REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI PALLARE

IL RICHIEDENTE

Ditta BAGNASCO EDOARDO S.r.l.

PROGETTO

CAVA DI CALCARE DENOMINATA "VERIUSA"
VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE
ai sensi della L.R. 30.12.1993, n.63 e s.m.i.

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA

(Prot. n. PG/2010/30882 del Servizio Attività Estrattive - Dipartimento Ambiente - Regione Liguria)

CODICE: RELAZIONE

SCALA:

DATA: 22/03/2010

IL RICHIEDENTE

Ditta BAGNASCO EDOARDO S.r.l.
Sede Legale: via Cosseria 15, CENGIO (SV)

BAGNASCO EDOARDO S.r.l.
Via Cosseria, 15
17070 CENGIO (SV)
Part. IVA 01333970091

I PROGETTISTI

Architetto MELLANO Sebastiano
Ordine Architetti CUNEO n.1016

Geologo ROLFO Sergio
Ordine Geologi Piemonte A.P. SEZ. A n. 393

Dott. Forestale SCALETTA Riccardo
Ordine Agronomi e Forestali della Prov. di Genova e Savona n.166

COLLABORATORI

Architetto ROLANDO Silvia
Geologo ARESE Enrico

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
SERGIO ROLFO
GEOLOGO
A.P. SEZ. A
N. 393
ALBO PROFESSIONALE

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
- 1016 -
ARCHITETTO
SEBASTIANO MELLANO

LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEI PROGETTISTI

INDICE

1. PREMESSA 2
2. REGIONE LIGURIA - SETTORE VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE 3
3. REGIONE LIGURIA - SETTORE ASSETTO DEL TERRITORIO 4
4. REGIONE LIGURIA - SERVIZIO TUTELA DEL PAESAGGIO 22

ELENCO APPENDICI

Appendice A Verifiche di sicurezza con sezioni

ELENCO DOCUMENTAZIONE (fuori testo)

Elaborato 3	Planimetria del progetto in variante	scala 1:500
Elaborato 5	Planimetria del progetto di ripristino ambientale nella fase finale della coltivazione	scala 1:500
Elaborato 5 bis	Progetto di ripristino ambientale: planimetria della rete escursionistica	scala 1:5000
Elaborato 10	Sezioni 9-10 del progetto in variante	scala 1:500

1. PREMESSA

A seguito della Conferenza di Servizi, tenutasi in data 17 febbraio 2010, inerente l'istanza (*Pratica. n. 73870/2008 del Servizio Attività Estrattive – Dipartimento Ambiente – Regione Liguria*) di variante al piano di coltivazione approvato, relativa alla cava di calcare denominata "Veriusa", localizzata nel Comune di Pallare, di proprietà della ditta BAGNASCO Edoardo s.r.l. con sede in Cengio (SV), Via Cosseria n° 15 (P.IVA.: 01333970091), sono pervenute ulteriori richieste di integrazioni, con raccomandata del 24/02/2010 (*Prot. n. PG/2010/30882 del Servizio Attività Estrattive – Dipartimento Ambiente – Regione Liguria*), da parte:

- della Regione Liguria - Settore Valutazione Impatto Ambientale;
- della Regione Liguria - Settore Assetto del Territorio;
- della Regione Liguria - Servizio Tutela del Paesaggio.

Nella presente documentazione integrativa sono esplicitate le risposte alle ulteriori richieste di integrazione da parte della Regione Liguria.

2. *REGIONE LIGURIA - SETTORE VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE*

2.1 *l'esame di screening ha richiesto una distanza minima dal Torrente Viazza di 50 mt. per cui risulta necessario rivedere il programma di coltivazione limitando l'apertura del fronte nella porzione bassa del fronte OVEST.*

Il programma di coltivazione è stato modificato nella zona bassa del fronte ovest della cava, rispettando la distanza minima prescritta dal torrente Viazza di 50 m. Sono stati pertanto ridefiniti l'elaborato 3 (Planimetria del progetto in variante), l'elaborato 5 (Planimetria del progetto di ripristino ambientale nella fase finale della coltivazione), e l'elaborato 10 (Sezioni 9-10 del progetto in variante).

2.2 *dovrà essere previsto il totale ripristino del tracciato di pista posto in corrispondenza del fronte EST di estrazione della quarzite, che ricade all'interno del SIC, non risultando utile alla coltivazione.*

In linea con detta prescrizione, nel nuovo elaborato 5 (Planimetria del progetto di ripristino ambientale nella fase finale della coltivazione), è stato indicato il ripristino di questo tratto di pista.

3. *REGIONE LIGURIA - SETTORE ASSETTO DEL TERRITORIO*

3.1 *circa la verifica del profilo finale di scavo, del fronte in quarziti, si osserva come la parametrizzazione adottata, desunta dal criterio di rottura empirico di Hoek-Brown, mediante l'utilizzo del software RocLab, appaia poco cautelativa in particolare per quanto riguarda la stima del valore GSI, che risulta anche superiore a quello indicato per le dolomie; in assenza di maggiori indicazioni strutturali, anch'esse richieste ma a cui è stato dato scarso riscontro, si ritiene più opportuno riconsiderare la parametrizzazione e definire il valore all'interno della classe "VERY BLOCKY", o "BLOCKY/ DISTURBED/SEAMY"; questo poiché frequentemente i fronti di scavo in quarziti sono caratterizzati da instabilità diffuse e da un precoce degrado delle caratteristiche litotecniche delle parti esposte; deve essere, pertanto, prestata particolare attenzione nella progettazione e realizzazione degli scavi e, nel contesto in esame, adeguatamente giustificata la scelta progettuale di fornire al fronte finale di scavo in quarziti una pendenza media superiore rispetto a quello in dolomie.*

La caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso, interessato dal presente progetto di coltivazione mineraria, è stata realizzata attraverso il rilevamento delle principali discontinuità, in accordo con le raccomandazioni ISRM (1993) e da PRIEST (1993), lungo:

- 9 stendimenti di lunghezza e direzione variabile all'interno dei calcari dolomitici, affioranti sia in corrispondenza degli attuali fronti di scavo, sia nelle immediate vicinanze dell'area in coltivazione;
- 3 stendimenti di lunghezza e direzione variabile all'interno delle quarziti affioranti sia in corrispondenza degli attuali fronti di scavo, sia nelle immediate vicinanze dell'area in coltivazione;

come riportato nell'Allegato 16 "Carta geologica - Integrazioni" datata 20/11/2009.

Si ricorda, inoltre, che gli scriventi per valutare le condizioni geologiche strutturali del fronte e lo stato d'equilibrio dell'ammasso roccioso, hanno effettuato dal 2001, con

cadenza annuale, un'indagine geologico - tecnica, nel rispetto dell'Art. 52 del D. Lgs. n° 624 del 25/11/1996 e del D.P.R. n° 128 del 09/04/1959, comprensiva ogni anno:

- di uno o più stendimenti finalizzati al rilievo geologico-strutturale;
- della caratterizzazione geomeccanica;
- della verifiche di stabilità;

dei fronti di scavo.

Sulla base delle informazioni dedotte dai rilievi geologico-strutturali, svolti in questi anni, si è proceduto alla caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso.

I dati raccolti sono stati utilizzati all'interno del metodo di classificazione dell'ammasso roccioso di BENIAWSKI (1989), al fine di ottenere il valore dell'indice di classificazione RMR (Rock Mass Rating).

L'indice RMR, come noto, è definito come sommatoria di sei coefficienti numerici, il cui valore consegue alla valutazione di:

1. resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta (P_1);
2. indice di recupero percentuale modificato RQD (P_2);
3. spaziatura delle discontinuità (P_3);
4. alterazione delle discontinuità (P_4), quantificata mediante l'esame di:
   - apertura
   - riempimento
   - scabrezza
   - alterazione delle superfici;
5. venute d'acqua (P_5);
6. giacitura delle discontinuità in relazione alla direzione di scavo (P_6).

Di seguito si riportano i valori di RMR per le dolomie e le quarziti, già riportati nell'Appendice C dell'Allegato 15 del 5/12/2008:

Dolomie di San Pietro dei Monti			
	Parametro	Valore misurato	Coefficiente numerico
P_1	Co (MPa)*	51,53	5
P_2	RQD (%)**	88	17
P_3	Spaziatura (m)	2,28	20
P_4	Condizioni dei giunti		16
P_5	Venute d'acqua	Nessuna	15

Quarziti di Ponte di Nava			
	Parametro	Valore misurato	Coefficiente numerico
P_1	Co (MPa)*	64,70	6
P_2	RQD (%)**	93	18
P_3	Spaziatura (m)	1,88	19
P_4	Condizioni dei giunti		18
P_5	Venute d'acqua	Nessuna	15

* Il Parametro Co è stato calcolato mediante l'uso di un martello di Schmidt (Sclerometro di tipo L) i cui valori sono stati opportunamente correlati mediante le formule e gli abachi proposti da: DEERE e MILLER, 1966; DAY e GOUDIE, 1977; ISRM, 1978; BRUSCHI, 2004.

** L'indice RQD è stato calcolato, mediante i dati derivanti dei rilievi geostrutturali, utilizzando le formule:

$$RQD\% = 100e^{\left(\frac{-0.1}{S_{media}}\right)}\left(\frac{0.1}{S_{media}}+1\right)$$ (PRIEST e HUDSON, 1976)

dove S_{media} = Spaziatura media [cm]

e

$$RQD\ \% = 115 - 3.3\ J_v$$ (PALMSTRÖM, 1982)

dove $$J_v = \sum_{n=1}^{n}\frac{1}{S_n}$$

con S_n che rappresenta la spaziatura media espressa in metri di ciascuna famiglia di discontinuità (K1, K2, K3 e K4) e J_v il numero dei giunti in un m^3 di roccia.

I risultati della classificazione RMR sono i seguenti:

Dolomie di San Pietro dei Monti	
RMR di base	73
Correzione giacitura [Ic]	N/A
RMR corretto	73
Classe ammasso roccioso	CLASSE II
Qualità ammasso roccioso	BUONA

Quarziti di Ponte di Nava	
RMR di base	76
Correzione giacitura [Ic]	N/A
RMR corretto	76
Classe ammasso roccioso	CLASSE II
Qualità ammasso roccioso	BUONA

L'indice GSI utilizzato (Fig. 2.1) non deriva quindi da un approccio soggettivo ma da un'analisi geomeccanica quantitativa dell'ammasso roccioso (RMR), attraverso la seguente correlazione proposta da HOEK & DIEDERICHS, 2006:

$GSI = RMR_{base} - 5$

Pertanto per l'area in esame:

AMMASSO ROCCIOSO	**RMR_{base}**	**GSI**
Dolomie	73	68
Quarziti	76	71

Tali valori, sia per le dolomie, sia per le quarziti, mostrano una buona correlabilità con l'ammasso roccioso in esame caratterizzato da 3 - 4 famiglie di discontinuità, con buone condizioni (giunti rugosi, leggermente alterati, ossidati).

Tuttavia, a vantaggio della sicurezza, si è deciso di ridurre il valore dell'indice GSI del 20% sia per le dolomie, sia per le quarziti, come di seguito ed in Fig. 2.1 evidenziato:

AMMASSO ROCCIOSO	**RMR_{base}**	**GSI**	**$GSI_{ridotto\ del\ 20\%}$**
Dolomie	73	68	**54**
Quarziti	76	71	**56**

Tali valori, seppur decisamente più cautelativi, evidenziano un ammasso roccioso costituito da 4 o più famiglie di discontinuità, disturbato tettonicamente e piegato con condizioni delle discontinuità da buone a mediocri (giunti rugosi/lisci/levigati, leggermente/moderatamente alterati con riempimento, ossidati), che non rappresentano il contesto strutturale esaminato.

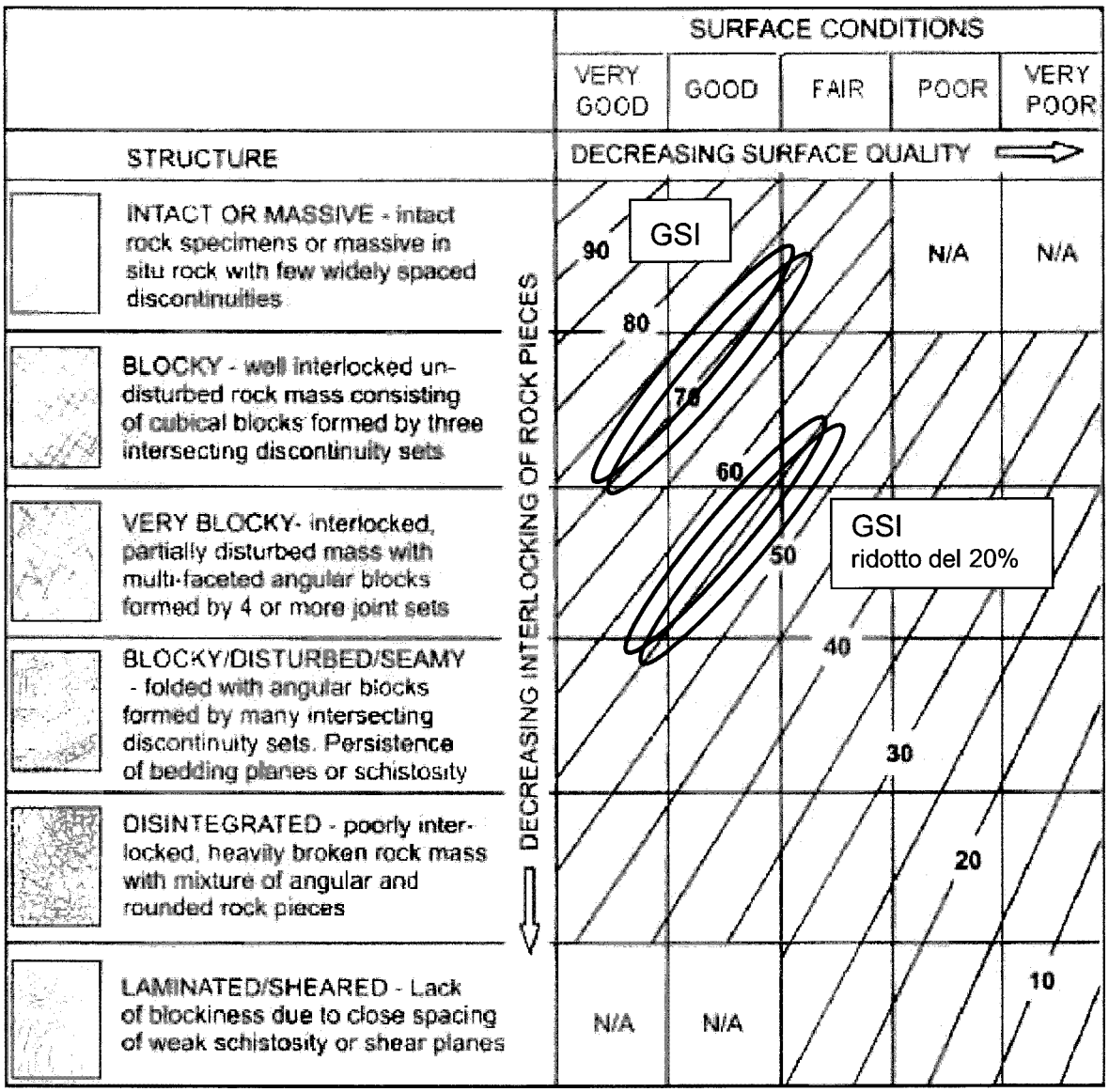


Fig. 2.1 - Caratterizzazione dell'ammasso roccioso (rosso = quarziti; verde = dolomie) basata sull'interconnessione e sull'alterazione dei giunti (HOEK *et al.*, 2002).

Occorre inoltre precisare che seppur se "*frequentemente i fronti di scavo in quarziti sono caratterizzati da instabilità diffuse e da un precoce degrado delle caratteristiche litotecniche delle parti esposte*" in questo particolare caso le caratteristiche geomeccaniche delle quarziti sono, seppur leggermente, migliori di quelle delle dolomie.

Tale affermazione è supportata da:

- una migliore resistenza a compressione monoassiale della "roccia intatta" delle quarziti rispetto alle dolomie; questo dato è stato calcolato mediante martello di Schmidt, che notoriamente valuta le proprietà meccaniche degli strati corticali

dell'ammasso, che mostra spesso valori più bassi conseguenti ad azioni meccaniche, chimiche, fisiche, atmosferiche;

- una minore alterazione delle discontinuità delle quarziti rispetto alle dolomie seppur a scapito di una maggior spaziatura di queste ultime;
- una metodica tipo "*back analyisis*" sui fronti attuali, dove si osserva una stabilità maggiore nelle quarziti, seppure queste ultime presentano gradoni di coltivazione di altezza anche superiore a 40 metri, rispetto ai 20 metri massimi delle dolomie;
- un raffronto tra la quantità di esplosivo usato per l'abbattimento e la pezzatura dei blocchi post volata; infatti seppur la quantità di esplosivo per metro cubo utilizzata nelle quarziti è maggiore che nelle dolomie, la pezzatura dei blocchi post volata risulta comunque maggiore nelle quarziti.

Infine anche da una comparazione fotografica, si intuiscono le migliori caratteristiche geomeccaniche delle quarziti rispetto alle dolomie (Figg. 2.2 e 2.3).

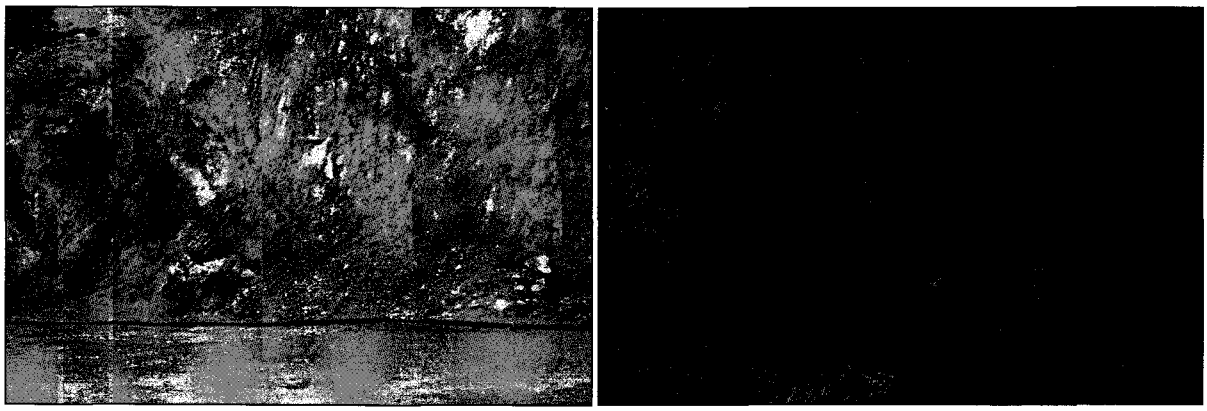


Fig. 2.2 - Panoramica dei gradoni a dolomie (sin) e quarziti (dex).

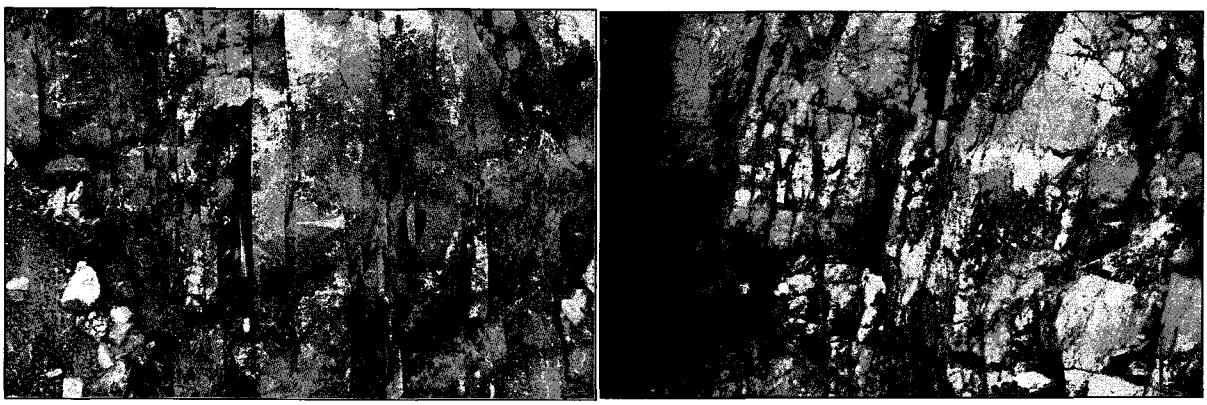


Fig. 2.3 - Particolare di un affioramento a dolomie (sin) e quarziti (dex).

Sulla base della classificazione geomeccanica riportata sinteticamente in precedenza e per esteso nel Capitolo 5.6 e nell'Appendice C dell'Allegato 15 del 5/12/2008, sono stati ricavati i valori di RMRbase riferiti alle Dolomie di San Pietro dei Monti ed alle Quarziti di Ponte di Nava, affioranti nell'area in esame. Da detti parametri è stato derivato il valore dell'indice GSI mediante la relazione di HOEK & DIEDERICHS, 2006 e successivamente ridotto del 20%.

Per il calcolo dei parametri caratteristici dell'ammasso in esame è stato utilizzato il software RocLab (ver. 1.031) della *Rocscience* che fornisce i valori ricercati in funzione di σ_{ci}, GSI, m_i, D, MR, peso del materiale e altezza del pendio.

Il valore σ_{ci}, come precedentemente spiegato, è stato calcolato mediante sclerometro per rocce (*Martello di Schmidt*) ed i risultati ottenuti dopo le opportune correlazioni, sono di seguito riportati:

σ_{ci} = 51.5 MPa per le dolomie;

σ_{ci} = 64.7 MPa per le quarziti.

Il valore di GSI ridotto del 20%, risulta:

GSI = 54 per le dolomie;

GSI = 56 per le quarziti.

I valori di m_i e MR, riferiti alla roccia intatta, sono stati dedotti dalla bibliografia (HOEK & DIEDERICHS, 2006) e risultano:

m_i = 9 MR = 425 per le dolomie;

m_i = 20 MR = 375 per le quarziti.

Il parametro D rappresenta l'indice di disturbo, che se imposto pari a 1 indica ammasso roccioso fortemente disturbato e, se nullo, individua roccia intatta. La variazione di questo valore influisce solo sul Modulo di Elasticità. Nel caso in esame è stato, cautelativamente, posto uguale a 1 sia per le dolomie sia per le quarziti.

Infine per il peso del materiale e per l'altezza del pendio sono stati assegnati i seguenti valori:

γ = 26 KN/m^3 H_{pendio} = 194 m per le dolomie;

γ = 27 KN/m^3 H_{pendio} = 95 m per le quarziti.

Ciò premesso, si riportano gli inviluppi di rottura dell'ammasso roccioso nel piano delle tensioni principali σ_1 - σ_3 e nel piano $\sigma - \tau$ (Fig. 2.4 e Fig. 2.5) ed i principali parametri che lo caratterizzano.

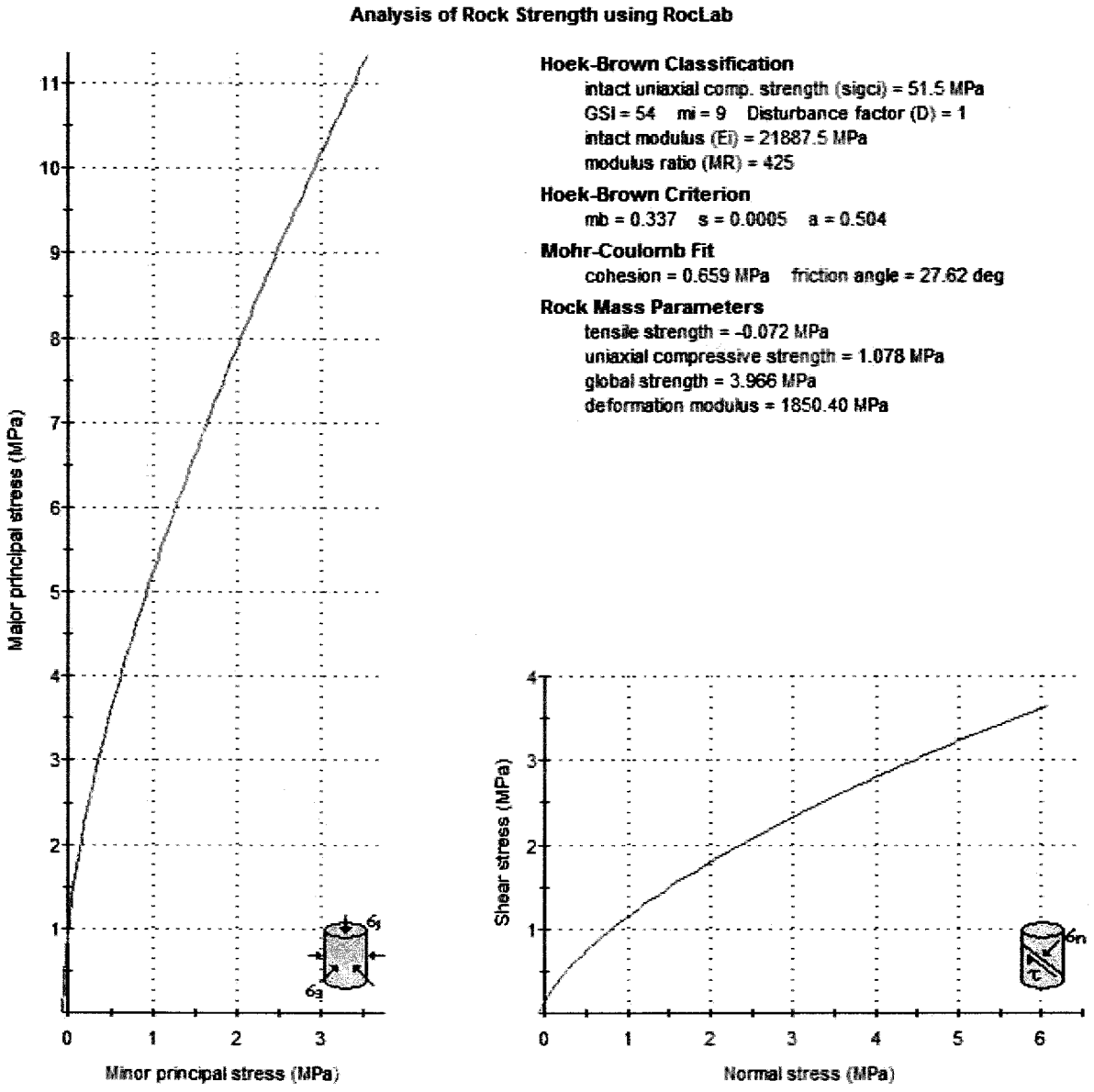


Fig. 2.4 - Indici caratteristici delle dolomie

Peso di volume	γ	=	26 kN/m³
Angolo d'attrito di picco	ϕ_p	=	27,6°
Coesione di picco	c_p	=	659 kPa
Modulo di deformazione	E	=	1850,40 Mpa
Altezza pendio	H	=	194 m

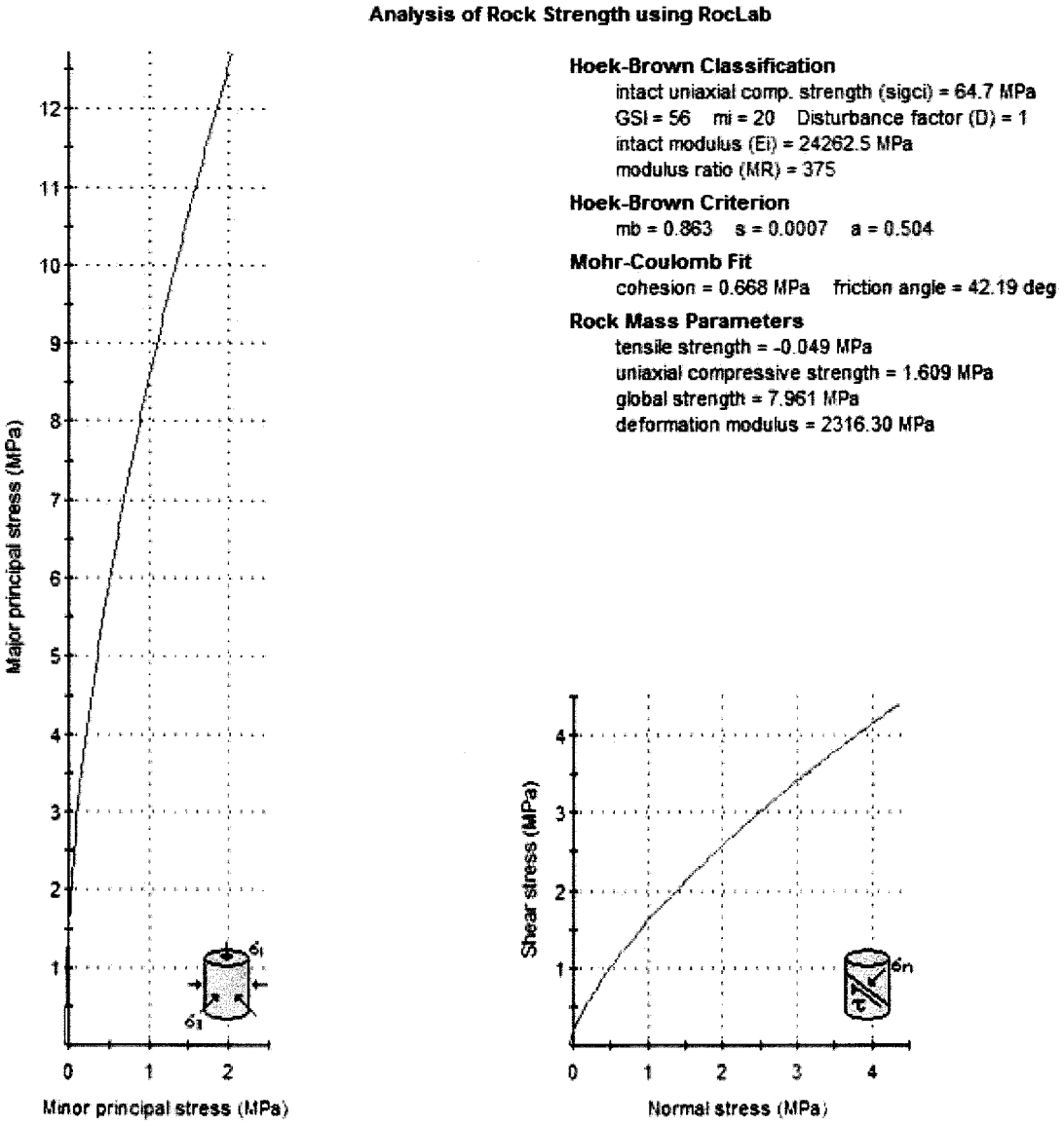


Fig. 2.5 - Indici caratteristici delle quarziti

Peso di volume	γ	=	27 kN/m³
Angolo d'attrito di picco	ϕ_p	=	42,2°
Coesione di picco	c_p	=	668 kPa
Modulo di deformazione	E	=	2316,30 Mpa
Altezza pendio	H	=	95 m

3.2 *a riguardo sempre delle verifiche di sicurezza, condotte sul fronte di scavo, si rileva l'opportunità che le stesse vengano condotte su un maggior numero di sezioni di progetto per i diversi orientamenti del fronte; si richiama, inoltre, l'applicazione delle NTC 2008 di cui al D.M. 14 gennaio 2008; occorre, infatti, rispettare quanto previsto al § 6.8 "Opere in materiali sciolti e fronti di scavo" del succitato decreto, relativamente al quale le verifiche di sicurezza devono essere condotte secondo l'Approccio 1, Combinazione 2 (con R2 =1.1) utilizzando i previsti coefficienti parziali, da applicarsi ai parametri geotecnici ed al valore della resistenza di progetto, esprimendo il coefficiente di sicurezza, di progetto, attraverso l'equazione formale* $R_d \geq E_d$*; le verifiche di sicurezza devono essere svolte sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche.*

Le verifiche di sicurezza, ai sensi del D.M. 14/01/2008, devono essere:

- effettuate con metodi che tengano conto della forma e posizione della superficie di scorrimento, dell'assetto strutturale, dei parametri geotecnici;
- eseguite lungo superfici di scorrimento cinematicamente possibili, in numero sufficiente per ricercare la superficie critica alla quale corrisponde il grado di sicurezza più basso.

Il livello di sicurezza viene, quindi, espresso come rapporto tra resistenza al taglio disponibile, presa con il suo valore caratteristico, e sforzo di taglio mobilitato lungo la superficie di scorrimento effettiva o potenziale. Appare chiaro che per lo stato limite ultimo (**SLU**) deve essere rispettata la condizione Ed ≤ Rd dove:

- Ed è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;
- Rd è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

I valori caratteristici ($\mathbf{x_k}$) dei parametri geotecnici, intesi come una stima cautelativa del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite (**SL**) in considerazione, sono stati determinati mediante metodi statistici, i quali considerano che la probabilità calcolata di un valore peggiore (più sfavorevole) che governa l'insorgere dello stato limite in considerazione non sia maggiore del 5% (NORI, 2009).

Considerando grandi volumi di rottura e distribuzione normale e lognormale dei dati, sono stati utilizzati i seguenti algoritmi:

$$\chi_k = \bar{x} \pm z_{0.05}\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$L_{1-\alpha}(\bar{Y},S^2) = \bar{Y} + \frac{S^2}{2} \pm z_{1-\alpha/2} * \sqrt{\frac{S^2}{n} + \frac{S^4}{2(n-1)}}$$

dove:

$\mathbf{x_k}$ = valore caratteristico desiderato;

$\bar{\mathbf{x}}$ = valore medio della popolazione, ipotizzato essere uguale al valore medio del campione;

z = distribuzione normale standardizzata;

σ = deviazione standard della popolazione;

n = numero dei campioni.

mentre il coefficiente di variazione (CV) adottato, per i diversi parametri, risulta essere:

φ = 10% (BAECHER-CHRISTIAN, 2003).

c = 25% (BAECHER-CHRISTIAN, 2003).

I valori di progetto ($\mathbf{x_d}$) dei parametri geotecnici sono stati determinati in funzione dell'Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2) tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 3.1, 3.2 e 3.3.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	**(A2)** GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1,0
	Sfavorevole		1,0
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0,0
	Sfavorevole		1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0
	Sfavorevole		1,3

Tab. 3.1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	**(M2)**
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0
Resistenza a compressione uniassiale	q_u	γ_{qu}	1,6

Tab. 3.2 – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

COEFFICIENTE	**(R2)**
γ_r	1.1

Tab. 3.3 – Coefficiente parziale per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

Le verifiche di sicurezza sono state eseguite, mediante il software **SLOPE 2010** (GEOSTRU, 2010), sia in condizioni statiche, sia in condizioni dinamiche.

Per quanto concerne le condizioni dinamiche, si è tenuto conto delle azioni sismiche considerando che l'area (Comune di Pallare), in relazione alle Ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 e 3519 del 28 aprile 2006, viene classificata in Zona 4.

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

Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale

K_V: Coefficiente sismico verticale.

Le NTC 2008 calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:

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

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

Con

βs: coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max}: accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g: accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{max} = S_S \, S_T \, a_g$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

T1(S_T = 1.0) T2(S_T = 1.20) T3(S_T =1.20) T4(S_T = 1.40).

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R=-V_R/\ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'OPCM 3274 e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:

$$K_O = S \cdot (a_g/g) \quad K_V = 0.5 \cdot K_O$$

S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:

tipo A - S=1;

tipo B - S=1.25;

tipo C - S=1.25;

tipo E - S=1.25;

tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati; $S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Nel caso in esame risulta:

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: *A*

Categoria topografica: *T4*

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.V.	*475.0*	*0.59*	*2.61*	*0.31*

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: *Stabilità dei pendii*

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.V.	*0.826*	*0.2*	*0.0168*	*0.0084*

Coefficiente azione sismica orizzontale: *0.017*

Coefficiente azione sismica verticale: *0.008*

Per simulare il passaggio dei mezzi d'opera è stato applicato un carico ripartito di 60 kN/m^2.

La caratterizzazione geomeccanica, evidenziata nel precedente punto (Cap. 3.1), presenta i seguenti valori:

		Dolomie	Quarziti
Peso di volume	γ =	26 kN/m³	27 kN/m³
Angolo di resistenza al taglio	φ =	27,6°	42,2°
Coesione	c =	659,0 KPa	668,0 KPa

I parametri caratteristici (x_k), in riferimento all'analisi statistica condotta sono:

		Dolomie	Quarziti
Peso di volume	γ_k =	26 kN/m³	27 kN/m³
Angolo di resistenza al taglio	φ_k =	23,1°	35,3°
Coesione	c_k =	426,4 KPa	432,2 KPa

I parametri di progetto (x_d), sulla base de coefficienti parziali introdotti, sono:

		Dolomie	Quarziti
Peso di volume	γ_d =	26 kN/m³	27 kN/m³
Angolo di resistenza al taglio	φ_d =	18,5°	28,2°
Coesione	c_d =	341,1 KPa	345,7 KPa

Le verifiche di sicurezza (Appendice A della presente relazione) sono state effettuate su 6 sezioni di progetto per le differenti orientazioni del fronte, in particolare:

Sezione	Litotipo	Orientazione fronte
2	Dolomie	120° N to NE
4	Dolomie	95° N to N
6	Dolomie	55° N to NW
10W	Dolomie	0° N to E
9	Quarziti	35° N to NW
10E	Quarziti	15° N to NW

I risultati delle verifiche (Appendice A della presente relazione), ottenuti per le differenti situazioni analizzate, sono di seguito schematizzati:

- *Sezione 2*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 3.81

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 1.71

- *Sezione 4*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 1.49

Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 1.13

- *Sezione 6*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 1.32

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 1.17

- *Sezione 10W*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 4.71

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 4.12

- *Sezione 9*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 4.87

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 1.61

- *Sezione 10E*

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni statiche = 4.36

  Fattore di sicurezza (Fs) minimo in condizioni dinamiche = 3.50

Questo risultato evidenzia il mantenimento del fattore di sicurezza superiore ai minimi di normativa.

3.3 *si richiama l'attenzione su quanto disposto dal D.Lgs 117/2008 "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE" il quale prevede, all'art. 5, l'obbligo, da parte dell'operatore, di predisporre il Piano di gestione dei rifiuti di estrazione; per tali rifiuti, che risulterebbero, anche, derivanti da attività di estrazione, trattamento e di ammasso di risorse minerali (art.3, comma d), occorre predisporre uno specifico elaborato con i contenuti previsto all'art. 5, comma 3 definendo, altresì, la categoria della struttura di deposito prevista.*

L'attività di estrazione non implicherà la produzione di alcun rifiuto ricadente nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 117/08. Tutto il materiale estratto rientrerà, infatti, nelle categorie:

- risorsa minerale o minerale: Dolomie di San Pietro dei Monti e Quarziti di Ponte di Nava, che rappresentano l'oggetto di commercializzazione;
- terra non inquinata: terreno di scopertura temporaneamente stoccato su cumuli in attesa di riutilizzo per il recupero ambientale dell'area. Nessuna fase lavorativa potrà portare a contaminazioni del terreno vegetale, il quale manterrà le sue caratteristiche iniziali.

4. REGIONE LIGURIA - SERVIZIO TUTELA DEL PAESAGGIO

4.1 *la Relazione paesaggistica è stata integrata evidenziando alcuni degli elementi richiesti; tuttavia, considerata la significativa estensione del giacimento, si riterrebbe utile demandare ad una successiva opera di monitoraggio le progressive sistemazioni in oggi previste solo in maniera indicativa (come precisato a pag. 29 della Relazione paesaggistica); in particolare per ogni inizio delle progressive fasi di sistemazione deve essere elaborata una tavola che rappresenti l'effettiva localizzazione delle rampe di collegamento, delle formazioni di scarpate in terreno vegetale per favorire la rivegetazione così come prevista nella Relazione agronomica.*

Prendendo atto di quanto evidenziato, per ogni inizio delle progressive fasi di sistemazione, sarà redatto un elaborato rappresentante nel dettaglio le opere di ripristino in progetto.

4.2 *analoga tavola di dettaglio deve essere predisposta durante la sistemazione del piazzale principale nel quale non solo si dovrà prevedere l'apporto di terreno (ad oggi è prevista genericamente un'unica quota mt. +4,40, mentre sono indicate delle pendenze per il deflusso delle acque e precisata in relazione la previsione di apportare uno strato di cm. 35 di terreno), ma cercare di rendere i percorsi meno rettilinei e limitati alle effettive esigenze funzionali di sfruttamento delle colture; inoltre prevedere il tombamento dei locali interrati del frantoio a cono e l'estensione della vegetazione ripariale nella zona tra la viabilità principale interna ed il torrente Viazza.*

Prima della sistemazione finale del piazzale, sarà redatto, come richiesto, un elaborato rappresentante nel dettaglio le opere di ripristino dello stesso, secondo i suggerimenti indicati.

4.3 *per quanto riguarda i due fabbricati esistenti posti all'interno dell'ambito di cava (tettoria e cabina ENEL) non sono previsti interventi; i restanti fabbricati citati in Relazione, per i quali è previsto un recupero, risultando esterni al programma, non vengono valutati nella presente istruttoria.*

Si conferma, a riguardo, il mantenimento, anche dopo il completamento del programma di coltivazione, dei due fabbricati esistenti presenti all'interno dell'area di cava.

4.4 *la mappatura dei sentieri presenti nelle aree limitrofe all'ambito di cava (vedi fig. 11 a pag. 24 della citata Relazione paesaggistica) non evidenzia le interconnessioni tra i percorsi forestali indicati nelle planimetrie di progetto con la pista di arroccamento e gli altri punti del fronte di scavo; è necessario esplicitare, considerata la permanenza anche in fase di ripristino di queste connessioni, quale sarà l'effettiva continuità (in caso l'ultimo tratto di pista tra le quote mt. 543 – 565 non sia più utilizzato sarebbe opportuno prevedere una rivegetazione dello stesso.*

L'interconnessione della viabilità di progetto con la rete escursionistica limitrofa viene esplicitata nell'elaborato 5 bis (Progetto di ripristino ambientale: planimetria della rete escursionistica).

4.5 *la tav. 3 "Planimetria di progetto in variante" e le tav. 4 e 5 concernenti le sistemazioni finali indicano nella parte sommitale dell'areale di cava, punto di estrema visibilità, una situazione indefinita che parrebbe raffigurare una residuale passata coltivazione ma, al tempo stesso, in considerazione delle quote indicate, potrebbe altresì essere oggetto di parziali modifiche; qualora esistesse una situazione "mista" di terreno in scarpata e scarpata rocciosa, deve essere valutata l'opportunità nella sistemazione di creare un'unica scarpata in terreno con rimboschimento delle superfici.*

Tale possibilità sarà presa in considerazione non appena la coltivazione della parte sommitale della cava sarà completamente esaurita; di conserto con la predisposizione dell'elaborato di cui al punto 4.1.

APPENDICE A

Verifiche di sicurezza con sezioni

UNITA' LITOTECNICHE

Dolomie di San Pietro dei Monti

phi(d) = 18.5° c(d) = 341.1 kN/m² gamma(d) = 26 kN/m³

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche
(xc = 127.97; yc = 502.30; Rc = 47.22; Fs=3.81)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche
(xc = 114.34; yc = 564.65; Rc = 124.12; Fs=1.71)

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T4
Tempo ritorno:	475.0 [anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59 m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31 sec

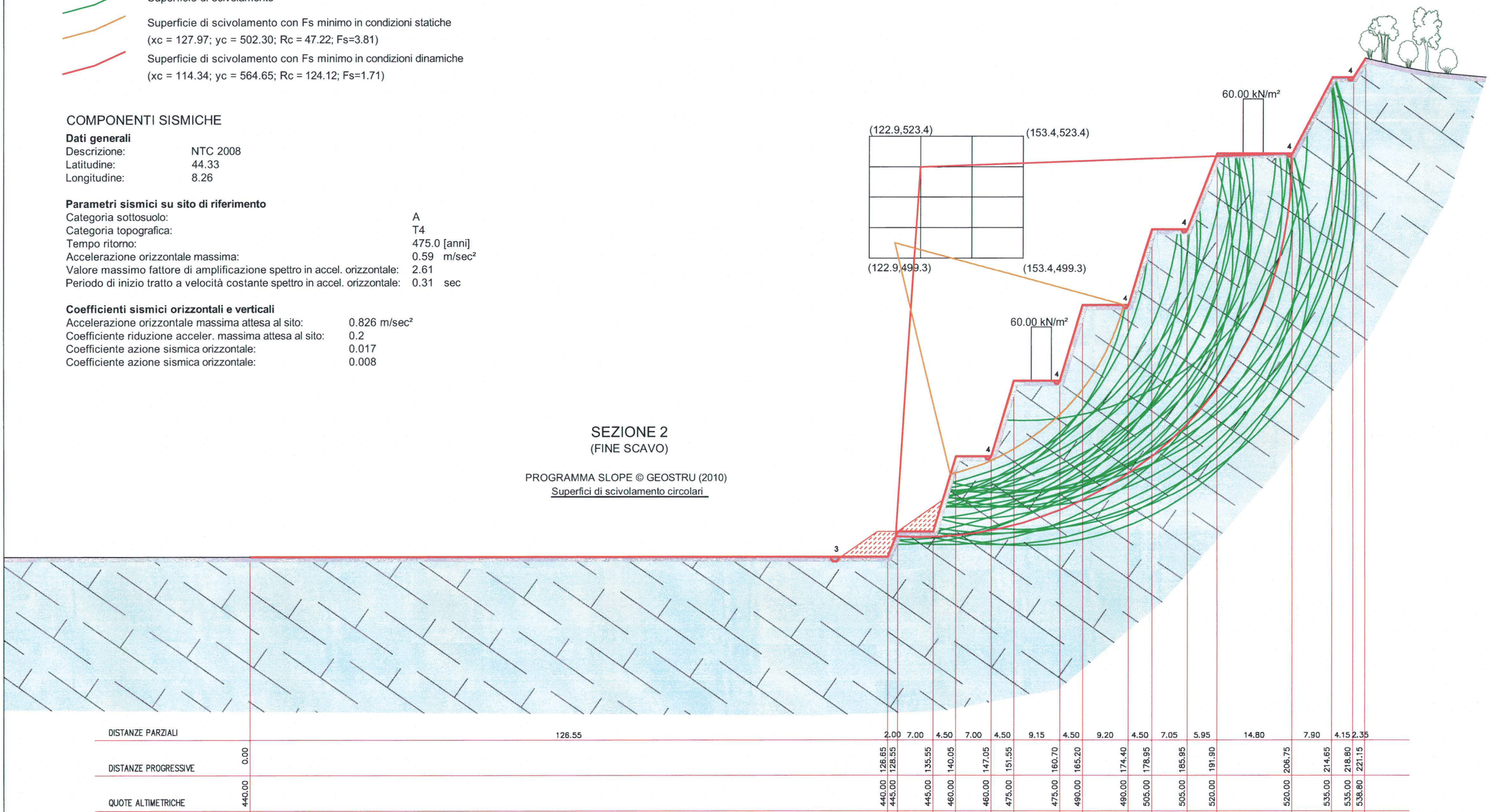
Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008

STATO DI FATTO

PIANO DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE

RIPORTI IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE



SEZIONE 2
(FINE SCAVO)

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)
Superfici di scivolamento circolari

DISTANZE PARZIALI		126.55	2.00	7.00	4.50	7.00	4.50	9.15	4.50	9.20	4.50	7.05	5.95	14.80	7.90	4.15	2.35			
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00		126.65	128.55	135.55	140.05	147.05	151.55	160.70	165.20	174.40	178.95	185.95	191.90	206.75	214.65	218.80	221.15		
QUOTE ALTIMETRICHE	440.00		440.00	445.00	445.00	460.00	460.00	475.00	475.00	490.00	490.00	505.00	505.00	520.00	520.00	535.00	535.00	538.80		

SCALA 1:75

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 2

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$
$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata - Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	122.89 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	499.29 m
Ascissa vertice destro superiore xs	153.38 m
Ordinata vertice destro superiore ys	523.35 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	440.0
2	126.55	440.0
3	128.55	445.0
4	135.55	445.0
5	140.05	460.0
6	147.05	460.0
7	151.55	475.0
8	160.7	475.0
9	165.2	490.0
10	174.4	490.0
11	178.95	505.0
12	185.95	505.0
13	191.9	520.0
14	206.75	520.0
15	214.65	535.0
16	218.8	535.0
17	221.15	538.8

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	155	475	159	475	60
2	197	520	201	520	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	3.81
Ascissa centro superficie	127.97 m
Ordinata centro superficie	502.3 m
Raggio superficie	47.22 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 499.291 Rc = 40.258 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.51	42.62	0.69	8.23
2	0.51	43.59	0.71	24.53
3	0.65	44.74	0.92	54.49
4	0.37	45.78	0.53	36.58
5	0.51	46.7	0.75	44.23
6	0.51	47.75	0.76	36.88
7	0.51	48.85	0.78	29.25
8	0.51	49.98	0.8	21.32
9	0.51	51.13	0.81	13.06
10	0.51	52.29	0.84	4.45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.8	21.04	0.0	0.0	-2.11	11.82	0.0
2	5.39	26.06	1.8	21.04	16.94	12.34	0.0
3	9.47	5.46	5.39	26.06	53.84	16.56	0.0
4	11.14	-13.7	9.47	5.46	39.49	9.76	0.0
5	9.67	-36.78	11.14	-13.7	51.47	13.6	0.0
6	7.96	-51.25	9.67	-36.78	41.71	13.69	0.0
7	6.23	-55.89	7.96	-51.25	30.83	13.78	0.0
8	4.49	-49.58	6.23	-55.89	19.02	13.89	0.0
9	2.72	-31.06	4.49	-49.58	6.14	14.01	0.0
10	0.0	0.0	2.72	-31.06	-6.49	14.16	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 502.299 Rc = 47.22 Fs=3.81

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.09	14.15	1.12	47.41
2	5.83	18.56	6.15	375.4
3	3.46	24.6	3.81	226.16
4	2.21	28.44	2.51	605.56
5	4.71	33.38	5.64	1564.99
6	3.46	39.53	4.49	987.19
7	3.46	45.24	4.91	764.43
8	2.02	50.13	3.15	768.3
9	4.9	57.6	9.14	1693.65
10	3.46	69.03	9.67	467.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	6.3	94.63	0.0	0.0	16.73	101.81	0.0
2	8.54	569.13	6.3	94.63	202.73	568.6	0.0
3	7.67	848.54	8.54	569.13	90.08	348.57	0.0
4	32.9	841.26	7.67	848.54	513.78	269.94	0.0
5	35.76	569.64	32.9	841.26	1453.83	632.77	0.0
6	24.23	368.35	35.76	569.64	898.38	480.48	0.0
7	20.71	292.77	24.23	368.35	594.44	492.04	0.0
8	37.14	-63.8	20.71	292.77	755.65	348.47	0.0
9	33.19	-940.72	37.14	-63.8	1650.05	963.41	0.0
10	0.0	0.0	33.19	-940.72	-699.31	803.93	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 499.291 Rc = 34.50 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.78	29.75	0.89	21.71
2	0.99	31.46	1.16	89.64
3	0.57	32.99	0.67	68.37
4	0.78	34.32	0.94	84.82
5	0.78	35.9	0.96	73.8
6	0.78	37.52	0.98	62.12
7	0.78	39.15	1.0	62.99
8	0.78	40.84	1.03	83.17
9	0.78	42.56	1.05	69.21
10	0.78	44.35	1.09	48.37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-16.66	13.73	0.0	0.0	34.87	15.85	0.0
2	-54.16	-6.19	-16.66	13.73	134.45	22.01	0.0
3	-71.3	-24.97	-54.16	-6.19	92.65	13.07	0.0
4	-62.79	-28.43	-71.3	-24.97	79.79	17.39	0.0
5	-53.04	-26.65	-62.79	-28.43	65.78	17.47	0.0
6	-43.36	-19.18	-53.04	-26.65	52.08	17.58	0.0
7	-34.02	-13.19	-43.36	-19.18	53.95	17.99	0.0
8	-24.85	-21.81	-34.02	-13.19	80.55	18.88	0.0
9	-14.98	-21.13	-24.85	-21.81	62.3	19.04	0.0
10	0.0	0.0	-14.98	-21.13	27.76	19.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 502.299 Rc = 34.50 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.92	21.0	0.99	32.59
2	0.61	22.34	0.65	56.74
3	1.24	24.0	1.35	135.5
4	0.92	25.98	1.02	88.94
5	0.92	27.69	1.04	77.79
6	0.92	29.44	1.06	98.65
7	0.92	31.2	1.08	108.15
8	0.92	33.02	1.1	94.32
9	0.92	34.85	1.12	79.5
10	0.92	36.74	1.15	49.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-43.04	7.0	0.0	0.0	73.69	18.07	0.0
2	-113.93	-17.48	-43.04	7.0	131.74	13.39	0.0
3	-130.01	-29.89	-113.93	-17.48	153.57	25.66	0.0
4	-109.53	-23.06	-130.01	-29.89	66.66	18.6	0.0
5	-92.26	-14.18	-109.53	-23.06	58.1	18.72	0.0
6	-76.42	-17.5	-92.26	-14.18	83.48	19.45	0.0
7	-59.9	-27.48	-76.42	-17.5	94.26	19.96	0.0
8	-42.66	-31.46	-59.9	-27.48	78.2	20.06	0.0
9	-25.55	-28.09	-42.66	-31.46	61.39	20.18	0.0
10	0.0	0.0	-25.55	-28.09	15.27	19.86	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 499.291 Rc = 28.742 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.05	15.75	1.1	44.22
2	0.56	17.42	0.59	45.8
3	0.81	18.89	0.85	61.05
4	0.81	20.59	0.86	54.96
5	0.81	22.31	0.87	48.28
6	0.81	24.09	0.89	61.8
7	0.81	25.86	0.9	81.59
8	0.81	27.67	0.91	73.02
9	0.81	29.49	0.93	63.76
10	0.81	31.38	0.95	47.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-82.41	-3.24	0.0	0.0	125.23	20.79	0.0
2	-157.1	-24.93	-82.41	-3.24	121.95	12.12	0.0
3	-140.93	-20.22	-157.1	-24.93	42.01	15.29	0.0
4	-121.98	-12.47	-140.93	-20.22	32.56	15.29	0.0
5	-103.03	-1.79	-121.98	-12.47	25.26	15.34	0.0
6	-85.11	0.58	-103.03	-1.79	40.76	15.8	0.0
7	-67.13	-9.62	-85.11	0.58	62.34	16.38	0.0
8	-47.84	-15.23	-67.13	-9.62	51.68	16.45	0.0
9	-28.66	-15.72	-47.84	-15.23	41.54	16.55	0.0
10	0.0	0.0	-28.66	-15.72	12.32	16.37	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 502.299 Rc = 34.50 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.16	3.61	2.16	198.39
2	4.5	9.2	4.56	855.0
3	3.33	15.86	3.46	686.67
4	3.33	21.72	3.58	512.97
5	2.49	27.01	2.79	924.09
6	4.17	33.49	5.01	1791.66
7	3.33	41.34	4.43	1181.51
8	3.33	49.26	5.1	891.64
9	2.92	58.09	5.51	1234.2
10	3.74	78.58	18.91	1384.03

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.34	220.31	0.0	0.0	191.74	40.06	0.0
2	7.67	939.68	4.34	220.31	845.99	92.06	0.0
3	5.81	1429.82	7.67	939.68	693.0	70.71	0.0
4	5.05	1774.14	5.81	1429.82	522.31	69.95	0.0
5	12.07	2180.65	5.05	1774.14	989.73	64.28	0.0
6	12.76	2696.96	12.07	2180.65	2049.74	120.03	0.0
7	9.23	2846.22	12.76	2696.96	1472.29	100.61	0.0
8	6.33	2821.14	9.23	2846.22	1226.36	107.92	0.0
9	10.63	2275.69	6.33	2821.14	2074.15	129.56	0.0
10	0.0	0.0	10.63	2275.69	4733.61	406.92	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 499.291 Rc = 20.024 Fs=7.8601

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.85	28.96	0.97	25.99
2	0.85	31.8	1.0	77.07
3	0.84	34.71	1.03	126.59
4	0.85	37.69	1.07	144.43
5	0.85	40.84	1.12	128.96
6	0.85	44.11	1.18	111.94
7	0.85	47.6	1.25	92.81
8	0.85	51.32	1.35	71.09
9	0.85	55.39	1.49	46.13
10	0.85	59.93	1.69	16.84

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	14.11	40.91	0.0	0.0	-9.42	41.55	0.0
2	41.02	62.19	14.11	40.91	31.42	44.52	0.0
3	66.27	50.85	41.02	62.19	89.76	48.38	0.0
4	72.94	10.34	66.27	50.85	133.79	52.16	0.0
5	62.33	-38.43	72.94	10.34	137.49	54.36	0.0
6	51.94	-78.95	62.33	-38.43	116.04	56.05	0.0
7	41.58	-105.58	51.94	-78.95	89.24	58.22	0.0
8	30.99	-109.92	41.58	-105.58	54.44	61.04	0.0
9	19.77	-78.74	30.99	-109.92	6.91	64.92	0.0
10	0.0	0.0	19.77	-78.74	-49.8	71.13	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 505.307 Rc = 55.507 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.47	16.68	2.57	240.74
2	5.69	21.16	6.1	956.43
3	5.81	27.7	6.57	1386.47
4	2.34	32.52	2.77	1003.46
5	4.08	36.58	5.08	1692.85
6	4.08	42.03	5.49	1224.12
7	3.16	47.27	4.65	1407.19
8	4.99	54.06	8.51	2265.53
9	4.08	63.12	9.02	1071.49
10	4.08	77.7	19.13	641.55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	111.26	230.8	0.0	0.0	120.91	45.95	0.0
2	180.11	844.5	111.26	230.8	900.87	119.21	0.0
3	231.87	1473.77	180.11	844.5	1425.89	136.07	0.0
4	415.84	1847.58	231.87	1473.77	923.82	62.93	0.0
5	337.19	2091.81	415.84	1847.58	2094.37	122.02	0.0
6	231.0	2116.54	337.19	2091.81	1661.0	121.78	0.0
7	367.68	2096.96	231.0	2116.54	1729.35	108.8	0.0
8	367.97	1315.36	367.68	2096.96	3512.12	205.06	0.0
9	203.56	447.6	367.97	1315.36	2292.41	193.2	0.0
10	0.0	0.0	203.56	447.6	2167.28	364.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 508.315 Rc = 44.715 Fs=9.3601

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.79	29.88	0.92	22.72
2	0.91	31.15	1.06	81.36
3	0.68	32.34	0.8	78.89
4	0.79	33.47	0.95	82.39
5	0.79	34.7	0.97	71.27
6	0.79	35.95	0.98	59.63
7	0.79	37.21	1.0	72.0
8	0.79	38.5	1.02	82.37
9	0.79	39.83	1.04	68.99
10	0.79	41.15	1.06	48.96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-23.1	13.57	0.0	0.0	32.97	34.59	0.0
2	-72.77	-15.05	-23.1	13.57	126.94	43.29	0.0
3	-93.78	-39.48	-72.77	-15.05	97.47	32.8	0.0
4	-81.79	-41.82	-93.78	-39.48	60.02	36.87	0.0
5	-68.99	-37.47	-81.79	-41.82	45.59	36.86	0.0
6	-56.3	-25.92	-68.99	-37.47	31.22	36.9	0.0
7	-44.34	-23.76	-56.3	-25.92	46.52	38.04	0.0
8	-32.07	-29.55	-44.34	-23.76	58.45	39.1	0.0
9	-19.23	-25.38	-32.07	-29.55	40.45	39.17	0.0
10	0.0	0.0	-19.23	-25.38	5.69	38.67	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 505.307 Rc = 41.707 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.46	24.47	2.7	227.52
2	2.09	27.96	2.37	355.82
3	2.28	31.42	2.67	368.26
4	2.28	35.16	2.78	361.31
5	2.28	39.09	2.93	171.27
6	2.28	43.25	3.12	184.45
7	2.45	47.91	3.66	548.18
8	2.1	52.81	3.47	542.01
9	2.28	58.16	4.31	400.71
10	2.28	64.79	5.34	154.89

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	59.22	139.37	0.0	0.0	161.71	48.8	0.0
2	105.46	255.14	59.22	139.37	323.8	45.9	0.0
3	80.07	318.81	105.46	255.14	425.57	52.68	0.0
4	54.13	355.84	80.07	318.81	430.99	54.78	0.0
5	27.03	408.46	54.13	355.84	209.75	53.58	0.0
6	38.9	481.63	27.03	408.46	181.6	56.39	0.0
7	110.59	436.21	38.9	481.63	620.8	73.02	0.0
8	127.85	241.55	110.59	436.21	759.68	72.14	0.0
9	84.46	24.24	127.85	241.55	689.49	85.39	0.0
10	0.0	0.0	84.46	24.24	345.95	97.13	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 508.315 Rc = 37.815 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.69	20.25	0.73	18.29
2	0.34	21.05	0.37	17.69
3	0.52	21.76	0.56	24.25
4	0.52	22.61	0.56	21.42
5	0.52	23.45	0.56	18.47
6	0.52	24.31	0.57	15.4
7	0.52	25.17	0.57	12.2
8	0.52	26.05	0.57	8.88
9	0.52	26.9	0.58	36.03
10	0.52	27.78	0.58	26.83

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-33.72	-3.78	0.0	0.0	50.25	13.36	0.0
2	-64.85	-18.77	-33.72	-3.78	49.32	7.13	0.0
3	-58.32	-20.61	-64.85	-18.77	15.1	9.74	0.0
4	-50.51	-19.37	-58.32	-20.61	10.63	9.73	0.0
5	-42.71	-15.29	-50.51	-19.37	7.36	9.73	0.0
6	-34.91	-8.15	-42.71	-15.29	3.92	9.74	0.0
7	-27.12	2.31	-34.91	-8.15	0.3	9.74	0.0
8	-19.34	16.33	-27.12	2.31	-3.52	9.75	0.0
9	-11.93	2.33	-19.34	16.33	26.66	10.33	0.0
10	0.0	0.0	-11.93	2.33	11.41	10.15	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 505.307 Rc = 34.807 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.12	12.89	1.15	51.09
2	0.86	14.57	0.89	75.4
3	0.99	16.16	1.03	80.52
4	0.99	17.86	1.04	72.71
5	0.99	19.59	1.05	86.91
6	0.99	21.33	1.06	113.98
7	0.99	23.09	1.08	103.56
8	0.99	24.88	1.09	92.21
9	0.99	26.69	1.11	59.19
10	0.99	28.53	1.13	7.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-67.93	4.4	0.0	0.0	116.79	21.63	0.0
2	-129.1	-11.14	-67.93	4.4	136.1	17.42	0.0
3	-114.97	-8.67	-129.1	-11.14	63.46	18.67	0.0
4	-99.73	-3.86	-114.97	-8.67	54.12	18.67	0.0
5	-85.28	-7.49	-99.73	-3.86	69.77	19.12	0.0
6	-70.91	-27.03	-85.28	-7.49	98.68	19.81	0.0
7	-55.08	-42.81	-70.91	-27.03	86.42	19.84	0.0
8	-39.27	-54.06	-55.08	-42.81	74.51	19.89	0.0
9	-23.28	-46.16	-39.27	-54.06	38.25	19.57	0.0
10	0.0	0.0	-23.28	-46.16	-28.44	18.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 508.315 Rc = 30.915 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.08	28.36	1.22	42.23
2	1.08	30.66	1.25	125.51
3	0.6	32.48	0.71	105.56
4	1.55	34.89	1.89	284.34
5	1.08	37.91	1.36	170.09
6	1.08	40.48	1.41	145.56
7	1.08	43.16	1.47	118.65
8	1.08	45.96	1.55	89.04
9	1.08	48.92	1.64	56.3
10	1.08	52.04	1.75	19.85

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	27.54	46.98	0.0	0.0	5.35	20.95	0.0
2	81.53	87.31	27.54	46.98	69.24	22.51	0.0
3	122.55	104.48	81.53	87.31	67.47	13.28	0.0
4	123.42	69.91	122.55	104.48	316.37	37.62	0.0
5	100.96	29.68	123.42	69.91	220.7	27.0	0.0
6	82.9	-4.17	100.96	29.68	189.59	27.34	0.0
7	65.01	-30.06	82.9	-4.17	159.05	27.86	0.0
8	47.08	-41.99	65.01	-30.06	122.7	28.49	0.0
9	28.85	-31.83	47.08	-41.99	78.64	29.27	0.0
10	0.0	0.0	28.85	-31.83	39.39	30.51	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 505.307 Rc = 27.871 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.94	19.75	2.06	147.0
2	1.43	23.49	1.56	293.35
3	2.45	27.94	2.78	594.48
4	1.94	33.19	2.32	405.59
5	1.94	38.1	2.47	335.3
6	1.94	43.4	2.67	250.89
7	1.94	49.2	2.97	157.21
8	1.94	55.82	3.46	353.43
9	1.58	62.95	3.48	405.48
10	2.3	77.95	11.03	456.74

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	6.9	108.43	0.0	0.0	134.73	37.49	0.0
2	18.34	221.15	6.9	108.43	291.93	31.59	0.0
3	20.3	376.12	18.34	221.15	635.32	58.07	0.0
4	15.74	448.86	20.3	376.12	455.11	47.3	0.0
5	11.94	491.96	15.74	448.86	388.64	48.71	0.0
6	8.26	524.4	11.94	491.96	298.61	50.69	0.0
7	4.87	578.41	8.26	524.4	180.64	53.81	0.0
8	11.36	490.68	4.87	578.41	507.87	67.68	0.0
9	17.05	226.33	11.36	490.68	719.94	71.77	0.0
10	0.0	0.0	17.05	226.33	1214.75	209.83	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 511.323 Rc = 61.523 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.53	14.98	2.62	256.11
2	6.78	19.55	7.2	1175.24
3	4.72	25.34	5.22	1401.99
4	4.59	30.25	5.32	2080.74
5	4.66	35.38	5.71	1849.6
6	4.4	40.75	5.81	2057.7
7	4.91	46.8	7.18	2666.96
8	4.66	53.82	7.89	1832.43
9	4.18	61.59	8.78	1772.95
10	5.13	74.89	19.69	1644.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	25.8	248.4	0.0	0.0	224.63	48.47	0.0
2	41.39	1115.92	25.8	248.4	1174.32	142.56	0.0
3	66.69	1890.99	41.39	1115.92	1460.01	113.66	0.0
4	95.8	2745.11	66.69	1890.99	2281.57	129.25	0.0
5	71.05	3293.33	95.8	2745.11	2182.64	134.34	0.0
6	88.61	3633.4	71.05	3293.33	2541.06	142.1	0.0
7	100.47	3570.4	88.61	3633.4	3630.51	184.12	0.0
8	67.04	3141.59	100.47	3570.4	2857.78	183.3	0.0
9	74.87	2162.51	67.04	3141.59	3249.94	205.63	0.0
10	0.0	0.0	74.87	2162.51	4808.3	420.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 514.331 Rc = 49.266 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	27.24	0.84	20.57
2	0.65	28.17	0.74	50.94
3	0.85	29.16	0.97	81.4
4	0.75	30.23	0.87	62.99
5	0.75	31.24	0.88	54.33
6	0.75	32.27	0.89	45.31
7	0.75	33.31	0.9	59.47
8	0.75	34.36	0.91	71.08
9	0.75	35.42	0.92	60.92
10	0.75	36.49	0.93	44.35

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-27.83	5.57	0.0	0.0	46.31	15.15	0.0
2	-80.07	-20.88	-27.83	5.57	108.56	14.39	0.0
3	-96.98	-38.99	-80.07	-20.88	101.6	18.29	0.0
4	-82.99	-35.82	-96.98	-38.99	47.26	15.58	0.0
5	-69.97	-28.7	-82.99	-35.82	38.54	15.59	0.0
6	-57.04	-16.51	-69.97	-28.7	28.22	15.58	0.0
7	-44.89	-13.74	-57.04	-16.51	45.65	16.05	0.0
8	-32.4	-18.77	-44.89	-13.74	59.16	16.47	0.0
9	-19.39	-17.25	-32.4	-18.77	46.63	16.46	0.0
10	0.0	0.0	-19.39	-17.25	18.87	16.21	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 511.323 Rc = 47.723 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.6	21.13	2.79	260.94
2	3.68	25.25	4.07	668.87
3	3.14	29.87	3.62	602.59
4	3.14	34.32	3.8	291.33
5	3.69	39.48	4.78	901.29
6	2.59	44.53	3.63	857.0
7	3.14	49.63	4.85	787.66
8	3.14	55.9	5.6	451.66
9	3.14	63.5	7.04	351.31
10	3.14	75.06	12.18	552.72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	52.07	173.87	0.0	0.0	203.13	51.03	0.0
2	88.42	435.32	52.07	173.87	657.18	80.47	0.0
3	60.41	585.12	88.42	435.32	679.81	73.26	0.0
4	32.86	695.04	60.41	585.12	334.86	70.55	0.0
5	99.33	774.14	32.86	695.04	989.58	98.32	0.0
6	132.72	676.63	99.33	774.14	1062.54	80.04	0.0
7	94.29	456.97	132.72	676.63	1137.28	102.06	0.0
8	51.13	337.93	94.29	456.97	709.59	107.71	0.0
9	40.59	334.9	51.13	337.93	537.28	129.32	0.0
10	0.0	0.0	40.59	334.9	1366.45	231.79	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 514.331 Rc = 49.266 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.62	14.22	2.7	276.47
2	4.98	18.86	5.26	1035.75
3	3.8	24.35	4.17	697.9
4	4.88	30.05	5.63	1294.56
5	2.72	35.26	3.33	1125.81
6	3.8	40.09	4.97	1322.84
7	3.8	46.17	5.49	972.32
8	3.43	52.65	5.65	1336.78
9	4.17	60.94	8.58	1613.64
10	3.8	73.94	13.73	573.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	79.74	242.62	0.0	0.0	189.79	49.33	0.0
2	136.03	861.85	79.74	242.62	994.07	106.44	0.0
3	91.68	1198.45	136.03	861.85	771.88	84.14	0.0
4	156.98	1672.65	91.68	1198.45	1340.89	118.72	0.0
5	239.4	1921.1	156.98	1672.65	1211.57	77.36	0.0
6	184.24	1985.53	239.4	1921.1	1686.74	113.28	0.0
7	123.15	1915.07	184.24	1985.53	1351.91	116.54	0.0
8	193.18	1602.24	123.15	1915.07	1886.47	128.62	0.0
9	195.27	587.73	193.18	1602.24	2895.54	195.98	0.0
10	0.0	0.0	195.27	587.73	1778.94	265.45	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 511.323 Rc = 33.923 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.62	37.22	0.78	12.82
2	0.62	38.54	0.79	38.2
3	0.54	39.8	0.71	54.11
4	0.69	41.17	0.92	76.02
5	0.62	42.66	0.84	58.26
6	0.62	44.09	0.86	48.88
7	0.62	45.57	0.88	39.01
8	0.62	47.08	0.91	28.61
9	0.62	48.62	0.93	17.64
10	0.62	50.23	0.97	6.04

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.49	22.74	0.0	0.0	0.39	13.25	0.0
2	13.42	28.87	4.49	22.74	26.04	13.92	0.0
3	21.74	17.15	13.42	28.87	48.35	12.86	0.0
4	23.61	-11.94	21.74	17.15	82.55	17.12	0.0
5	19.87	-35.13	23.61	-11.94	69.16	15.51	0.0
6	16.34	-50.1	19.87	-35.13	57.07	15.65	0.0
7	12.79	-55.65	16.34	-50.1	44.06	15.81	0.0
8	9.21	-50.13	12.79	-55.65	29.65	15.99	0.0
9	5.59	-31.63	9.21	-50.13	13.6	16.18	0.0
10	0.0	0.0	5.59	-31.63	-1.57	16.46	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 514.331 Rc = 34.141 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.9	26.87	1.0	29.56
2	1.01	28.7	1.15	103.08
3	0.78	30.44	0.91	104.15
4	0.9	32.08	1.06	107.06
5	0.9	33.89	1.08	93.53
6	0.9	35.69	1.1	79.05
7	0.9	37.58	1.13	63.55
8	0.9	39.52	1.16	46.95
9	0.9	41.46	1.19	29.16
10	0.9	43.51	1.23	10.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	9.72	25.47	0.0	0.0	13.35	17.35	0.0
2	30.14	24.77	9.72	25.47	82.15	20.97	0.0
3	38.46	5.89	30.14	24.77	100.24	17.21	0.0
4	33.48	-20.24	38.46	5.89	118.66	20.04	0.0
5	28.22	-41.54	33.48	-20.24	104.51	20.17	0.0
6	23.05	-55.95	28.22	-41.54	88.26	20.3	0.0
7	17.91	-61.48	23.05	-55.95	70.2	20.47	0.0
8	12.8	-55.66	17.91	-61.48	49.9	20.65	0.0
9	7.71	-35.57	12.8	-55.66	26.98	20.85	0.0
10	0.0	0.0	7.71	-35.57	4.39	21.14	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 511.323 Rc = 37.35 Fs=3.90

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.29	-3.05	0.29	3.7
2	7.54	2.99	7.55	431.5
3	3.91	11.86	4.0	141.41
4	2.2	16.69	2.29	616.32
5	5.63	23.15	6.13	1910.34
6	3.91	31.37	4.59	1077.77
7	4.2	39.04	5.41	1726.92
8	3.63	47.31	5.35	1800.06
9	3.91	56.92	7.17	1453.65
10	3.91	80.0	22.54	1306.76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	23.24	22.82	0.0	0.0	-18.29	23.83	0.0
2	41.54	694.92	23.24	22.82	377.61	692.72	0.0
3	48.1	1029.63	41.54	694.92	63.2	355.28	0.0
4	375.96	1173.47	48.1	1029.63	234.99	220.63	0.0
5	406.82	1116.07	375.96	1173.47	1750.72	686.12	0.0
6	276.1	960.68	406.82	1116.07	1112.69	496.49	0.0
7	390.44	436.71	276.1	960.68	1582.47	608.86	0.0
8	452.25	-519.25	390.44	436.71	1881.25	629.44	0.0
9	316.27	-1539.61	452.25	-519.25	1722.53	775.16	0.0
10	0.0	0.0	316.27	-1539.61	-1234.38	1865.74	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 517.338 Rc = 57.735 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.78	28.2	3.16	283.01
2	2.21	31.05	2.58	410.21
3	2.5	33.82	3.01	441.35
4	2.5	36.86	3.12	400.68
5	2.5	40.03	3.26	136.83
6	2.5	43.35	3.43	367.99
7	1.45	46.09	2.09	387.81
8	3.54	49.86	5.5	916.21
9	2.5	54.73	4.32	392.28
10	2.5	59.31	4.89	143.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	89.43	166.05	0.0	0.0	187.72	57.01	0.0
2	161.03	289.75	89.43	166.05	362.07	50.18	0.0
3	121.2	336.89	161.03	289.75	533.95	60.31	0.0
4	78.96	360.43	121.2	336.89	502.21	61.75	0.0
5	35.21	420.68	78.96	360.43	184.39	58.77	0.0
6	106.96	499.05	35.21	420.68	342.24	64.4	0.0
7	200.5	511.81	106.96	499.05	375.42	42.03	0.0
8	189.06	228.31	200.5	511.81	1281.49	115.62	0.0
9	108.95	36.55	189.06	228.31	684.39	85.47	0.0
10	0.0	0.0	108.95	36.55	336.03	89.23	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 520.346 Rc = 50.746 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.52	44.72	0.74	8.37
2	0.52	45.53	0.75	24.97
3	0.75	46.59	1.09	63.83
4	0.3	47.44	0.45	31.1
5	0.52	48.14	0.78	47.88
6	0.52	49.04	0.8	39.81
7	0.52	49.94	0.81	31.47
8	0.52	50.88	0.83	22.85
9	0.52	51.81	0.85	13.95
10	0.52	52.78	0.87	4.73

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.92	23.58	0.0	0.0	-3.28	12.52	0.0
2	5.79	30.59	1.92	23.58	16.62	13.03	0.0
3	10.5	6.84	5.79	30.59	64.38	19.61	0.0
4	12.71	-9.04	10.5	6.84	33.33	8.16	0.0
5	11.15	-35.0	12.71	-9.04	57.21	14.36	0.0
6	9.16	-51.52	11.15	-35.0	46.43	14.42	0.0
7	7.16	-57.24	9.16	-51.52	34.26	14.46	0.0
8	5.15	-51.13	7.16	-57.24	21.22	14.52	0.0
9	3.11	-32.05	5.15	-51.13	7.21	14.57	0.0
10	0.0	0.0	3.11	-32.05	-6.23	14.66	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 517.338 Rc = 49.868 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.35	20.94	1.44	69.69
2	0.49	22.05	0.53	49.67
3	0.92	22.96	1.0	85.58
4	0.92	24.11	1.01	76.01
5	0.92	25.29	1.02	65.9
6	0.92	26.45	1.03	98.55
7	0.92	27.63	1.04	99.19
8	0.92	28.84	1.05	87.38
9	0.92	30.04	1.06	74.97
10	0.92	31.28	1.08	37.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-75.62	-6.27	0.0	0.0	144.5	27.02	0.0
2	-147.1	-35.62	-75.62	-6.27	125.48	11.19	0.0
3	-133.01	-33.81	-147.1	-35.62	69.53	18.21	0.0
4	-114.89	-27.09	-133.01	-33.81	54.97	18.12	0.0
5	-96.84	-16.35	-114.89	-27.09	44.09	18.1	0.0
6	-80.74	-23.42	-96.84	-16.35	82.13	18.91	0.0
7	-62.95	-31.38	-80.74	-23.42	81.32	19.08	0.0
8	-44.79	-33.96	-62.95	-31.38	68.02	19.06	0.0
9	-26.78	-30.42	-44.79	-33.96	54.37	19.04	0.0
10	0.0	0.0	-26.78	-30.42	1.82	18.39	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 520.346 Rc = 50.746 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.17	14.65	1.21	54.8
2	6.29	19.09	6.65	599.07
3	3.73	25.18	4.12	126.69
4	3.63	29.86	4.19	719.47
5	3.83	34.87	4.66	1125.67
6	3.73	40.26	4.89	815.6
7	3.73	46.06	5.37	548.17
8	2.46	51.32	3.94	790.88
9	5.0	59.03	9.71	1441.09
10	3.73	71.0	11.46	197.68

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	50.7	69.9	0.0	0.0	-1.15	20.62	0.0
2	68.64	458.47	50.7	69.9	569.65	123.13	0.0
3	13.21	593.6	68.64	458.47	165.81	73.11	0.0
4	169.48	864.91	13.21	593.6	597.97	81.54	0.0
5	242.04	1015.52	169.48	864.91	1202.61	99.92	0.0
6	162.3	978.48	242.04	1015.52	1074.92	101.59	0.0
7	100.17	939.34	162.3	978.48	760.31	104.61	0.0
8	230.4	819.44	100.17	939.34	937.47	83.22	0.0
9	205.44	-54.89	230.4	819.44	2448.95	207.55	0.0
10	0.0	0.0	205.44	-54.89	616.11	206.18	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 517.338 Rc = 41.748 Fs=6.5501

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.94	29.45	3.38	315.12
2	1.22	32.78	1.46	247.21
3	2.08	35.53	2.56	360.13
4	2.08	39.13	2.69	274.04
5	2.08	42.93	2.85	175.82
6	2.08	46.98	3.06	63.17
7	2.08	51.37	3.34	183.57
8	2.1	56.26	3.79	406.58
9	2.07	61.87	4.38	399.59
10	2.08	68.85	5.78	160.87

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	40.62	59.54	0.0	0.0	209.76	186.81	0.0
2	75.68	25.06	40.62	59.54	197.02	85.9	0.0
3	61.3	-56.39	75.68	25.06	352.1	151.37	0.0
4	43.64	-96.75	61.3	-56.39	251.73	152.8	0.0
5	26.3	-65.58	43.64	-96.75	120.2	154.39	0.0
6	8.92	77.59	26.3	-65.58	-49.72	156.57	0.0
7	26.15	151.74	8.92	77.59	45.89	176.24	0.0
8	60.15	-19.0	26.15	151.74	348.9	215.02	0.0
9	61.59	-238.51	60.15	-19.0	381.3	247.61	0.0
10	0.0	0.0	61.59	-238.51	-142.17	293.54	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 520.346 Rc = 37.748 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.67	25.12	0.75	16.98
2	0.52	26.2	0.58	36.07
3	0.83	27.29	0.93	68.98
4	0.67	28.6	0.77	49.07
5	0.67	29.76	0.78	42.47
6	0.67	30.98	0.79	35.54
7	0.67	32.15	0.8	28.27
8	0.67	33.36	0.81	20.65
9	0.67	34.62	0.82	12.68
10	0.67	35.86	0.83	4.32

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.79	11.32	0.0	0.0	13.48	12.94	0.0
2	-2.19	0.91	-0.79	11.32	36.35	10.49	0.0
3	-2.59	-25.18	-2.19	0.91	68.77	17.09	0.0
4	-2.2	-40.93	-2.59	-25.18	47.52	13.91	0.0
5	-1.86	-51.46	-2.2	-40.93	40.24	13.94	0.0
6	-1.51	-56.09	-1.86	-51.46	32.4	13.97	0.0
7	-1.18	-54.09	-1.51	-56.09	23.99	14.0	0.0
8	-0.84	-44.69	-1.18	-54.09	14.95	14.03	0.0
9	-0.5	-27.01	-0.84	-44.69	5.23	14.08	0.0
10	0.0	0.0	-0.5	-27.01	-5.44	14.11	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 517.338 Rc = 36.873 Fs=5.36

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.5	16.66	2.61	248.38
2	3.0	21.19	3.22	550.16
3	2.75	26.08	3.06	414.13
4	2.75	30.96	3.21	307.23
5	2.75	36.1	3.41	338.42
6	2.49	41.32	3.31	729.52
7	3.02	47.36	4.45	995.26
8	2.75	54.5	4.74	655.38
9	2.75	62.89	6.04	360.91
10	2.75	77.58	12.79	362.24

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	244.41	169.32	0.0	0.0	-44.73	163.36	0.0
2	425.74	266.83	244.41	169.32	308.62	224.27	0.0
3	312.7	259.06	425.74	266.83	476.91	224.79	0.0
4	208.71	275.62	312.7	259.06	344.13	225.74	0.0
5	213.39	319.38	208.71	275.62	243.88	232.01	0.0
6	514.49	253.91	213.39	319.38	364.99	233.69	0.0
7	559.99	-264.85	514.49	253.91	1024.94	347.3	0.0
8	380.58	-815.52	559.99	-264.85	933.04	359.9	0.0
9	206.15	-966.01	380.58	-815.52	377.93	407.92	0.0
10	0.0	0.0	206.15	-966.01	-821.12	762.91	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 523.354 Rc = 62.154 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.39	26.23	2.67	212.35
2	4.23	29.71	4.87	667.47
3	3.31	33.79	3.98	478.41
4	3.31	37.56	4.18	94.07
5	2.8	41.19	3.72	638.03
6	3.82	45.42	5.45	1025.8
7	3.31	50.32	5.19	549.35
8	3.31	55.4	5.83	174.02
9	3.3	61.26	6.87	536.07
10	3.32	68.62	9.1	404.88

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	48.86	128.55	0.0	0.0	157.48	48.16	0.0
2	78.27	313.3	48.86	128.55	675.48	94.49	0.0
3	42.69	389.97	78.27	313.3	561.53	77.47	0.0
4	12.64	509.74	42.69	389.97	99.46	72.95	0.0
5	106.5	548.34	12.64	509.74	650.26	74.46	0.0
6	122.73	359.81	106.5	548.34	1303.7	115.08	0.0
7	70.65	211.31	122.73	359.81	805.75	102.19	0.0
8	21.1	304.34	70.65	211.31	238.95	103.58	0.0
9	69.97	179.7	21.1	304.34	757.39	130.21	0.0
10	0.0	0.0	69.97	179.7	840.56	169.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 523.354 Rc = 53.754 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.71	19.74	0.76	19.61
2	0.43	20.34	0.46	22.65
3	0.57	20.96	0.61	27.4
4	0.57	21.59	0.61	24.12
5	0.57	22.25	0.62	20.72
6	0.57	22.89	0.62	17.22
7	0.57	23.56	0.62	13.59
8	0.57	24.25	0.62	33.55
9	0.57	24.87	0.63	40.18
10	0.57	25.56	0.63	30.2

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-45.22	-5.41	0.0	0.0	63.55	13.97	0.0
2	-86.93	-22.54	-45.22	-5.41	65.02	8.87	0.0
3	-77.72	-21.42	-86.93	-22.54	15.31	10.67	0.0
4	-67.34	-17.25	-77.72	-21.42	10.51	10.63	0.0
5	-56.92	-10.24	-67.34	-17.25	6.75	10.61	0.0
6	-46.55	-0.23	-56.92	-10.24	2.93	10.6	0.0
7	-36.16	13.0	-46.55	-0.23	-1.11	10.58	0.0
8	-26.3	8.75	-36.16	13.0	20.9	11.01	0.0
9	-15.91	-1.23	-26.3	8.75	27.48	11.18	0.0
10	0.0	0.0	-15.91	-1.23	10.54	10.95	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 523.354 Rc = 49.011 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.63	24.32	3.98	496.9
2	2.48	28.3	2.82	632.57
3	3.05	32.05	3.6	650.91
4	3.05	36.37	3.79	486.2
5	3.05	40.96	4.04	532.29
6	2.11	45.07	2.98	701.41
7	4.0	50.49	6.29	1344.48
8	3.05	57.49	5.68	642.83
9	3.05	65.05	7.24	521.65
10	3.05	77.68	14.31	469.57

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	100.27	307.21	0.0	0.0	399.07	74.63	0.0
2	182.43	560.74	100.27	307.21	589.57	58.03	0.0
3	140.34	728.48	182.43	560.74	764.57	74.39	0.0
4	95.84	836.06	140.34	728.48	598.07	74.83	0.0
5	99.82	929.38	95.84	836.06	623.21	79.56	0.0
6	196.74	964.18	99.82	929.38	781.07	64.15	0.0
7	192.98	638.68	196.74	964.18	1918.17	139.94	0.0
8	114.33	329.99	192.98	638.68	1136.08	116.38	0.0
9	95.3	109.57	114.33	329.99	953.85	139.96	0.0
10	0.0	0.0	95.3	109.57	1342.14	267.98	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 523.354 Rc = 43.044 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.61	14.14	2.69	273.95
2	4.13	18.84	4.37	794.12
3	3.37	24.21	3.7	518.1
4	3.37	29.24	3.86	369.56
5	2.88	34.13	3.47	938.49
6	3.87	39.79	5.03	1483.44
7	3.37	46.39	4.89	997.92
8	3.37	53.41	5.65	1073.18
9	2.34	60.33	4.73	919.94
10	4.4	74.51	16.46	1213.46

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-9.95	241.7	0.0	0.0	279.07	50.58	0.0
2	-17.11	770.94	-9.95	241.7	812.78	88.18	0.0
3	-12.05	1096.44	-17.11	770.94	526.95	71.93	0.0
4	-7.67	1336.42	-12.05	1096.44	375.22	72.24	0.0
5	-23.17	1608.28	-7.67	1336.42	1089.8	77.69	0.0
6	-25.87	1827.72	-23.17	1608.28	1816.54	116.58	0.0
7	-18.1	1859.39	-25.87	1827.72	1306.29	105.56	0.0
8	-19.15	1640.13	-18.1	1859.39	1606.47	123.87	0.0
9	-24.73	1140.77	-19.15	1640.13	1640.29	108.88	0.0
10	0.0	0.0	-24.73	1140.77	3096.83	335.14	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 2

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$
$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi.
Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	122.89 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	499.29 m
Ascissa vertice destro superiore xs	153.38 m
Ordinata vertice destro superiore ys	523.35 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	440.0
2	126.55	440.0
3	128.55	445.0
4	135.55	445.0
5	140.05	460.0
6	147.05	460.0
7	151.55	475.0
8	160.7	475.0
9	165.2	490.0
10	174.4	490.0
11	178.95	505.0
12	185.95	505.0
13	191.9	520.0
14	206.75	520.0
15	214.65	535.0
16	218.8	535.0
17	221.15	538.8

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	155	475	159	475	60
2	197	520	201	520	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.71
Ascissa centro superficie	133.05 m
Ordinata centro superficie	517.34 m
Raggio superficie	73.47 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 499.291 Rc = 51.775 Fs=2.84

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.17	17.52	3.32	395.67
2	4.22	21.88	4.55	961.54
3	3.69	26.68	4.13	670.22
4	3.59	31.29	4.2	1304.07
5	3.8	36.22	4.71	1750.82
6	3.69	41.57	4.94	1609.56
7	3.69	47.31	5.45	1105.26
8	2.46	52.57	4.05	1159.03
9	4.93	60.33	9.95	2139.32
10	3.69	72.75	12.46	688.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	114.61	343.5	0.0	0.0	162.76	418.02	0.0
2	199.81	653.31	114.61	343.5	692.25	627.83	0.0
3	141.84	903.07	199.81	653.31	533.83	559.41	0.0
4	283.41	901.68	141.84	903.07	983.64	619.85	0.0
5	341.86	562.83	283.41	901.68	1549.5	748.59	0.0
6	262.43	79.57	341.86	562.83	1567.82	777.66	0.0
7	188.05	-92.57	262.43	79.57	913.75	762.0	0.0
8	311.67	-483.78	188.05	-92.57	925.72	595.37	0.0
9	287.29	-1451.69	311.67	-483.78	1883.39	1417.18	0.0
10	0.0	0.0	287.29	-1451.69	-1107.16	1365.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 502.299 Rc = 59.939 Fs=2.13

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.06	0.06	1.06	36.25
2	11.5	6.09	11.57	689.17
3	5.46	14.32	5.63	2238.85
4	6.04	20.09	6.44	2974.78
5	5.96	26.35	6.66	4249.57
6	7.69	33.97	9.27	5019.13
7	4.32	41.14	5.74	3694.3
8	6.0	48.2	9.01	4338.93
9	3.42	55.39	6.03	2777.29
10	8.58	77.34	39.17	5777.28

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-14.1	176.35	0.0	0.0	50.17	176.88	0.0
2	-21.85	2033.54	-14.1	176.35	494.92	1929.82	0.0
3	-145.55	2675.36	-21.85	2033.54	2122.98	1235.28	0.0
4	-159.44	3083.5	-145.55	2675.36	2652.94	1447.31	0.0
5	-213.57	2779.61	-159.44	3083.5	3966.18	1688.84	0.0
6	-171.03	2005.96	-213.57	2779.61	4522.17	2194.45	0.0
7	-223.1	668.88	-171.03	2005.96	3668.43	1495.29	0.0
8	-170.17	-1052.84	-223.1	668.88	4097.11	2086.0	0.0
9	-194.13	-2653.24	-170.17	-1052.84	2877.73	1417.52	0.0
10	0.0	0.0	-194.13	-2653.24	-1440.63	6045.83	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 499.291 Rc = 51.775 Fs=2.22

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.71	5.7	3.73	583.01
2	5.92	11.11	6.03	1773.0
3	5.58	17.69	5.86	2283.78
4	4.06	23.38	4.42	2487.31
5	4.82	28.87	5.5	2842.5
6	4.78	35.15	5.84	3118.97
7	4.86	42.0	6.54	3694.23
8	4.82	49.75	7.46	3041.21
9	4.07	58.16	7.72	2807.4
10	5.56	79.38	30.18	3375.21

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	160.47	579.15	0.0	0.0	361.92	628.0	0.0
2	289.2	1394.25	160.47	579.15	1450.68	1145.8	0.0
3	358.57	1901.56	289.2	1394.25	1943.89	1192.71	0.0
4	509.57	1936.66	358.57	1901.56	2114.02	997.58	0.0
5	412.58	1692.88	509.57	1936.66	2668.86	1247.5	0.0
6	454.55	1093.58	412.58	1692.88	2830.83	1324.22	0.0
7	505.57	-183.23	454.55	1093.58	3520.26	1535.14	0.0
8	379.26	-1500.18	505.57	-183.23	3012.76	1599.75	0.0
9	422.06	-2984.44	379.26	-1500.18	2679.4	1590.4	0.0
10	0.0	0.0	422.06	-2984.44	-2289.35	4292.54	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 502.299 Rc = 59.939 Fs=1.97

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.7	-9.54	0.71	17.04
2	11.5	-3.68	11.52	752.7
3	8.06	5.71	8.11	3636.89
4	3.44	11.26	3.5	2300.92
5	10.08	18.0	10.59	8027.63
6	3.57	24.96	3.94	3354.55
7	9.94	32.48	11.78	9909.83
8	3.81	40.52	5.02	4166.33
9	9.7	50.17	15.14	10468.82
10	6.76	82.3	50.43	7718.22

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-10.13	137.54	0.0	0.0	49.65	131.42	0.0
2	-24.83	2328.12	-10.13	137.54	907.41	2149.44	0.0
3	-165.63	3913.08	-24.83	2328.12	3595.24	2014.01	0.0
4	-236.72	4405.18	-165.63	3913.08	2222.65	983.96	0.0
5	-246.88	4915.49	-236.72	4405.18	7444.57	3098.71	0.0
6	-272.92	4630.69	-246.88	4915.49	3161.16	1219.63	0.0
7	-258.6	2476.38	-272.92	4630.69	9414.38	3638.3	0.0
8	-261.52	910.81	-258.6	2476.38	4140.81	1572.13	0.0
9	-239.75	-4799.23	-261.52	910.81	10940.31	4479.25	0.0
10	0.0	0.0	-239.75	-4799.23	-3883.56	8071.47	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 499.291 Rc = 51.775 Fs=2.37

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.61	-5.52	3.63	584.51
2	7.36	0.57	7.36	2388.73
3	4.14	6.95	4.17	2174.28
4	6.83	13.15	7.02	4846.18
5	6.82	21.08	7.31	4941.93
6	4.16	27.72	4.7	3949.96
7	5.49	33.99	6.62	4804.12
8	4.11	40.65	5.41	4086.27
9	6.86	49.5	10.57	7063.19
10	5.49	83.56	48.94	5317.88

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	138.64	629.37	0.0	0.0	505.27	593.51	0.0
2	263.3	1943.49	138.64	629.37	2250.5	1377.23	0.0
3	402.42	2539.21	263.3	1943.49	1943.59	874.49	0.0
4	486.4	3034.77	402.42	2539.21	4505.88	1646.14	0.0
5	437.14	2862.96	486.4	3034.77	4688.72	1713.33	0.0
6	548.25	2132.92	437.14	2862.96	3706.53	1199.02	0.0
7	443.03	710.64	548.25	2132.92	4820.01	1632.76	0.0
8	479.7	-1033.96	443.03	710.64	4163.67	1366.98	0.0
9	468.96	-5394.77	479.7	-1033.96	7818.6	2625.18	0.0
10	0.0	0.0	468.96	-5394.77	-4802.04	6365.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 502.299 Rc = 59.939 Fs=1.89

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	9.34	-12.49	9.57	298.95
2	5.63	-5.21	5.65	2545.77
3	5.87	0.3	5.87	3488.47
4	9.1	7.5	9.18	7843.11
5	4.55	14.13	4.69	4523.42
6	13.75	23.56	15.0	15273.68
7	4.16	33.13	4.97	5721.85
8	8.79	41.09	11.66	11876.52
9	6.18	51.41	9.91	8949.44
10	7.49	81.66	51.63	8871.85

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-39.18	1977.97	0.0	0.0	758.64	1861.24	0.0
2	-582.26	3833.21	-39.18	1977.97	3247.09	1595.05	0.0
3	-721.84	5475.98	-582.26	3833.21	3619.17	1700.22	0.0
4	-955.56	7380.83	-721.84	5475.98	7747.85	3028.37	0.0
5	-1027.39	7837.83	-955.56	7380.83	4332.39	1613.55	0.0
6	-976.93	6749.6	-1027.39	7837.83	14321.55	5242.72	0.0
7	-1104.19	5152.5	-976.93	6749.6	5736.74	1911.87	0.0
8	-967.94	373.91	-1104.19	5152.5	11903.46	4212.3	0.0
9	-988.84	-5278.3	-967.94	373.91	9936.1	3547.35	0.0
10	0.0	0.0	-988.84	-5278.3	-4176.32	8579.16	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 499.291 Rc = 57.11 Fs=1.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.49	-15.84	4.67	953.75
2	11.5	-7.67	11.6	5176.66
3	5.32	0.83	5.32	4654.66
4	8.33	7.72	8.4	7363.66
5	5.88	15.0	6.09	7018.19
6	7.87	22.32	8.5	9325.76
7	6.34	30.28	7.35	9080.52
8	6.61	38.19	8.41	9850.64
9	7.6	48.13	11.39	11823.83
10	7.1	82.56	54.86	9121.53

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-287.44	1451.48	0.0	0.0	1593.26	1067.89	0.0
2	-585.28	5142.46	-287.44	1451.48	5926.05	2985.38	0.0
3	-1092.17	6791.13	-585.28	5142.46	5136.29	1776.3	0.0
4	-960.5	8358.49	-1092.17	6791.13	6944.53	2607.82	0.0
5	-1241.34	8616.3	-960.5	8358.49	6963.07	2214.8	0.0
6	-1054.28	7911.6	-1241.34	8616.3	8681.25	2917.27	0.0
7	-1179.18	5650.96	-1054.28	7911.6	9037.4	2778.53	0.0
8	-1108.61	1816.18	-1179.18	5650.96	9988.68	3120.37	0.0
9	-1062.22	-5252.59	-1108.61	1816.18	13024.5	4142.37	0.0
10	0.0	0.0	-1062.22	-5252.59	-4267.16	8685.13	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 505.307 Rc = 55.507 Fs=3.35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.47	16.68	2.57	240.74
2	5.69	21.16	6.1	956.43
3	5.81	27.7	6.57	1386.47
4	2.34	32.52	2.77	1003.46
5	4.08	36.58	5.08	1692.85
6	4.08	42.03	5.49	1224.12
7	3.16	47.27	4.65	1407.19
8	4.99	54.06	8.51	2265.53
9	4.08	63.12	9.02	1071.49
10	4.08	77.7	19.13	641.55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	336.98	280.9	0.0	0.0	-173.81	244.72	0.0
2	545.53	701.56	336.98	280.9	540.72	674.9	0.0
3	702.31	902.64	545.53	701.56	986.16	767.04	0.0
4	1259.54	977.76	702.31	902.64	328.22	315.23	0.0
5	1021.33	398.5	1259.54	977.76	1881.67	704.75	0.0
6	699.69	-65.28	1021.33	398.5	1447.09	703.28	0.0
7	1113.67	-335.53	699.69	-65.28	857.87	559.65	0.0
8	1114.55	-1617.39	1113.67	-335.53	2340.99	1100.16	0.0
9	616.55	-2392.12	1114.55	-1617.39	1387.14	1056.46	0.0
10	0.0	0.0	616.55	-2392.12	-2078.08	1740.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 508.315 Rc = 58.515 Fs=2.39

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.84	10.5	2.89	331.34
2	7.01	15.48	7.27	1473.34
3	4.49	21.4	4.83	1598.38
4	5.36	26.7	5.99	2756.61
5	4.92	32.5	5.84	2182.0
6	3.37	37.43	4.25	1976.28
7	6.48	43.92	8.99	4032.67
8	7.27	54.47	12.51	3608.91
9	2.57	63.42	5.75	1538.63
10	4.92	77.11	22.07	1741.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	179.56	396.6	0.0	0.0	75.98	422.83	0.0
2	302.63	1231.72	179.56	396.6	1072.15	1187.87	0.0
3	480.92	1568.15	302.63	1231.72	1190.06	855.23	0.0
4	640.63	1538.13	480.92	1568.15	2313.66	1179.43	0.0
5	476.16	1339.49	640.63	1538.13	2067.02	1122.56	0.0
6	657.49	983.03	476.16	1339.49	1622.77	833.08	0.0
7	659.49	-434.8	657.49	983.03	3842.07	1821.12	0.0
8	478.49	-1916.13	659.49	-434.8	3361.19	2256.67	0.0
9	621.35	-2534.16	478.49	-1916.13	1155.22	982.76	0.0
10	0.0	0.0	621.35	-2534.16	-1970.46	2874.33	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 505.307 Rc = 55.507 Fs=2.35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.02	5.68	3.03	384.33
2	7.23	11.05	7.37	1725.37
3	4.27	17.16	4.47	1733.24
4	5.98	22.82	6.49	3397.76
5	7.67	30.78	8.93	4006.91
6	2.58	37.06	3.23	1945.63
7	5.12	42.31	6.93	3438.58
8	6.04	50.84	9.57	3926.09
9	4.2	60.14	8.45	3013.57
10	5.12	80.13	29.9	2295.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	267.81	435.38	0.0	0.0	72.33	450.38	0.0
2	468.21	1391.91	267.81	435.38	1308.53	1255.88	0.0
3	748.66	1784.9	468.21	1391.91	1264.67	828.4	0.0
4	947.85	1859.19	748.66	1784.9	2900.12	1354.83	0.0
5	755.76	1436.08	947.85	1859.19	3793.97	1835.78	0.0
6	1104.5	1055.04	755.76	1436.08	1486.76	681.08	0.0
7	897.19	-269.62	1104.5	1055.04	3553.95	1511.85	0.0
8	815.58	-2157.04	897.19	-269.62	3949.84	1951.64	0.0
9	931.66	-3942.15	815.58	-2157.04	2952.33	1646.22	0.0
10	0.0	0.0	931.66	-3942.15	-3363.84	3860.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 508.315 Rc = 58.515 Fs=2.06

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.06	0.38	3.06	405.65
2	11.5	7.56	11.6	2899.04
3	2.99	14.76	3.09	1806.94
4	5.85	19.31	6.2	3572.25
5	4.82	24.95	5.31	3346.08
6	6.88	31.5	8.07	5656.18
7	6.87	39.84	8.95	5426.37
8	4.83	47.74	7.18	4532.31
9	5.85	56.45	10.58	4746.19
10	5.85	81.58	39.92	5049.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	109.25	545.78	0.0	0.0	292.73	553.7	0.0
2	187.2	2481.86	109.25	545.78	2536.06	2332.84	0.0
3	442.3	2812.0	187.2	2481.86	1409.69	740.4	0.0
4	378.66	3141.31	442.3	2812.0	3304.99	1562.85	0.0
5	424.86	3064.92	378.66	3141.31	3003.41	1367.25	0.0
6	467.15	2107.07	424.86	3064.92	5243.49	2187.87	0.0
7	394.15	472.0	467.15	2107.07	5218.89	2329.22	0.0
8	460.88	-1649.88	394.15	472.0	4524.07	1923.12	0.0
9	375.17	-4395.35	460.88	-1649.88	4900.53	2547.86	0.0
10	0.0	0.0	375.17	-4395.35	-3626.68	6020.5	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 505.307 Rc = 55.507 Fs=2.07

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.96	-4.8	2.97	390.32
2	11.5	2.68	11.51	3031.83
3	3.44	10.44	3.5	2170.3
4	5.97	15.44	6.19	3838.84
5	4.25	20.98	4.55	3251.72
6	7.68	27.82	8.69	6757.67
7	6.07	36.19	7.52	5448.94
8	5.86	44.3	8.19	6025.35
9	5.97	53.75	10.09	5803.82
10	5.97	82.16	43.72	5836.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	39.96	580.41	0.0	0.0	398.09	553.55	0.0
2	72.4	2772.02	39.96	580.41	2891.96	2364.53	0.0
3	169.5	3270.25	72.4	2772.02	1944.1	890.23	0.0
4	145.77	3815.1	169.5	3270.25	3566.33	1596.24	0.0
5	171.92	3859.53	145.77	3815.1	2982.31	1231.61	0.0
6	179.76	2996.48	171.92	3859.53	6336.07	2455.71	0.0
7	161.2	1519.07	179.76	2996.48	5247.76	2086.87	0.0
8	175.75	-1148.96	161.2	1519.07	6116.4	2338.94	0.0
9	156.77	-4648.35	175.75	-1148.96	6210.94	2666.35	0.0
10	0.0	0.0	156.77	-4648.35	-3853.94	6581.14	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 508.315 Rc = 58.515 Fs=1.88

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.75	-9.47	2.79	344.6
2	11.5	-2.46	11.51	3033.82
3	6.25	6.26	6.29	4208.58
4	7.4	13.07	7.59	5141.99
5	6.27	20.06	6.67	5976.86
6	7.48	27.46	8.43	7062.71
7	6.19	35.3	7.58	7156.75
8	6.76	43.59	9.34	8029.51
9	6.9	53.92	11.72	8449.89
10	6.83	80.59	41.8	6246.25

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-69.01	669.72	0.0	0.0	519.0	597.7	0.0
2	-134.63	3420.45	-69.01	669.72	3216.68	2660.94	0.0
3	-321.94	4777.1	-134.63	3420.45	4214.67	1891.47	0.0
4	-296.23	5791.7	-321.94	4777.1	4736.85	2220.78	0.0
5	-387.87	5845.7	-296.23	5791.7	5650.97	2216.78	0.0
6	-330.86	5125.85	-387.87	5845.7	6499.25	2686.13	0.0
7	-381.14	3121.46	-330.86	5125.85	6977.57	2617.27	0.0
8	-358.14	-299.02	-381.14	3121.46	8073.66	3131.13	0.0
9	-351.41	-5628.09	-358.14	-299.02	9176.25	3759.85	0.0
10	0.0	0.0	-351.41	-5628.09	-4681.93	6751.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 505.307 Rc = 55.495 Fs=1.98

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.38	-15.18	2.46	265.3
2	11.5	-7.9	11.61	2890.6
3	6.88	1.66	6.88	4704.68
4	6.77	8.75	6.85	5010.52
5	7.06	16.09	7.35	6980.52
6	6.69	23.66	7.3	6872.99
7	7.15	31.78	8.41	8717.27
8	5.8	40.03	7.58	7536.34
9	8.03	50.48	12.62	10685.91
10	6.92	81.28	45.62	7035.11

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-106.95	628.87	0.0	0.0	524.75	512.69	0.0
2	-226.04	3608.98	-106.95	628.87	3395.61	2573.93	0.0
3	-575.67	5434.3	-226.04	3608.98	4997.59	2029.63	0.0
4	-564.52	6609.24	-575.67	5434.3	4752.81	1983.84	0.0
5	-704.41	6967.55	-564.52	6609.24	6718.08	2401.26	0.0
6	-633.17	6456.42	-704.41	6967.55	6400.81	2339.76	0.0
7	-688.66	4312.53	-633.17	6456.42	8529.66	2889.38	0.0
8	-668.07	1295.24	-688.66	4312.53	7634.93	2596.25	0.0
9	-629.05	-5221.5	-668.07	1295.24	11699.4	4150.94	0.0
10	0.0	0.0	-629.05	-5221.5	-4276.52	7136.96	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 511.323 Rc = 61.523 Fs=2.64

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.53	14.98	2.62	256.11
2	6.78	19.55	7.2	1175.24
3	4.72	25.34	5.22	1401.99
4	4.59	30.25	5.32	2080.74
5	4.66	35.38	5.71	1849.6
6	4.4	40.75	5.81	2057.7
7	4.91	46.8	7.18	2666.96
8	4.66	53.82	7.89	1832.43
9	4.18	61.59	8.78	1772.95
10	5.13	74.89	19.69	1644.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	129.21	318.03	0.0	0.0	39.47	343.43	0.0
2	207.3	1006.35	129.21	318.03	798.09	1031.09	0.0
3	334.02	1273.82	207.3	1006.35	1029.88	804.94	0.0
4	479.78	1163.64	334.02	1273.82	1712.59	904.31	0.0
5	355.82	912.02	479.78	1163.64	1739.96	958.45	0.0
6	443.77	471.38	355.82	912.02	1761.35	973.44	0.0
7	503.19	-526.93	443.77	471.38	2485.95	1242.53	0.0
8	335.77	-1195.31	503.19	-526.93	1699.69	1234.53	0.0
9	374.94	-1705.66	335.77	-1195.31	1252.33	1293.74	0.0
10	0.0	0.0	374.94	-1705.66	-1142.35	2399.64	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 514.331 Rc = 71.064 Fs=1.89

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.69	0.18	0.69	15.63
2	11.5	5.13	11.55	433.96
3	11.5	14.58	11.88	4323.69
4	4.69	21.41	5.03	3344.35
5	8.96	27.52	10.11	5712.07
6	5.23	34.14	6.32	4690.23
7	8.52	41.26	11.34	6685.48
8	5.67	49.35	8.7	5463.71
9	7.1	58.31	13.51	6276.29
10	7.1	79.17	37.76	5363.48

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.19	127.55	0.0	0.0	15.04	127.82	0.0
2	0.29	2218.07	0.19	127.55	244.71	2127.14	0.0
3	2.73	3930.79	0.29	2218.07	3735.1	2805.82	0.0
4	4.99	4123.16	2.73	3930.79	3023.7	1443.83	0.0
5	3.81	4125.12	4.99	4123.16	5028.09	2714.14	0.0
6	5.43	3189.57	3.81	4125.12	4367.75	1913.0	0.0
7	4.16	1396.3	5.43	3189.57	6145.62	3134.37	0.0
8	5.12	-1157.03	4.16	1396.3	5436.28	2532.37	0.0
9	4.56	-4678.98	5.12	-1157.03	6217.44	3538.19	0.0
10	0.0	0.0	4.56	-4678.98	-3662.71	6166.12	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 511.323 Rc = 61.523 Fs=2.14

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.02	5.12	3.03	386.43
2	8.36	10.5	8.51	1995.55
3	3.14	15.98	3.26	1434.6
4	8.25	21.64	8.88	4721.26
5	5.4	28.64	6.15	3326.3
6	5.99	34.9	7.3	4541.62
7	7.76	43.28	10.66	5211.74
8	3.62	50.93	5.75	3063.57
9	5.69	58.72	10.96	3843.67
10	5.69	80.97	36.26	4002.28

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	203.29	484.47	0.0	0.0	138.63	505.18	0.0
2	353.87	1740.14	203.29	484.47	1579.39	1602.92	0.0
3	659.65	2093.7	353.87	1740.14	981.41	673.26	0.0
4	726.66	2396.4	659.65	2093.7	4186.21	2069.34	0.0
5	732.07	2178.81	726.66	2396.4	2992.8	1448.45	0.0
6	856.74	1227.63	732.07	2178.81	4124.04	1808.43	0.0
7	664.23	-522.06	856.74	1227.63	5075.44	2493.11	0.0
8	850.3	-1947.94	664.23	-522.06	2881.72	1366.77	0.0
9	641.27	-4135.18	850.3	-1947.94	3919.89	2360.33	0.0
10	0.0	0.0	641.27	-4135.18	-3419.7	5245.46	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 514.331 Rc = 71.064 Fs=1.72

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	-7.94	0.41	5.8
2	11.5	-3.1	11.52	487.48
3	11.5	6.21	11.57	4879.47
4	8.77	14.54	9.06	6962.76
5	4.88	20.29	5.2	4335.79
6	13.75	28.72	15.68	13622.59
7	5.51	37.87	6.98	6710.27
8	7.44	44.93	10.5	9038.56
9	8.66	55.31	15.21	10701.4
10	8.05	79.44	43.9	6485.52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.19	88.04	0.0	0.0	20.09	86.18	0.0
2	-6.06	2515.38	-2.19	88.04	622.46	2405.05	0.0
3	-58.81	5110.09	-6.06	2515.38	4613.92	3191.64	0.0
4	-101.62	6333.44	-58.81	5110.09	6445.94	3051.62	0.0
5	-107.81	6578.99	-101.62	6333.44	3963.08	1801.79	0.0
6	-105.41	5212.98	-107.81	6578.99	12495.21	5540.06	0.0
7	-120.66	3222.18	-105.41	5212.98	6464.66	2642.73	0.0
8	-111.91	-531.79	-120.66	3222.18	8941.19	3822.22	0.0
9	-108.26	-7006.86	-111.91	-531.79	11270.78	5208.45	0.0
10	0.0	0.0	-108.26	-7006.86	-5822.23	7572.79	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 511.323 Rc = 61.523 Fs=1.85

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.97	-4.34	2.98	391.8
2	11.5	2.42	11.51	3033.59
3	5.65	10.46	5.74	3680.66
4	8.0	17.03	8.37	5139.3
5	5.4	23.68	5.9	4921.7
6	8.35	30.97	9.73	7102.81
7	5.06	38.52	6.47	5508.8
8	7.89	46.92	11.55	8401.37
9	5.52	57.04	10.15	6114.72
10	6.7	79.94	38.37	5515.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-22.02	660.98	0.0	0.0	462.98	632.54	0.0
2	-40.51	3152.18	-22.02	660.98	2942.79	2654.48	0.0
3	-94.52	4135.55	-40.51	3152.18	3486.02	1688.89	0.0
4	-81.51	4993.21	-94.52	4135.55	4631.9	2381.4	0.0
5	-113.21	4851.17	-81.51	4993.21	4569.26	1914.36	0.0
6	-90.57	3975.15	-113.21	4851.17	6477.2	2966.22	0.0
7	-112.08	2267.22	-90.57	3975.15	5348.81	2160.41	0.0
8	-100.6	-1469.13	-112.08	2267.22	8384.89	3645.77	0.0
9	-103.55	-5365.97	-100.6	-1469.13	6535.84	3052.97	0.0
10	0.0	0.0	-103.55	-5365.97	-4403.76	6278.43	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 514.331 Rc = 69.731 Fs=1.80

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.28	-8.57	4.33	833.36
2	11.5	-2.06	11.51	4591.39
3	7.96	5.96	8.0	6452.85
4	5.69	11.64	5.81	5102.84
5	13.75	20.05	14.64	14737.09
6	4.3	28.08	4.87	5832.36
7	8.65	34.39	10.49	11785.06
8	7.17	42.71	9.76	10755.87
9	7.91	52.02	12.86	10172.1
10	7.91	82.28	58.87	9106.46

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-40.62	1143.88	0.0	0.0	1036.56	1012.85	0.0
2	-79.92	4307.94	-40.62	1143.88	4743.96	3062.5	0.0
3	-153.69	6230.78	-79.92	4307.94	6281.87	2684.06	0.0
4	-160.37	7140.23	-153.69	6230.78	4805.99	1994.53	0.0
5	-169.37	7216.91	-160.37	7140.23	13752.2	5330.07	0.0
6	-199.98	6229.45	-169.37	7216.91	5597.63	1963.38	0.0
7	-180.8	2989.46	-199.98	6229.45	11442.07	4113.99	0.0
8	-184.67	-1790.38	-180.8	2989.46	11041.37	3902.26	0.0
9	-140.96	-7698.41	-184.67	-1790.38	10772.56	4439.02	0.0
10	0.0	0.0	-140.96	-7698.41	-6555.46	9936.84	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 511.323 Rc = 65.97 Fs=1.92

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.72	-13.32	3.82	645.51
2	11.5	-6.63	11.58	4248.83
3	8.37	2.05	8.37	6680.82
4	5.28	8.0	5.33	4834.85
5	13.75	16.56	14.34	14995.01
6	4.56	24.99	5.03	6335.95
7	8.39	31.44	9.84	11880.06
8	7.33	39.87	9.55	11457.8
9	7.86	49.27	12.05	10730.02
10	7.86	82.77	62.48	9993.04

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-154.23	1061.35	0.0	0.0	1025.01	858.04	0.0
2	-317.01	4418.4	-154.23	1061.35	4776.99	2889.27	0.0
3	-650.64	6762.48	-317.01	4418.4	6922.71	2693.89	0.0
4	-706.86	7784.3	-650.64	6762.48	4691.0	1765.2	0.0
5	-739.2	8326.97	-706.86	7784.3	14184.8	5020.44	0.0
6	-868.05	7398.03	-739.2	8326.97	6211.68	1975.56	0.0
7	-791.64	4406.17	-868.05	7398.03	11537.28	3758.45	0.0
8	-798.79	-452.64	-791.64	4406.17	11802.79	3754.2	0.0
9	-612.56	-6541.36	-798.79	-452.64	11371.06	4122.35	0.0
10	0.0	0.0	-612.56	-6541.36	-5458.65	10148.16	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 517.338 Rc = 73.471 Fs=2.08

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.38	4.28	0.38	4.48
2	11.5	8.97	11.64	71.85
3	11.5	18.24	12.11	3727.85
4	3.88	24.63	4.27	2491.04
5	9.77	30.73	11.37	5520.82
6	3.85	37.05	4.83	3138.63
7	9.9	44.33	13.83	6544.13
8	3.73	52.11	6.08	3187.17
9	6.81	59.76	13.53	4512.45
10	6.81	78.56	34.35	4415.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.08	61.35	0.0	0.0	-4.18	61.28	0.0
2	1.93	1945.47	4.08	61.35	-220.72	1873.71	0.0
3	94.38	3291.54	1.93	1945.47	3013.68	2470.41	0.0
4	184.28	3304.61	94.38	3291.54	2161.38	1047.16	0.0
5	136.63	2996.02	184.28	3304.61	4901.1	2652.77	0.0
6	203.82	2205.76	136.63	2996.02	2898.5	1258.24	0.0
7	144.67	189.04	203.82	2205.76	6062.38	3243.96	0.0
8	192.41	-1439.76	144.67	189.04	3175.06	1507.03	0.0
9	140.84	-3616.94	192.41	-1439.76	4119.73	2881.26	0.0
10	0.0	0.0	140.84	-3616.94	-2707.52	5197.01	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 127.969 yc = 520.346 Rc = 67.546 Fs=2.28

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.93	9.47	1.96	153.67
2	11.5	15.37	11.93	1436.38
3	3.79	22.17	4.09	1715.63
4	5.74	26.63	6.42	2466.0
5	4.12	31.4	4.83	2191.89
6	7.36	37.38	9.26	4476.24
7	6.39	45.16	9.07	3633.0
8	5.09	52.55	8.36	3418.85
9	5.74	61.16	11.9	2993.73
10	5.74	77.96	27.51	2855.49

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	96.57	286.03	0.0	0.0	8.84	294.01	0.0
2	135.88	1869.26	96.57	286.03	921.31	1919.47	0.0
3	485.61	2128.83	135.88	1869.26	1156.42	781.71	0.0
4	385.53	2241.89	485.61	2128.83	2225.24	1287.07	0.0
5	501.02	2099.4	385.53	2241.89	1827.9	990.77	0.0
6	539.75	1130.84	501.02	2099.4	4069.9	1982.28	0.0
7	457.45	-32.45	539.75	1130.84	3402.73	1855.73	0.0
8	544.07	-1602.15	457.45	-32.45	3228.01	1725.01	0.0
9	406.37	-2864.44	544.07	-1602.15	2573.57	2157.56	0.0
10	0.0	0.0	406.37	-2864.44	-2166.39	3797.44	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 517.338 Rc = 73.471 Fs=1.71

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.39	-3.69	0.39	5.01
2	11.5	0.98	11.5	335.4
3	11.5	10.02	11.68	4490.35
4	7.94	17.83	8.34	5938.35
5	5.71	23.52	6.23	4533.17
6	13.75	32.3	16.27	12481.11
7	4.03	40.74	5.32	4544.07
8	8.92	48.02	13.33	9464.63
9	6.74	58.22	12.8	7415.51
10	7.83	77.65	36.61	5530.51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.22	81.28	0.0	0.0	15.44	80.53	0.0
2	-10.75	2423.69	-5.22	81.28	300.87	2353.15	0.0
3	-138.68	4724.1	-10.75	2423.69	4135.06	3138.62	0.0
4	-246.62	5557.46	-138.68	4724.1	5471.95	2733.87	0.0
5	-246.27	5734.77	-246.62	5557.46	4057.11	2036.67	0.0
6	-249.73	4104.58	-246.27	5734.77	11318.69	5459.76	0.0
7	-296.9	2616.5	-249.73	4104.58	4403.36	1922.75	0.0
8	-257.8	-1354.6	-296.9	2616.5	9146.32	4449.4	0.0
9	-264.29	-5786.48	-257.8	-1354.6	7577.16	4036.81	0.0
10	0.0	0.0	-264.29	-5786.48	-4610.89	6400.66	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 138.135 yc = 520.346 Rc = 67.546 Fs=1.83

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.16	0.71	2.16	201.89
2	11.5	6.54	11.58	2022.34
3	6.68	14.38	6.89	3681.24
4	6.97	20.46	7.44	3913.29
5	6.59	26.75	7.37	5135.29
6	7.16	33.53	8.6	5439.86
7	6.39	40.76	8.44	5966.13
8	6.56	48.54	9.9	6181.89
9	7.0	58.43	13.37	6571.37
10	6.78	76.91	29.93	3789.34

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.07	430.98	0.0	0.0	185.42	436.51	0.0
2	19.05	2660.63	11.07	430.98	1743.67	2476.37	0.0
3	55.67	3613.21	19.05	2660.63	3279.35	1884.43	0.0
4	52.09	4239.54	55.67	3613.21	3429.08	2014.2	0.0
5	70.09	4062.57	52.09	4239.54	4612.66	2217.9	0.0
6	60.27	3358.53	70.09	4062.57	4884.2	2495.08	0.0
7	71.46	1565.07	60.27	3358.53	5619.99	2600.68	0.0
8	68.07	-1086.93	71.46	1565.07	6009.11	2944.77	0.0
9	66.07	-4839.75	68.07	-1086.93	6550.24	3690.1	0.0
10	0.0	0.0	66.07	-4839.75	-3899.05	4865.11	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 517.338 Rc = 73.016 Fs=1.75

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	6.76	-5.15	6.79	723.98
2	11.5	2.03	11.51	4674.06
3	6.03	8.95	6.1	4824.91
4	7.62	14.43	7.87	6163.94
5	8.57	21.13	9.19	9089.89
6	5.18	27.02	5.81	5949.67
7	12.95	35.56	15.92	15906.68
8	6.16	45.25	8.75	8736.08
9	8.1	54.11	13.81	9823.25
10	8.1	81.46	54.53	8056.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	29.06	1540.99	0.0	0.0	831.29	1481.56	0.0
2	108.16	4421.24	29.06	1540.99	4487.75	3100.97	0.0
3	205.6	5683.72	108.16	4421.24	4463.97	2043.2	0.0
4	188.18	6725.02	205.6	5683.72	5707.25	2624.97	0.0
5	236.06	6753.15	188.18	6725.02	8382.2	3393.71	0.0
6	234.2	6107.94	236.06	6753.15	5560.7	2196.28	0.0
7	222.62	1927.93	234.2	6107.94	15263.01	6020.93	0.0
8	242.52	-2126.91	222.62	1927.93	8936.96	3413.86	0.0
9	186.52	-7925.18	242.52	-2126.91	10387.58	4677.87	0.0
10	0.0	0.0	186.52	-7925.18	-6714.85	9343.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 148.301 yc = 520.346 Rc = 67.67 Fs=1.88

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.96	-7.85	1.98	174.52
2	11.5	-2.12	11.51	2176.0
3	9.44	6.78	9.51	5606.02
4	4.21	12.63	4.31	3135.68
5	13.75	20.7	14.7	11801.08
6	4.95	29.34	5.68	5622.98
7	8.0	35.93	9.88	9241.02
8	7.28	44.43	10.19	9231.43
9	7.64	54.3	13.08	7952.27
10	7.64	81.01	48.87	6625.34

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	37.58	413.99	0.0	0.0	192.54	394.06	0.0
2	74.8	2947.09	37.58	413.99	2232.47	2485.28	0.0
3	219.0	4879.09	74.8	2947.09	5185.35	2648.5	0.0
4	267.07	5464.67	219.0	4879.09	2874.27	1293.53	0.0
5	268.97	5746.26	267.07	5464.67	10874.43	4602.25	0.0
6	329.79	4793.52	268.97	5746.26	5273.53	1969.48	0.0
7	304.07	2125.09	329.79	4793.52	8986.6	3391.19	0.0
8	309.64	-2114.26	304.07	2125.09	9457.22	3531.77	0.0
9	227.3	-6789.75	309.64	-2114.26	8387.0	3866.76	0.0
10	0.0	0.0	227.3	-6789.75	-5735.47	7845.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 517.338 Rc = 64.242 Fs=1.95

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.55	-12.68	1.59	110.88
2	11.5	-6.81	11.58	1929.76
3	13.65	4.48	13.69	7944.52
4	3.96	12.41	4.06	3646.78
5	9.79	18.83	10.34	8522.1
6	5.54	26.21	6.18	6528.46
7	7.41	32.9	8.82	9114.33
8	7.92	41.56	10.59	10641.91
9	7.66	51.83	12.4	8572.43
10	7.66	81.66	52.86	7790.75

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-26.24	350.72	0.0	0.0	211.09	313.57	0.0
2	-57.75	2989.55	-26.24	350.72	2263.41	2414.27	0.0
3	-182.31	5992.02	-57.75	2989.55	7801.15	3733.6	0.0
4	-281.8	6466.85	-182.31	5992.02	3545.9	1318.0	0.0
5	-227.97	6798.46	-281.8	6466.85	7869.69	3159.4	0.0
6	-293.98	5868.67	-227.97	6798.46	6287.27	2159.11	0.0
7	-277.38	3504.71	-293.98	5868.67	8854.12	3062.82	0.0
8	-275.04	-1098.53	-277.38	3504.71	10916.97	3724.86	0.0
9	-201.84	-6013.54	-275.04	-1098.53	9023.29	3717.71	0.0
10	0.0	0.0	-201.84	-6013.54	-4956.41	8396.29	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 122.886 yc = 523.354 Rc = 70.554 Fs=2.70

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.64	13.39	1.69	108.62
2	11.5	19.03	12.16	1009.24
3	3.34	25.48	3.7	1334.25
4	5.5	29.54	6.32	2103.88
5	4.81	34.48	5.84	2102.59
6	6.18	40.14	8.08	3317.77
7	7.57	48.02	11.32	3256.84
8	3.42	55.04	5.97	1969.03
9	5.5	62.27	11.81	2127.23
10	5.5	77.17	24.75	1882.11

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	130.1	213.47	0.0	0.0	-70.73	204.39	0.0
2	154.32	1547.51	130.1	213.47	491.03	1597.64	0.0
3	705.7	1754.92	154.32	1547.51	608.29	543.37	0.0
4	552.9	1644.29	705.7	1754.92	2001.11	1045.97	0.0
5	671.98	1405.83	552.9	1644.29	1750.88	954.25	0.0
6	796.75	482.53	671.98	1405.83	3001.84	1393.18	0.0
7	572.76	-712.07	796.75	482.53	3177.32	1823.57	0.0
8	798.53	-1560.47	572.76	-712.07	1668.15	960.86	0.0
9	511.86	-2473.85	798.53	-1560.47	1901.39	1727.58	0.0
10	0.0	0.0	511.86	-2473.85	-1910.14	2890.19	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.052 yc = 523.354 Rc = 70.554 Fs=1.92

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.11	4.83	2.12	188.31
2	11.5	10.45	11.69	1805.58
3	6.07	17.79	6.37	3127.71
4	7.58	23.74	8.28	3752.69
5	5.53	29.69	6.37	4022.04
6	8.22	36.43	10.21	5329.65
7	4.9	43.32	6.74	4208.62
8	8.05	51.29	12.87	6468.84
9	5.07	60.73	10.37	4141.7
10	6.56	76.11	27.32	3335.91

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.56	384.36	0.0	0.0	143.47	401.04	0.0
2	18.53	2383.06	11.56	384.36	1400.88	2321.61	0.0
3	57.28	3027.43	18.53	2383.06	2728.4	1607.33	0.0
4	49.64	3530.07	57.28	3027.43	3214.26	2031.96	0.0
5	72.79	3206.95	49.64	3530.07	3600.26	1759.11	0.0
6	56.77	2444.45	72.79	3206.95	4700.42	2633.39	0.0
7	74.86	1019.53	56.77	2444.45	3977.72	1889.89	0.0
8	65.59	-1798.02	74.86	1019.53	6164.97	3360.83	0.0
9	67.98	-4078.23	65.59	-1798.02	3951.84	2530.37	0.0
10	0.0	0.0	67.98	-4078.23	-3196.46	4296.83	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.218 yc = 523.354 Rc = 71.839 Fs=1.82

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.48	-3.52	2.48	271.85
2	11.5	2.07	11.51	2523.08
3	9.02	10.32	9.17	5475.95
4	4.63	15.9	4.81	3373.78
5	13.75	23.82	15.03	11595.18
6	4.62	32.0	5.44	5112.85
7	8.33	38.42	10.63	9213.04
8	7.0	46.74	10.21	8489.49
9	7.67	56.34	13.83	7476.8
10	7.67	80.28	45.38	5784.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	109.54	508.69	0.0	0.0	193.4	501.0	0.0
2	204.8	2978.98	109.54	508.69	2336.06	2586.18	0.0
3	529.57	4612.67	204.8	2978.98	4763.58	2593.94	0.0
4	615.01	5148.77	529.57	4612.67	3004.79	1454.77	0.0
5	628.31	5098.8	615.01	5148.77	10559.64	4758.34	0.0
6	775.85	4153.35	628.31	5098.8	4679.7	1880.82	0.0
7	705.44	1328.19	775.85	4153.35	8961.27	3640.57	0.0
8	729.14	-2659.32	705.44	1328.19	8632.37	3501.22	0.0
9	529.77	-7010.35	729.14	-2659.32	7802.45	4026.48	0.0
10	0.0	0.0	529.77	-7010.35	-5910.74	7419.07	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 153.384 yc = 523.354 Rc = 56.274 Fs=2.19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.33	-3.05	2.33	239.72
2	9.75	3.11	9.76	2226.94
3	3.9	10.11	3.96	1576.66
4	8.18	16.47	8.53	4386.49
5	5.57	23.92	6.09	3464.44
6	6.51	30.89	7.59	5073.98
7	6.44	38.97	8.28	5418.22
8	5.64	47.44	8.34	5139.45
9	6.04	57.41	11.21	4498.84
10	6.04	77.63	28.19	2347.12

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	142.95	383.88	0.0	0.0	117.26	381.32	0.0
2	263.02	2070.89	142.95	383.88	2010.64	1828.01	0.0
3	481.93	2626.71	263.02	2070.89	1235.54	805.8	0.0
4	586.04	3309.46	481.93	2626.71	3896.85	1923.89	0.0
5	601.53	3297.37	586.04	3309.46	3139.3	1428.71	0.0
6	702.13	2462.68	601.53	3297.37	4662.43	1893.75	0.0
7	687.76	696.05	702.13	2462.68	5290.0	2098.48	0.0
8	702.31	-1838.91	687.76	696.05	5283.78	2105.91	0.0
9	511.88	-4622.59	702.31	-1838.91	4821.57	2483.0	0.0
10	0.0	0.0	511.88	-4622.59	-3932.74	3789.67	0.0

UNITA' LITOTECNICHE

Dolomie di San Pietro dei Monti

phi(d) = 18.5° c(d) = 341.1 kN/m² gamma(d) = 26 kN/m³

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche
(xc = 159.59; yc = 607.34; Rc = 155.14; Fs=1.49)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche
(xc = 192.37; yc = 607.34; Rc = 144.11; Fs=1.13)

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T4
Tempo ritorno:	475.0 [anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59 m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31 sec

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008

(110.4,638.4) (208.8,638.4)

(110.4,555.6) (208.8,555.6)

60.00 kN/m²

60.00 kN/m²

SEZIONE 4
(FINE SCAVO)

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)
Superfici di scivolamento circolari

STATO DI FATTO

PIANO DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE

RIPORTI IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

| | | |

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 4

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$

$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata - Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	110.44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	555.58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	208.75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	638.4 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	Y m
1	0.0	440.0
2	0.0	440.0
3	0.0	440.0
4	170.2	440.0
5	172.2	445.0
6	181.6	445.0
7	186.6	460.0
8	195.8	460.0
9	201.3	475.0
10	214.7	475.0
11	220.1	490.0
12	227.4	490.0
13	232.3	505.0
14	239.7	505.0
15	244.4	520.0
16	253.1	520.0
17	257.6	535.0
18	264.6	535.0
19	269.1	550.0
20	276.2	550.0
21	282.0	565.0
22	289.3	565.0
23	293.6	580.0
24	300.9	580.0
25	307.1	598.0
26	316.2	598.0
27	326.5	616.0
28	334.3	617.0
29	339.9	618.0
30	346.7	632.0
31	349.3	634.0

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	246.5	520	250.5	520	60
2	308.5	598	312.5	598	60

Risultati analisi pendio

==========

Fs minimo individuato	1.49
Ascissa centro superficie	159.59 m
Ordinata centro superficie	607.34 m
Raggio superficie	155.14 m

==========

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 565.936 Rc = 104.136 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.1	22.77	1.19	36.26
2	0.85	23.35	0.92	77.5
3	1.35	24.02	1.48	146.74
4	1.1	24.76	1.21	103.74
5	1.1	25.41	1.22	89.05
6	1.1	26.1	1.22	73.91
7	1.1	26.76	1.23	58.31
8	1.1	27.45	1.24	42.25
9	1.1	28.13	1.25	25.71
10	1.1	28.82	1.25	8.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.0	18.89	0.0	0.0	29.21	20.99	0.0
2	2.82	4.77	1.0	18.89	74.32	17.45	0.0
3	3.33	-33.98	2.82	4.77	146.22	28.47	0.0
4	2.81	-57.53	3.33	-33.98	103.36	22.96	0.0
5	2.35	-72.8	2.81	-57.53	87.55	22.72	0.0
6	1.9	-79.14	2.35	-72.8	71.17	22.47	0.0
7	1.46	-75.8	1.9	-79.14	54.11	22.21	0.0
8	1.03	-62.03	1.46	-75.8	36.36	21.94	0.0
9	0.61	-37.01	1.03	-62.03	17.88	21.66	0.0
10	0.0	0.0	0.61	-37.01	-1.13	21.37	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 555.583 Rc = 96.783 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.21	6.34	0.21	1.7
2	0.74	6.51	0.75	11.11
3	0.48	6.89	0.48	6.25
4	0.48	7.17	0.48	5.51
5	0.48	7.46	0.48	4.75
6	0.48	7.75	0.48	3.95
7	0.48	8.02	0.48	3.13
8	0.48	8.31	0.48	2.27
9	0.48	8.61	0.48	1.38
10	0.48	8.87	0.48	0.47

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.41	0.11	0.0	0.0	4.72	3.76	0.0
2	-6.35	-17.94	-3.41	0.11	12.63	13.07	0.0
3	-5.49	-26.06	-6.35	-17.94	4.41	8.33	0.0
4	-4.8	-31.47	-5.49	-26.06	3.81	8.32	0.0
5	-4.1	-34.04	-4.8	-31.47	2.98	8.31	0.0
6	-3.38	-33.65	-4.1	-34.04	2.13	8.29	0.0
7	-2.65	-30.18	-3.38	-33.65	1.25	8.28	0.0
8	-1.91	-23.5	-2.65	-30.18	0.33	8.27	0.0
9	-1.15	-13.5	-1.91	-23.5	-0.61	8.25	0.0
10	0.0	0.0	-1.15	-13.5	-1.97	8.23	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 565.936 Rc = 91.236 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.42	16.25	4.6	634.14
2	12.2	21.83	13.14	2789.65
3	3.76	27.29	4.23	1968.78
4	8.34	31.69	9.81	3996.57
5	5.24	36.83	6.55	3882.95
6	7.96	42.26	10.76	4897.31
7	5.62	48.3	8.45	4362.51
8	5.88	54.1	10.02	4266.08
9	7.71	62.5	16.69	5377.24
10	6.79	78.58	34.3	3370.62

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-18.51	623.96	0.0	0.0	649.27	93.05	0.0
2	-26.54	2875.81	-18.51	623.96	2877.27	288.8	0.0
3	-61.46	4071.22	-26.54	2875.81	2172.01	120.96	0.0
4	-49.31	6204.31	-61.46	4071.22	4467.75	267.92	0.0
5	-73.27	7677.02	-49.31	6204.31	4656.19	216.8	0.0
6	-54.12	8961.07	-73.27	7677.02	6196.95	323.8	0.0
7	-68.51	9204.67	-54.12	8961.07	6138.54	283.67	0.0
8	-60.3	8597.65	-68.51	9204.67	6653.5	322.85	0.0
9	-57.99	5678.17	-60.3	8597.65	10292.53	521.67	0.0
10	0.0	0.0	-57.99	5678.17	11523.21	862.7	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 555.583 Rc = 62.583 Fs=3.52

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.76	20.76	2.95	266.79
2	5.55	24.9	6.12	893.91
3	4.15	29.9	4.79	476.06
4	2.4	33.41	2.87	799.89
5	5.91	38.17	7.52	2331.23
6	4.15	44.27	5.8	1013.15
7	3.13	49.12	4.79	1237.65
8	5.18	55.5	9.14	2028.01
9	4.15	64.03	9.49	863.97
10	4.15	76.63	17.97	1190.15

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	181.19	271.19	0.0	0.0	-16.04	283.9	0.0
2	280.53	635.23	181.19	271.19	567.43	664.7	0.0
3	170.9	889.76	280.53	635.23	380.86	512.57	0.0
4	519.61	975.33	170.9	889.76	329.56	319.79	0.0
5	516.82	418.61	519.61	975.33	2179.19	1004.48	0.0
6	291.65	182.46	516.82	418.61	1051.62	695.24	0.0
7	490.02	-131.97	291.65	182.46	918.04	579.86	0.0
8	468.27	-1110.98	490.02	-131.97	1968.05	1134.52	0.0
9	231.15	-1128.25	468.27	-1110.98	497.77	982.32	0.0
10	0.0	0.0	231.15	-1128.25	-768.88	1643.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 586.64 Rc = 135.949 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	32.8	0.49	4.58
2	0.6	33.06	0.71	22.86
3	0.23	33.27	0.27	11.86
4	0.41	33.45	0.49	19.34
5	0.41	33.63	0.49	16.43
6	0.41	33.85	0.49	13.49
7	0.41	34.07	0.5	10.53
8	0.41	34.27	0.5	7.56
9	0.41	34.48	0.5	4.55
10	0.41	34.71	0.5	1.52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.38	8.96	0.0	0.0	2.82	8.41	0.0
2	-8.28	-5.1	-2.38	8.96	25.75	12.71	0.0
3	-11.39	-16.03	-8.28	-5.1	14.49	4.94	0.0
4	-10.13	-28.23	-11.39	-16.03	15.69	8.76	0.0
5	-8.53	-35.58	-10.13	-28.23	11.88	8.69	0.0
6	-6.94	-38.23	-8.53	-35.58	8.44	8.63	0.0
7	-5.37	-36.11	-6.94	-38.23	4.96	8.58	0.0
8	-3.82	-29.16	-5.37	-36.11	1.44	8.52	0.0
9	-2.28	-17.31	-3.82	-29.16	-2.13	8.46	0.0
10	0.0	0.0	-2.28	-17.31	-6.64	8.38	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 586.64 Rc = 135.658 Fs=1.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.25	11.0	2.29	184.38
2	14.7	14.69	15.2	1756.62
3	18.8	22.2	20.3	6854.91
4	12.2	29.45	14.01	6833.02
5	12.1	35.55	14.87	9065.85
6	6.4	40.47	8.41	6325.99
7	6.8	44.25	9.5	6059.09
8	11.5	50.04	17.91	10690.92
9	12.9	59.14	25.15	11326.34
10	13.09	75.83	53.47	6973.65

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	38.51	414.84	0.0	0.0	64.04	435.04	0.0
2	51.66	3088.44	38.51	414.84	1008.33	3028.29	0.0
3	146.89	5714.06	51.66	3088.44	5266.99	4984.38	0.0
4	206.08	6372.97	146.89	5714.06	5574.88	3903.74	0.0
5	261.21	5579.2	206.08	6372.97	7792.98	4592.75	0.0
6	333.22	4074.84	261.21	5579.2	5734.4	2914.31	0.0
7	282.14	2406.65	333.22	4074.84	5541.0	3068.46	0.0
8	280.56	-1550.87	282.14	2406.65	9901.07	5653.75	0.0
9	252.83	-6757.2	280.56	-1550.87	10293.25	7076.44	0.0
10	0.0	0.0	252.83	-6757.2	-4782.03	8660.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 576.288 Rc = 99.315 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.62	25.82	0.69	11.57
2	0.55	26.19	0.61	29.54
3	0.69	26.6	0.78	45.39
4	0.62	27.02	0.7	35.36
5	0.62	27.44	0.7	30.17
6	0.62	27.83	0.7	24.9
7	0.62	28.24	0.71	19.53
8	0.62	28.64	0.71	14.06
9	0.62	29.07	0.71	8.51
10	0.62	29.48	0.72	2.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.88	9.86	0.0	0.0	10.15	12.03	0.0
2	-8.4	-3.26	-2.88	9.86	33.26	11.24	0.0
3	-10.24	-26.52	-8.4	-3.26	45.27	14.26	0.0
4	-8.74	-40.33	-10.24	-26.52	31.28	12.63	0.0
5	-7.34	-48.64	-8.74	-40.33	25.66	12.55	0.0
6	-5.96	-51.23	-7.34	-48.64	19.83	12.46	0.0
7	-4.6	-47.89	-5.96	-51.23	13.84	12.37	0.0
8	-3.27	-38.44	-4.6	-47.89	7.72	12.28	0.0
9	-1.94	-22.65	-3.27	-38.44	1.44	12.19	0.0
10	0.0	0.0	-1.94	-22.65	-5.72	12.08	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 586.64 Rc = 106.929 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.63	14.31	2.71	227.11
2	12.2	18.48	12.86	1521.03
3	12.1	25.52	13.41	4686.45
4	5.72	30.9	6.66	3952.65
5	7.48	35.14	9.15	4568.52
6	11.5	41.73	15.41	8470.49
7	5.5	48.06	8.24	4991.87
8	7.4	53.61	12.47	6235.79
9	8.93	62.07	19.06	6765.47
10	8.16	76.81	35.77	4951.75

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-23.8	267.8	0.0	0.0	244.61	51.75	0.0
2	-31.25	1814.8	-23.8	267.8	1517.69	253.5	0.0
3	-92.9	5084.02	-31.25	1814.8	5054.67	342.35	0.0
4	-158.53	7222.54	-92.9	5084.02	4505.94	215.17	0.0
5	-129.06	9362.63	-158.53	7222.54	5290.21	275.43	0.0
6	-146.08	11778.04	-129.06	9362.63	10749.76	506.16	0.0
7	-177.59	12156.74	-146.08	11778.04	7043.01	300.49	0.0
8	-154.48	11477.96	-177.59	12156.74	9653.92	432.93	0.0
9	-135.01	8087.64	-154.48	11477.96	12810.65	619.93	0.0
10	0.0	0.01	-135.01	8087.64	15780.78	986.79	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 576.288 Rc = 72.00 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.37	28.6	2.7	193.9
2	4.38	31.73	5.15	702.78
3	3.38	35.43	4.14	313.31
4	3.38	38.8	4.33	203.86
5	2.07	41.62	2.77	489.23
6	4.68	45.37	6.66	1137.5
7	3.38	50.12	5.26	431.66
8	3.44	54.58	5.94	874.71
9	3.31	59.54	6.52	886.88
10	3.38	65.36	8.1	346.75

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	45.02	146.22	0.0	0.0	141.35	49.22	0.0
2	69.06	405.42	45.02	146.22	725.49	104.23	0.0
3	29.42	532.91	69.06	405.42	372.14	79.07	0.0
4	26.13	679.64	29.42	532.91	199.88	78.41	0.0
5	108.08	776.24	26.13	679.64	485.43	58.2	0.0
6	105.43	735.79	108.08	776.24	1448.44	146.56	0.0
7	49.36	722.3	105.43	735.79	623.02	103.99	0.0
8	102.94	532.8	49.36	722.3	1205.7	128.91	0.0
9	109.6	117.73	102.94	532.8	1447.56	144.51	0.0
10	0.0	0.0	109.6	117.73	729.12	155.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 607.344 Rc = 155.144 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.82	28.14	0.93	19.18
2	0.9	28.5	1.02	64.68
3	0.74	28.85	0.85	68.69
4	0.82	29.18	0.94	66.44
5	0.82	29.52	0.94	56.61
6	0.82	29.87	0.95	46.64
7	0.82	30.22	0.95	36.53
8	0.82	30.57	0.95	26.28
9	0.82	30.92	0.96	15.88
10	0.82	31.28	0.96	5.33

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.08	16.92	0.0	0.0	13.08	16.16	0.0
2	-0.26	0.79	-0.08	16.92	62.98	18.81	0.0
3	-0.34	-24.76	-0.26	0.79	68.98	16.05	0.0
4	-0.29	-45.73	-0.34	-24.76	65.62	17.5	0.0
5	-0.25	-58.99	-0.29	-45.73	54.65	17.31	0.0
6	-0.2	-64.27	-0.25	-58.99	43.46	17.11	0.0
7	-0.15	-61.29	-0.2	-64.27	32.04	16.91	0.0
8	-0.11	-49.79	-0.15	-61.29	20.38	16.71	0.0
9	-0.06	-29.46	-0.11	-49.79	8.48	16.5	0.0
10	0.0	0.0	-0.06	-29.46	-3.69	16.29	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 596.992 Rc = 144.994 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	17.32	0.53	8.9
2	0.42	17.5	0.44	14.03
3	0.46	17.68	0.48	13.81
4	0.46	17.87	0.48	12.04
5	0.46	18.07	0.49	10.24
6	0.46	18.25	0.49	8.43
7	0.46	18.45	0.49	6.59
8	0.46	18.64	0.49	4.73
9	0.46	18.83	0.49	2.86
10	0.46	19.03	0.49	0.96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.7	-1.35	0.0	0.0	12.33	9.3	0.0
2	-10.9	-15.19	-5.7	-1.35	17.58	7.88	0.0
3	-9.66	-25.42	-10.9	-15.19	10.42	8.5	0.0
4	-8.35	-32.28	-9.66	-25.42	8.5	8.46	0.0
5	-7.05	-35.74	-8.35	-32.28	6.62	8.43	0.0
6	-5.75	-35.75	-7.05	-35.74	4.71	8.4	0.0
7	-4.46	-32.25	-5.75	-35.75	2.78	8.36	0.0
8	-3.18	-25.19	-4.46	-32.25	0.83	8.33	0.0
9	-1.9	-14.53	-3.18	-25.19	-1.15	8.29	0.0
10	0.0	0.0	-1.9	-14.53	-3.82	8.24	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 607.344 Rc = 155.144 Fs=1.49

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.92	9.66	1.95	135.69
2	14.7	12.81	15.08	1509.04
3	18.8	19.27	19.92	6912.16
4	12.2	25.45	13.51	7224.27
5	12.1	30.54	14.05	9854.63
6	13.2	36.16	16.35	13286.51
7	11.5	42.04	15.48	12857.29
8	12.9	48.49	19.47	15337.43
9	11.6	55.91	20.7	13579.02
10	20.86	73.14	71.93	21054.05

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-369.05	491.99	0.0	0.0	414.98	569.74	0.0
2	-499.95	3915.82	-369.05	491.99	840.08	3702.12	0.0
3	-1734.44	7914.04	-499.95	3915.82	6370.39	6462.91	0.0
4	-2642.46	9652.48	-1734.44	7914.04	6596.22	5064.08	0.0
5	-3530.92	10168.15	-2642.46	9652.48	8990.92	5902.77	0.0
6	-4084.59	9067.07	-3530.92	10168.15	11824.75	7275.98	0.0
7	-4323.78	6608.78	-4084.59	9067.07	11373.52	6943.15	0.0
8	-4338.58	2096.52	-4323.78	6608.78	13553.69	8506.2	0.0
9	-4069.98	-2923.64	-4338.58	2096.52	11617.76	8209.97	0.0
10	0.0	0.0	-4069.98	-2923.64	2127.89	17101.82	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 596.992 Rc = 112.781 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.29	29.3	2.62	170.61
2	8.54	32.53	10.12	695.11
3	3.56	36.22	4.42	770.01
4	7.26	39.75	9.44	2084.67
5	5.94	44.25	8.29	1380.65
6	4.88	48.22	7.33	1675.0
7	6.62	52.87	10.96	1754.15
8	4.21	57.65	7.86	1469.6
9	5.41	62.64	11.78	717.24
10	5.41	69.58	15.51	919.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	19.59	142.86	0.0	0.0	144.77	48.02	0.0
2	19.89	624.96	19.59	142.86	695.96	188.43	0.0
3	52.7	874.58	19.89	624.96	833.87	94.21	0.0
4	60.24	1223.83	52.7	874.58	2483.95	217.24	0.0
5	49.67	1359.71	60.24	1223.83	1735.99	180.88	0.0
6	74.27	1244.64	49.67	1359.71	2235.93	175.83	0.0
7	53.1	943.26	74.27	1244.64	2557.31	245.37	0.0
8	72.58	381.62	53.1	943.26	2348.47	187.87	0.0
9	24.81	316.43	72.58	381.62	1183.79	228.2	0.0
10	0.0	0.0	24.81	316.43	1798.73	306.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 607.344 Rc = 113.969 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.63	20.07	1.74	93.47
2	12.1	23.84	13.23	608.98
3	8.7	29.69	10.02	2887.65
4	4.5	33.56	5.39	1770.12
5	11.5	38.62	14.72	5028.95
6	6.44	44.6	9.05	3998.19
7	6.46	49.36	9.92	3966.47
8	11.6	57.26	21.45	6018.47
9	4.38	65.29	10.47	2337.8
10	7.48	75.41	29.68	1388.38

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	49.48	127.63	0.0	0.0	35.48	30.44	0.0
2	39.07	879.06	49.48	127.63	567.27	238.46	0.0
3	239.29	2469.71	39.07	879.06	2928.37	236.87	0.0
4	292.23	3236.97	239.29	2469.71	1947.35	135.93	0.0
5	298.69	4697.26	292.23	3236.97	6032.59	387.44	0.0
6	419.88	5195.41	298.69	4697.26	5089.35	269.71	0.0
7	392.36	4971.8	419.88	5195.41	5668.33	298.07	0.0
8	306.11	2915.83	392.36	4971.8	10082.98	596.67	0.0
9	330.33	1225.88	306.11	2915.83	4729.92	288.04	0.0
10	0.0	0.0	330.33	1225.88	4219.79	606.49	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 596.992 Rc = 87.606 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.73	23.46	0.79	18.88
2	0.38	23.86	0.41	24.61
3	1.07	24.4	1.18	77.98
4	0.73	25.04	0.8	44.83
5	0.73	25.57	0.8	63.84
6	0.73	26.09	0.81	75.26
7	0.73	26.63	0.81	68.48
8	0.73	27.16	0.82	61.55
9	0.73	27.69	0.82	54.46
10	0.73	28.23	0.82	44.19

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-46.85	-0.77	0.0	0.0	64.66	14.94	0.0
2	-119.44	-27.56	-46.85	-0.77	101.37	9.29	0.0
3	-131.22	-31.21	-119.44	-27.56	87.82	22.1	0.0
4	-109.13	-17.69	-131.22	-31.21	18.37	14.07	0.0
5	-93.62	-16.81	-109.13	-17.69	46.12	14.75	0.0
6	-77.17	-21.83	-93.62	-16.81	57.59	15.07	0.0
7	-59.53	-23.08	-77.17	-21.83	48.94	14.94	0.0
8	-42.17	-20.98	-59.53	-23.08	41.66	14.84	0.0
9	-25.09	-15.29	-42.17	-20.98	34.16	14.74	0.0
10	0.0	0.0	-25.09	-15.29	13.83	14.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 628.049 Rc = 175.849 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.49	24.34	1.63	65.49
2	1.27	24.83	1.39	158.55
3	1.71	25.36	1.89	259.75
4	1.49	25.94	1.65	196.41
5	1.49	26.48	1.66	168.1
6	1.49	27.03	1.67	139.12
7	1.49	27.57	1.68	109.44
8	1.49	28.12	1.69	79.07
9	1.49	28.67	1.69	47.98
10	1.49	29.23	1.7	16.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.36	31.85	0.0	0.0	45.97	28.88	0.0
2	33.54	20.15	11.36	31.85	136.68	26.87	0.0
3	40.79	-26.81	33.54	20.15	259.18	38.09	0.0
4	34.49	-61.98	40.79	-26.81	207.61	32.88	0.0
5	28.77	-85.62	34.49	-61.98	176.52	32.32	0.0
6	23.2	-96.97	28.77	-85.62	144.9	31.74	0.0
7	17.78	-95.03	23.2	-96.97	112.26	31.15	0.0
8	12.51	-78.75	17.78	-95.03	78.55	30.54	0.0
9	7.39	-47.05	12.51	-78.75	43.74	29.91	0.0
10	0.0	0.0	7.39	-47.05	10.5	29.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 617.696 Rc = 165.496 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	15.09	0.76	19.25
2	0.77	15.34	0.8	38.35
3	0.76	15.61	0.78	33.25
4	0.76	15.89	0.79	29.06
5	0.76	16.15	0.79	24.8
6	0.76	16.43	0.79	20.47
7	0.76	16.7	0.79	16.05
8	0.76	16.98	0.79	11.56
9	0.76	17.25	0.79	7.0
10	0.76	17.53	0.79	2.35

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.6	-1.16	0.0	0.0	24.04	13.55	0.0
2	-14.52	-24.55	-7.6	-1.16	42.7	14.66	0.0
3	-12.76	-40.36	-14.52	-24.55	28.63	14.02	0.0
4	-11.03	-51.07	-12.76	-40.36	24.32	13.95	0.0
5	-9.31	-56.53	-11.03	-51.07	19.91	13.86	0.0
6	-7.59	-56.61	-9.31	-56.53	15.4	13.78	0.0
7	-5.89	-51.16	-7.59	-56.61	10.81	13.7	0.0
8	-4.19	-40.05	-5.89	-51.16	6.13	13.61	0.0
9	-2.51	-23.12	-4.19	-40.05	1.36	13.53	0.0
10	0.0	0.0	-2.51	-23.12	-4.38	13.42	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 628.049 Rc = 141.874 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.94	35.8	1.17	28.71
2	1.37	36.36	1.7	142.61
3	0.52	36.84	0.65	74.78
4	0.94	37.21	1.19	121.35
5	0.94	37.69	1.19	122.37
6	0.94	38.18	1.2	142.17
7	0.94	38.66	1.21	123.75
8	0.94	39.16	1.22	105.01
9	0.94	39.64	1.23	80.35
10	0.94	40.15	1.24	9.84

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.24	26.81	0.0	0.0	27.94	20.51	0.0
2	-22.19	16.14	-6.24	26.81	170.52	32.8	0.0
3	-30.78	0.72	-22.19	16.14	92.98	13.26	0.0
4	-27.23	-8.52	-30.78	0.72	128.59	23.15	0.0
5	-23.03	-18.71	-27.23	-8.52	129.55	23.3	0.0
6	-19.07	-39.73	-23.03	-18.71	154.75	24.01	0.0
7	-14.65	-52.31	-19.07	-39.73	132.03	23.63	0.0
8	-10.33	-56.26	-14.65	-52.31	109.33	23.26	0.0
9	-6.1	-47.88	-10.33	-56.26	78.86	22.72	0.0
10	0.0	0.0	-6.1	-47.88	-12.48	20.81	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 617.696 Rc = 127.768 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.47	25.92	0.52	7.26
2	0.31	26.08	0.34	12.74
3	0.62	26.31	0.7	29.77
4	0.47	26.58	0.52	18.94
5	0.47	26.83	0.52	16.11
6	0.47	27.05	0.52	13.24
7	0.47	27.28	0.52	10.35
8	0.47	27.52	0.52	7.43
9	0.47	27.76	0.53	4.48
10	0.47	27.98	0.53	1.5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.57	5.43	0.0	0.0	7.59	9.0	0.0
2	-9.6	-4.12	-3.57	5.43	17.7	6.24	0.0
3	-11.03	-24.5	-9.6	-4.12	28.36	12.51	0.0
4	-9.3	-33.71	-11.03	-24.5	14.5	9.21	0.0
5	-7.83	-38.89	-9.3	-33.71	11.66	9.16	0.0
6	-6.37	-39.88	-7.83	-38.89	8.51	9.11	0.0
7	-4.93	-36.59	-6.37	-39.88	5.31	9.06	0.0
8	-3.51	-28.95	-4.93	-36.59	2.06	9.0	0.0
9	-2.09	-16.89	-3.51	-28.95	-1.23	8.95	0.0
10	0.0	0.0	-2.09	-16.89	-5.33	8.87	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 628.049 Rc = 118.635 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.25	32.72	2.67	176.84
2	6.85	35.39	8.4	658.95
3	4.65	38.86	5.97	797.97
4	4.45	41.74	5.96	1213.51
5	4.55	44.73	6.4	741.34
6	3.9	47.67	5.8	1199.6
7	5.19	51.07	8.26	1561.7
8	6.41	55.82	11.41	1264.74
9	2.69	59.87	5.35	807.1
10	4.55	63.63	10.24	571.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	20.3	132.41	0.0	0.0	152.83	48.97	0.0
2	23.62	494.64	20.3	132.41	682.72	158.8	0.0
3	41.13	725.87	23.62	494.64	891.14	122.01	0.0
4	65.84	868.72	41.13	725.87	1450.11	134.51	0.0
5	35.31	970.59	65.84	868.72	940.51	130.55	0.0
6	69.66	917.5	35.31	970.59	1552.83	134.21	0.0
7	65.97	654.57	69.66	917.5	2206.08	191.18	0.0
8	40.03	422.73	65.97	654.57	1897.64	238.01	0.0
9	64.81	87.45	40.03	422.73	1309.76	121.41	0.0
10	0.0	0.0	64.81	87.45	999.52	197.79	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 617.696 Rc = 116.524 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	11.54	0.51	9.22
2	0.82	11.86	0.83	28.38
3	0.66	12.24	0.67	20.17
4	0.66	12.57	0.67	17.7
5	0.66	12.89	0.67	15.17
6	0.66	13.23	0.67	12.56
7	0.66	13.57	0.68	9.89
8	0.66	13.89	0.68	7.15
9	0.66	14.23	0.68	4.34
10	0.66	14.55	0.68	1.46

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.72	-0.54	0.0	0.0	14.37	8.99	0.0
2	-12.65	-22.94	-6.72	-0.54	31.8	14.93	0.0
3	-11.01	-35.48	-12.65	-22.94	16.33	11.83	0.0
4	-9.55	-43.94	-11.01	-35.48	13.95	11.8	0.0
5	-8.09	-48.15	-9.55	-43.94	11.32	11.75	0.0
6	-6.62	-47.95	-8.09	-48.15	8.61	11.71	0.0
7	-5.15	-43.21	-6.62	-47.95	5.82	11.66	0.0
8	-3.68	-33.77	-5.15	-43.21	2.97	11.61	0.0
9	-2.21	-19.47	-3.68	-33.77	0.03	11.56	0.0
10	0.0	0.0	-2.21	-19.47	-3.73	11.5	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 638.401 Rc = 170.001 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	26.51	0.83	16.46
2	0.67	26.76	0.75	42.7
3	0.82	27.05	0.92	64.32
4	0.75	27.34	0.84	50.48
5	0.75	27.63	0.84	42.97
6	0.75	27.92	0.84	35.36
7	0.75	28.2	0.85	27.67
8	0.75	28.48	0.85	19.88
9	0.75	28.77	0.85	12.0
10	0.75	29.06	0.85	4.02

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.86	12.71	0.0	0.0	13.13	14.51	0.0
2	-5.5	-1.94	-1.86	12.71	44.55	13.77	0.0
3	-6.74	-29.33	-5.5	-1.94	64.24	17.2	0.0
4	-5.76	-46.26	-6.74	-29.33	47.33	15.38	0.0
5	-4.84	-56.48	-5.76	-46.26	39.11	15.23	0.0
6	-3.93	-59.79	-4.84	-56.48	30.7	15.08	0.0
7	-3.03	-56.0	-3.93	-59.79	22.16	14.93	0.0
8	-2.15	-44.93	-3.03	-56.0	13.47	14.77	0.0
9	-1.28	-26.4	-2.15	-44.93	4.63	14.61	0.0
10	0.0	0.0	-1.28	-26.4	-4.83	14.44	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 638.401 Rc = 146.781 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.81	22.4	0.88	22.59
2	0.33	22.62	0.36	18.01
3	0.57	22.83	0.62	28.03
4	0.57	23.06	0.62	24.43
5	0.57	23.31	0.62	20.79
6	0.57	23.55	0.62	17.11
7	0.57	23.8	0.62	13.38
8	0.57	24.04	0.63	9.61
9	0.57	24.29	0.63	5.8
10	0.57	24.54	0.63	1.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.97	-1.91	0.0	0.0	24.33	15.49	0.0
2	-11.67	-14.98	-5.97	-1.91	22.73	6.68	0.0
3	-10.51	-29.78	-11.67	-14.98	24.29	11.13	0.0
4	-9.07	-39.92	-10.51	-29.78	20.13	11.05	0.0
5	-7.64	-45.44	-9.07	-39.92	16.22	10.99	0.0
6	-6.22	-46.22	-7.64	-45.44	12.26	10.92	0.0
7	-4.81	-42.2	-6.22	-46.22	8.24	10.85	0.0
8	-3.42	-33.26	-4.81	-42.2	4.16	10.78	0.0
9	-2.04	-19.32	-3.42	-33.26	0.02	10.7	0.0
10	0.0	0.0	-2.04	-19.32	-4.91	10.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 638.401 Rc = 109.052 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.44	33.15	0.53	6.8
2	0.47	33.46	0.56	21.94
3	0.42	33.72	0.5	24.83
4	0.44	34.01	0.53	23.02
5	0.44	34.29	0.53	19.58
6	0.44	34.55	0.54	16.1
7	0.44	34.86	0.54	12.59
8	0.44	35.12	0.54	9.04
9	0.44	35.42	0.54	5.45
10	0.44	35.7	0.54	1.83

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.15	8.46	0.0	0.0	4.68	9.11	0.0
2	-6.63	-4.13	-2.15	8.46	24.71	10.1	0.0
3	-8.43	-21.29	-6.63	-4.13	25.61	9.12	0.0
4	-7.29	-33.1	-8.43	-21.29	19.72	9.54	0.0
5	-6.13	-40.13	-7.29	-33.1	15.64	9.47	0.0
6	-4.99	-42.3	-6.13	-40.13	11.54	9.41	0.0
7	-3.86	-39.51	-4.99	-42.3	7.36	9.35	0.0
8	-2.74	-31.66	-3.86	-39.51	3.12	9.28	0.0
9	-1.63	-18.65	-2.74	-31.66	-1.21	9.22	0.0
10	0.0	0.0	-1.63	-18.65	-6.25	9.14	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 4

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$$

$$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$$SDE_i = 0$$
$$SDX_i = 0$$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	110.44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	555.58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	208.75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	638.4 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	Y m
1	0.0	440.0
2	0.0	440.0
3	0.0	440.0
4	170.2	440.0
5	172.2	445.0
6	181.6	445.0
7	186.6	460.0
8	195.8	460.0
9	201.3	475.0
10	214.7	475.0
11	220.1	490.0
12	227.4	490.0
13	232.3	505.0
14	239.7	505.0
15	244.4	520.0
16	253.1	520.0
17	257.6	535.0
18	264.6	535.0
19	269.1	550.0
20	276.2	550.0
21	282.0	565.0
22	289.3	565.0
23	293.6	580.0
24	300.9	580.0
25	307.1	598.0
26	316.2	598.0
27	326.5	616.0
28	334.3	617.0
29	339.9	618.0
30	346.7	632.0
31	349.3	634.0

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	246.5	520	250.5	520	60
2	308.5	598	312.5	598	60

Risultati analisi pendio

==========

Fs minimo individuato	1.13
Ascissa centro superficie	192.37 m
Ordinata centro superficie	607.34 m
Raggio superficie	144.11 m

==========

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 565.936 Rc = 104.136 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.1	22.77	1.19	36.26
2	0.85	23.35	0.92	77.5
3	1.35	24.02	1.48	146.74
4	1.1	24.76	1.21	103.74
5	1.1	25.41	1.22	89.05
6	1.1	26.1	1.22	73.91
7	1.1	26.76	1.23	58.31
8	1.1	27.45	1.24	42.25
9	1.1	28.13	1.25	25.71
10	1.1	28.82	1.25	8.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.42	19.14	0.0	0.0	28.88	20.82	0.0
2	3.98	5.27	1.42	19.14	73.83	17.02	0.0
3	4.72	-33.55	3.98	5.27	146.63	27.65	0.0
4	4.01	-57.29	4.72	-33.55	104.04	22.4	0.0
5	3.38	-72.7	4.01	-57.29	88.15	22.24	0.0
6	2.75	-79.15	3.38	-72.7	71.71	22.08	0.0
7	2.13	-75.87	2.75	-79.15	54.58	21.91	0.0
8	1.51	-62.11	2.13	-75.87	36.75	21.74	0.0
9	0.9	-37.06	1.51	-62.11	18.19	21.56	0.0
10	0.0	0.0	0.9	-37.06	-0.81	21.38	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 555.583 Rc = 96.783 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.21	6.34	0.21	1.7
2	0.74	6.51	0.75	11.11
3	0.48	6.89	0.48	6.25
4	0.48	7.17	0.48	5.51
5	0.48	7.46	0.48	4.75
6	0.48	7.75	0.48	3.95
7	0.48	8.02	0.48	3.13
8	0.48	8.31	0.48	2.27
9	0.48	8.61	0.48	1.38
10	0.48	8.87	0.48	0.47

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.38	0.08	0.0	0.0	4.69	3.74	0.0
2	-6.29	-18.03	-3.38	0.08	12.61	13.0	0.0
3	-5.45	-26.15	-6.29	-18.03	4.44	8.3	0.0
4	-4.78	-31.57	-5.45	-26.15	3.83	8.3	0.0
5	-4.09	-34.14	-4.78	-31.57	3.0	8.29	0.0
6	-3.38	-33.74	-4.09	-34.14	2.14	8.28	0.0
7	-2.65	-30.25	-3.38	-33.74	1.26	8.27	0.0
8	-1.91	-23.56	-2.65	-30.25	0.34	8.26	0.0
9	-1.16	-13.53	-1.91	-23.56	-0.61	8.25	0.0
10	0.0	0.0	-1.16	-13.53	-1.98	8.24	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 565.936 Rc = 104.136 Fs=1.53

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.81	3.6	4.82	804.89
2	18.8	10.18	19.1	5657.08
3	6.11	17.2	6.39	3738.63
4	6.09	20.76	6.52	4296.49
5	12.1	26.26	13.49	10223.65
6	13.2	34.38	15.99	14010.64
7	11.5	43.13	15.76	13532.23
8	6.64	50.33	10.39	8742.07
9	6.26	56.29	11.29	7971.07
10	13.55	78.58	68.43	13537.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-115.78	1191.3	0.0	0.0	843.34	1258.92	0.0
2	-190.95	5483.72	-115.78	1191.3	4867.8	5322.92	0.0
3	-377.44	6490.06	-190.95	5483.72	3435.05	2176.53	0.0
4	-417.52	7217.31	-377.44	6490.06	3774.22	2278.0	0.0
5	-471.19	7540.88	-417.52	7217.31	9004.4	4977.3	0.0
6	-544.2	5382.63	-471.19	7540.88	12721.54	6347.92	0.0
7	-572.0	1091.45	-544.2	5382.63	12689.68	6287.91	0.0
8	-638.63	-3048.52	-572.0	1091.45	8707.89	4221.71	0.0
9	-605.76	-7409.14	-638.63	-3048.52	7931.98	4251.1	0.0
10	0.0	0.0	-605.76	-7409.14	-4903.94	14183.02	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 555.583 Rc = 96.783 Fs=1.45

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	7.74	-6.72	7.8	1001.99
2	18.8	1.16	18.8	7908.96
3	5.91	8.5	5.98	4632.15
4	6.29	12.18	6.43	5624.28
5	12.1	17.85	12.71	13075.75
6	13.2	25.96	14.68	17912.07
7	11.5	34.44	13.94	17739.54
8	12.9	43.88	17.9	21617.42
9	8.92	53.64	15.05	15563.27
10	10.82	82.1	78.74	18455.63

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-293.97	2352.0	0.0	0.0	1563.68	2194.76	0.0
2	-922.14	8459.94	-293.97	2352.0	8410.13	6364.13	0.0
3	-1678.22	10207.78	-922.14	8459.94	5063.21	2574.48	0.0
4	-1835.34	11704.57	-1678.22	10207.78	5322.85	2741.62	0.0
5	-2084.61	13357.33	-1835.34	11704.57	12134.34	5790.38	0.0
6	-2383.58	12424.72	-2084.61	13357.33	16697.36	7306.76	0.0
7	-2503.57	8651.83	-2383.58	12424.72	16754.82	7146.65	0.0
8	-2519.75	260.05	-2503.57	8651.83	21249.53	9113.53	0.0
9	-2554.2	-8753.25	-2519.75	260.05	16370.96	7317.13	0.0
10	0.0	0.0	-2554.2	-8753.25	-6681.44	16980.45	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 586.64 Rc = 135.949 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	32.8	0.49	4.58
2	0.6	33.06	0.71	22.86
3	0.23	33.27	0.27	11.86
4	0.41	33.45	0.49	19.34
5	0.41	33.63	0.49	16.43
6	0.41	33.85	0.49	13.49
7	0.41	34.07	0.5	10.53
8	0.41	34.27	0.5	7.56
9	0.41	34.48	0.5	4.55
10	0.41	34.71	0.5	1.52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.32	9.03	0.0	0.0	2.77	8.39	0.0
2	-8.06	-5.08	-2.32	9.03	25.72	12.57	0.0
3	-11.07	-16.06	-8.06	-5.08	14.47	4.85	0.0
4	-9.87	-28.36	-11.07	-16.06	15.86	8.67	0.0
5	-8.33	-35.78	-9.87	-28.36	12.03	8.63	0.0
6	-6.8	-38.47	-8.33	-35.78	8.56	8.59	0.0
7	-5.27	-36.35	-6.8	-38.47	5.05	8.55	0.0
8	-3.76	-29.36	-5.27	-36.35	1.5	8.51	0.0
9	-2.25	-17.43	-3.76	-29.36	-2.11	8.47	0.0
10	0.0	0.0	-2.25	-17.43	-6.65	8.42	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 586.64 Rc = 135.658 Fs=1.72

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.25	11.0	2.29	184.38
2	14.7	14.69	15.2	1756.62
3	18.8	22.2	20.3	6854.91
4	12.2	29.45	14.01	6833.02
5	12.1	35.55	14.87	9065.85
6	6.4	40.47	8.41	6325.99
7	6.8	44.25	9.5	6059.09
8	11.5	50.04	17.91	10690.92
9	12.9	59.14	25.15	11326.34
10	13.09	75.83	53.47	6973.65

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	98.12	443.27	0.0	0.0	-0.34	453.81	0.0
2	134.05	3275.31	98.12	443.27	940.62	3196.75	0.0
3	388.54	5914.75	134.05	3275.31	5082.33	5015.38	0.0
4	562.0	6485.14	388.54	5914.75	5477.42	3843.94	0.0
5	731.22	5494.02	562.0	6485.14	7749.82	4456.92	0.0
6	947.13	3844.42	731.22	5494.02	5668.48	2769.85	0.0
7	826.33	1930.56	947.13	3844.42	5710.16	2994.72	0.0
8	844.46	-2366.22	826.33	1930.56	10047.28	5505.53	0.0
9	785.77	-7873.58	844.46	-2366.22	10447.49	7020.35	0.0
10	0.0	0.0	785.77	-7873.58	-5817.44	9471.88	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 576.288 Rc = 112.973 Fs=1.79

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.5	12.04	3.58	402.78
2	18.8	17.97	19.76	3039.08
3	4.87	24.34	5.35	2108.98
4	7.33	27.8	8.28	3323.94
5	12.1	33.59	14.53	7206.87
6	7.75	39.83	10.09	6391.11
7	5.45	44.33	7.62	4319.95
8	11.5	50.89	18.23	9069.21
9	10.23	60.85	21.0	7846.77
10	9.06	75.22	35.52	5242.29

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-41.2	653.86	0.0	0.0	296.48	738.32	0.0
2	-52.04	3943.7	-41.2	653.86	1871.37	4116.03	0.0
3	-137.27	4404.62	-52.04	3943.7	1795.37	1354.8	0.0
4	-135.86	4946.97	-137.27	4404.62	2661.5	2075.95	0.0
5	-170.88	4714.73	-135.86	4946.97	6098.2	3907.79	0.0
6	-227.3	3170.17	-170.88	4714.73	5875.68	3021.71	0.0
7	-214.72	1940.83	-227.3	3170.17	3892.61	2179.21	0.0
8	-205.58	-1408.71	-214.72	1940.83	8203.23	5007.11	0.0
9	-201.21	-4813.44	-205.58	-1408.71	6685.47	5250.71	0.0
10	0.0	0.0	-201.21	-4813.44	-3448.52	6123.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 586.64 Rc = 136.07 Fs=1.19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.05	-3.07	3.05	369.48
2	14.7	0.67	14.7	3600.5
3	18.8	7.76	18.97	11334.72
4	12.2	14.41	12.6	11151.53
5	12.1	19.77	12.86	14605.04
6	24.7	28.41	28.08	42240.02
7	13.87	38.04	17.61	25482.16
8	10.63	44.91	15.01	20694.6
9	13.5	52.78	22.32	26729.18
10	18.48	79.62	102.58	32757.57

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-464.14	1168.6	0.0	0.0	895.32	1126.66	0.0
2	-916.78	6414.5	-464.14	1168.6	3991.2	5336.09	0.0
3	-2235.84	13329.8	-916.78	6414.5	11585.36	8696.13	0.0
4	-3271.57	16947.15	-2235.84	13329.8	10869.89	6666.95	0.0
5	-4232.68	19220.91	-3271.57	16947.15	13819.53	7571.34	0.0
6	-5812.19	16780.03	-4232.68	19220.91	39463.32	19145.06	0.0
7	-5586.18	11351.15	-5812.19	16780.03	23048.13	11528.08	0.0
8	-5667.07	4233.82	-5586.18	11351.15	19562.62	9803.1	0.0
9	-5606.37	-8518.0	-5667.07	4233.82	26030.7	13715.88	0.0
10	0.0	0.0	-5606.37	-8518.0	-3875.45	28312.38	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 576.288 Rc = 112.973 Fs=1.31

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.07	-4.82	4.08	606.97
2	18.8	0.99	18.8	5703.36
3	12.2	8.9	12.35	8034.49
4	12.1	15.21	12.54	11872.6
5	13.2	22.01	14.24	16881.05
6	11.5	28.95	13.14	17227.07
7	12.9	36.35	16.02	21741.03
8	11.6	44.55	16.28	20938.01
9	12.94	54.31	22.18	23619.82
10	12.14	81.64	83.51	21134.97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-353.06	1417.61	0.0	0.0	1076.18	1338.0	0.0
2	-681.24	7665.88	-353.06	1417.61	5921.54	6408.37	0.0
3	-1432.38	11550.46	-681.24	7665.88	8066.65	5275.71	0.0
4	-2079.12	14403.14	-1432.38	11550.46	11301.21	6151.53	0.0
5	-2541.63	15521.23	-2079.12	14403.14	15598.04	7691.15	0.0
6	-2817.52	14209.1	-2541.63	15521.23	15867.59	7474.96	0.0
7	-2965.89	9496.87	-2817.52	14209.1	20294.36	9354.14	0.0
8	-2993.67	1828.1	-2965.89	9496.87	20174.93	9391.38	0.0
9	-2925.96	-10857.77	-2993.67	1828.1	23852.09	11866.32	0.0
10	0.0	0.0	-2925.96	-10857.77	-8302.13	19624.97	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 607.344 Rc = 155.144 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.82	28.14	0.93	19.18
2	0.9	28.5	1.02	64.68
3	0.74	28.85	0.85	68.69
4	0.82	29.18	0.94	66.44
5	0.82	29.52	0.94	56.61
6	0.82	29.87	0.95	46.64
7	0.82	30.22	0.95	36.53
8	0.82	30.57	0.95	26.28
9	0.82	30.92	0.96	15.88
10	0.82	31.28	0.96	5.33

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.15	17.12	0.0	0.0	12.89	16.08	0.0
2	0.46	1.15	0.15	17.12	62.77	18.45	0.0
3	0.58	-24.43	0.46	1.15	69.13	15.66	0.0
4	0.51	-45.58	0.58	-24.43	66.12	17.14	0.0
5	0.43	-58.98	0.51	-45.58	55.1	17.01	0.0
6	0.35	-64.35	0.43	-58.98	43.85	16.87	0.0
7	0.27	-61.43	0.35	-64.35	32.36	16.74	0.0
8	0.19	-49.92	0.27	-61.43	20.64	16.6	0.0
9	0.11	-29.54	0.19	-49.92	8.67	16.46	0.0
10	0.0	0.0	0.11	-29.54	-3.51	16.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 596.992 Rc = 144.994 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	17.32	0.53	8.9
2	0.42	17.5	0.44	14.03
3	0.46	17.68	0.48	13.81
4	0.46	17.87	0.48	12.04
5	0.46	18.07	0.49	10.24
6	0.46	18.25	0.49	8.43
7	0.46	18.45	0.49	6.59
8	0.46	18.64	0.49	4.73
9	0.46	18.83	0.49	2.86
10	0.46	19.03	0.49	0.96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.61	-1.39	0.0	0.0	12.27	9.23	0.0
2	-10.72	-15.3	-5.61	-1.39	17.54	7.78	0.0
3	-9.51	-25.56	-10.72	-15.3	10.49	8.44	0.0
4	-8.23	-32.44	-9.51	-25.56	8.56	8.42	0.0
5	-6.96	-35.91	-8.23	-32.44	6.67	8.39	0.0
6	-5.7	-35.91	-6.96	-35.91	4.76	8.37	0.0
7	-4.43	-32.39	-5.7	-35.91	2.81	8.35	0.0
8	-3.16	-25.31	-4.43	-32.39	0.85	8.32	0.0
9	-1.9	-14.59	-3.16	-25.31	-1.14	8.3	0.0
10	0.0	0.0	-1.9	-14.59	-3.83	8.26	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 607.344 Rc = 155.144 Fs=1.35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.92	9.66	1.95	135.69
2	14.7	12.81	15.08	1509.04
3	18.8	19.27	19.92	6912.16
4	12.2	25.45	13.51	7224.27
5	12.1	30.54	14.05	9854.63
6	13.2	36.16	16.35	13286.51
7	11.5	42.04	15.48	12857.29
8	12.9	48.49	19.47	15337.43
9	11.6	55.91	20.7	13579.02
10	20.86	73.14	71.93	21054.05

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-272.56	507.1	0.0	0.0	316.96	570.52	0.0
2	-374.82	4212.71	-272.56	507.1	744.47	3993.5	0.0
3	-1311.83	8275.43	-374.82	4212.71	6032.7	6527.38	0.0
4	-2038.51	9922.91	-1311.83	8275.43	6423.15	5005.78	0.0
5	-2771.11	10205.07	-2038.51	9922.91	8897.21	5754.88	0.0
6	-3288.12	8686.78	-2771.11	10205.07	11919.01	7084.84	0.0
7	-3591.73	5760.14	-3288.12	8686.78	11600.66	6787.41	0.0
8	-3720.9	660.31	-3591.73	5760.14	13890.33	8361.03	0.0
9	-3595.71	-4832.28	-3720.9	660.31	11913.96	8182.71	0.0
10	0.0	0.0	-3595.71	-4832.28	124.44	18204.41	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 596.992 Rc = 144.922 Fs=1.21

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.57	3.69	2.57	252.15
2	14.7	7.13	14.81	2603.2
3	18.8	13.89	19.37	9144.98
4	12.2	20.3	13.01	9182.94
5	12.1	25.52	13.41	12213.35
6	13.2	31.22	15.44	16370.8
7	11.5	37.13	14.42	16035.81
8	24.5	47.12	36.0	41929.31
9	13.38	59.47	26.33	19999.21
10	13.66	79.07	72.05	16506.53

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-107.91	785.49	0.0	0.0	308.46	810.88	0.0
2	-187.16	5206.55	-107.91	785.49	2107.9	4759.14	0.0
3	-504.56	10589.88	-187.16	5206.55	7859.58	7632.82	0.0
4	-752.32	13198.75	-504.56	10589.88	7891.74	5849.14	0.0
5	-991.92	14503.32	-752.32	13198.75	10596.0	6709.82	0.0
6	-1165.36	13941.22	-991.92	14503.32	14310.08	8308.53	0.0
7	-1273.21	11499.41	-1165.36	13941.22	14197.67	7992.21	0.0
8	-1546.89	-3670.1	-1273.21	11499.41	39367.35	21035.45	0.0
9	-1260.76	-13070.21	-1546.89	-3670.1	17850.17	12357.86	0.0
10	0.0	0.0	-1260.76	-13070.21	-10189.14	17494.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 607.344 Rc = 144.111 Fs=1.13

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.29	2.7	4.29	642.06
2	18.8	7.33	18.95	5178.99
3	12.2	13.59	12.55	7212.59
4	12.1	18.63	12.77	10769.69
5	13.2	24.04	14.45	15443.39
6	11.5	29.54	13.22	15868.41
7	24.5	38.4	31.26	44164.06
8	14.71	49.1	22.46	25832.34
9	13.91	58.93	26.96	24082.45
10	13.91	79.14	73.8	19636.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-285.81	1496.2	0.0	0.0	855.83	1548.87	0.0
2	-502.25	7838.57	-285.81	1496.2	4531.82	7063.52	0.0
3	-1066.49	11751.07	-502.25	7838.57	6611.57	5746.47	0.0
4	-1603.65	14850.17	-1066.49	11751.07	9667.82	6717.04	0.0
5	-2034.36	16711.73	-1603.65	14850.17	13634.7	8400.25	0.0
6	-2342.47	16627.24	-2034.36	16711.73	13985.47	8131.3	0.0
7	-3005.08	7624.21	-2342.47	16627.24	40269.03	21360.39	0.0
8	-2637.95	-1372.87	-3005.08	7624.21	23151.7	13635.04	0.0
9	-2551.66	-13139.27	-2637.95	-1372.87	22120.79	14687.29	0.0
10	0.0	0.0	-2551.66	-13139.27	-10002.37	19316.91	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 596.992 Rc = 116.473 Fs=1.34

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.31	4.77	3.32	385.48
2	12.2	8.63	12.34	2590.3
3	12.1	14.74	12.51	6498.67
4	13.2	21.31	14.17	11067.29
5	11.5	28.0	13.02	12226.38
6	12.9	35.09	15.76	16240.78
7	11.6	42.86	15.83	16150.36
8	13.5	52.18	22.02	19287.43
9	6.4	60.84	13.13	9899.38
10	10.75	80.75	66.87	12186.09

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	50.29	881.44	0.0	0.0	260.26	911.27	0.0
2	88.04	4149.78	50.29	881.44	2028.3	3647.55	0.0
3	222.69	7075.38	88.04	4149.78	5388.52	4530.44	0.0
4	330.35	9057.48	222.69	7075.38	9437.8	5963.27	0.0
5	405.16	9187.98	330.35	9057.48	10593.2	5960.58	0.0
6	453.62	6911.71	405.16	9187.98	14436.92	7617.87	0.0
7	475.0	2281.05	453.62	6911.71	14829.48	7731.41	0.0
8	467.31	-6217.15	475.0	2281.05	18346.07	10185.65	0.0
9	519.09	-12099.1	467.31	-6217.15	9822.58	5795.98	0.0
10	0.0	0.0	519.09	-12099.1	-10056.27	14509.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 126.823 yc = 628.049 Rc = 175.849 Fs=10.6902

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.49	24.34	1.63	65.49
2	1.27	24.83	1.39	158.55
3	1.71	25.36	1.89	259.75
4	1.49	25.94	1.65	196.41
5	1.49	26.48	1.66	168.1
6	1.49	27.03	1.67	139.12
7	1.49	27.57	1.68	109.44
8	1.49	28.12	1.69	79.07
9	1.49	28.67	1.69	47.98
10	1.49	29.23	1.7	16.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.41	32.82	0.0	0.0	35.3	53.18	0.0
2	33.39	20.43	11.41	32.82	128.03	48.51	0.0
3	40.6	-28.3	33.39	20.43	247.21	68.07	0.0
4	34.57	-64.56	40.6	-28.3	196.47	58.92	0.0
5	29.02	-88.89	34.57	-64.56	165.02	58.18	0.0
6	23.56	-100.49	29.02	-88.89	133.01	57.43	0.0
7	18.18	-98.35	23.56	-100.49	99.95	56.66	0.0
8	12.88	-81.42	18.18	-98.35	65.81	55.86	0.0
9	7.66	-48.59	12.88	-81.42	30.54	55.04	0.0
10	0.0	0.0	7.66	-48.59	-3.05	54.28	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 617.696 Rc = 165.496 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	15.09	0.76	19.25
2	0.77	15.34	0.8	38.35
3	0.76	15.61	0.78	33.25
4	0.76	15.89	0.79	29.06
5	0.76	16.15	0.79	24.8
6	0.76	16.43	0.79	20.47
7	0.76	16.7	0.79	16.05
8	0.76	16.98	0.79	11.56
9	0.76	17.25	0.79	7.0
10	0.76	17.53	0.79	2.35

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.41	-1.2	0.0	0.0	23.9	13.41	0.0
2	-14.11	-24.67	-7.41	-1.2	42.61	14.42	0.0
3	-12.43	-40.53	-14.11	-24.67	28.8	13.87	0.0
4	-10.78	-51.27	-12.43	-40.53	24.47	13.81	0.0
5	-9.12	-56.75	-10.78	-51.27	20.03	13.76	0.0
6	-7.46	-56.83	-9.12	-56.75	15.51	13.7	0.0
7	-5.8	-51.36	-7.46	-56.83	10.89	13.64	0.0
8	-4.14	-40.2	-5.8	-51.36	6.18	13.58	0.0
9	-2.48	-23.21	-4.14	-40.2	1.39	13.52	0.0
10	0.0	0.0	-2.48	-23.21	-4.37	13.44	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 159.595 yc = 628.049 Rc = 173.824 Fs=1.21

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.29	8.73	1.3	61.37
2	14.7	11.41	15.0	896.74
3	18.8	17.13	19.67	6399.72
4	24.3	24.79	26.77	21929.34
5	14.78	32.08	17.45	15350.36
6	9.92	37.0	12.42	11812.44
7	12.9	41.91	17.33	17255.21
8	11.6	47.6	17.2	16386.35
9	13.5	54.25	23.11	18934.53
10	25.96	72.18	84.82	29603.43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-212.13	387.94	0.0	0.0	211.32	425.63	0.0
2	-257.48	4529.67	-212.13	387.94	102.21	4255.75	0.0
3	-1436.83	9587.0	-257.48	4529.67	5733.35	7131.06	0.0
4	-4021.5	12692.91	-1436.83	9587.0	20854.32	13312.0	0.0
5	-4178.11	12845.52	-4021.5	12692.91	12970.21	8505.36	0.0
6	-4749.76	11455.31	-4178.11	12845.52	10649.96	6445.0	0.0
7	-5260.6	7690.72	-4749.76	11455.31	15611.96	9203.35	0.0
8	-5429.11	2631.68	-5260.6	7690.72	14767.95	8933.3	0.0
9	-5274.29	-4612.91	-5429.11	2631.68	16685.81	11127.5	0.0
10	0.0	0.0	-5274.29	-4612.91	2748.72	24671.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 617.696 Rc = 143.207 Fs=1.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.46	17.22	3.62	385.71
2	12.2	20.55	13.03	2035.3
3	12.1	25.85	13.45	5101.41
4	13.2	31.64	15.51	8575.83
5	11.5	37.65	14.53	9200.47
6	12.9	44.16	17.98	11816.64
7	5.79	49.54	8.92	6065.63
8	5.81	53.27	9.71	5723.7
9	13.5	60.75	27.63	11688.23
10	11.19	74.93	43.01	6911.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	54.17	769.49	0.0	0.0	87.36	838.21	0.0
2	77.56	3358.88	54.17	769.49	965.05	3157.06	0.0
3	196.67	5153.67	77.56	3358.88	3670.73	3850.57	0.0
4	290.18	5710.28	196.67	5153.67	6867.43	5024.24	0.0
5	355.0	4832.13	290.18	5710.28	7692.11	4985.64	0.0
6	394.4	2065.13	355.0	4832.13	10263.54	6336.18	0.0
7	455.5	-85.07	394.4	2065.13	5468.73	3227.86	0.0
8	416.06	-2305.46	455.5	-85.07	5162.91	3338.46	0.0
9	357.4	-6478.22	416.06	-2305.46	9239.77	8289.34	0.0
10	0.0	0.0	357.4	-6478.22	-4456.7	8728.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 192.366 yc = 628.049 Rc = 144.243 Fs=1.32

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.35	10.81	1.38	61.72
2	12.2	13.58	12.55	688.32
3	12.1	18.61	12.77	4299.99
4	13.2	24.02	14.45	8387.33
5	11.5	29.51	13.21	9723.23
6	12.9	35.28	15.8	13346.26
7	11.6	41.5	15.49	13605.29
8	13.5	48.63	20.43	16701.74
9	17.36	59.51	34.22	20382.02
10	11.75	76.03	48.66	9318.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-16.69	349.81	0.0	0.0	11.28	359.08	0.0
2	-19.53	3492.94	-16.69	349.81	-68.13	3225.97	0.0
3	-126.08	6308.29	-19.53	3492.94	3260.45	4125.7	0.0
4	-218.88	8412.18	-126.08	6308.29	6846.64	5469.79	0.0
5	-291.75	9043.17	-218.88	8412.18	8153.72	5481.63	0.0
6	-346.64	7957.2	-291.75	9043.17	11470.0	6990.85	0.0
7	-379.87	5119.14	-346.64	7957.2	11981.99	7039.29	0.0
8	-387.01	-334.55	-379.87	5119.14	14977.23	9075.23	0.0
9	-355.25	-8961.37	-387.01	-334.55	17538.45	13288.74	0.0
10	0.0	0.0	-355.25	-8961.37	-6646.7	10889.99	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 617.696 Rc = 116.524 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	11.54	0.51	9.22
2	0.82	11.86	0.83	28.38
3	0.66	12.24	0.67	20.17
4	0.66	12.57	0.67	17.7
5	0.66	12.89	0.67	15.17
6	0.66	13.23	0.67	12.56
7	0.66	13.57	0.68	9.89
8	0.66	13.89	0.68	7.15
9	0.66	14.23	0.68	4.34
10	0.66	14.55	0.68	1.46

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.59	-0.59	0.0	0.0	14.28	8.91	0.0
2	-12.4	-23.09	-6.59	-0.59	31.74	14.76	0.0
3	-10.83	-35.65	-12.4	-23.09	16.43	11.75	0.0
4	-9.42	-44.13	-10.83	-35.65	14.03	11.72	0.0
5	-8.0	-48.34	-9.42	-44.13	11.39	11.69	0.0
6	-6.57	-48.13	-8.0	-48.34	8.66	11.66	0.0
7	-5.12	-43.37	-6.57	-48.13	5.86	11.63	0.0
8	-3.67	-33.89	-5.12	-43.37	2.99	11.6	0.0
9	-2.21	-19.54	-3.67	-33.89	0.04	11.56	0.0
10	0.0	0.0	-2.21	-19.54	-3.74	11.52	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 143.209 yc = 638.401 Rc = 186.201 Fs=1.40

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.97	13.33	0.99	33.65
2	14.7	15.83	15.28	287.76
3	18.8	21.28	20.18	4955.37
4	24.3	28.65	27.69	18939.51
5	13.2	35.41	16.2	11712.25
6	13.5	40.64	17.79	13341.18
7	10.9	45.79	15.63	12034.09
8	11.6	51.03	18.45	13246.16
9	13.5	57.77	25.31	14561.51
10	20.98	72.41	69.42	15138.45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-40.86	235.31	0.0	0.0	18.15	246.6	0.0
2	-21.62	3843.93	-40.86	235.31	-726.97	3548.94	0.0
3	-290.04	7880.94	-21.62	3843.93	3376.74	5722.83	0.0
4	-910.07	9095.85	-290.04	7880.94	16453.7	10679.21	0.0
5	-943.76	8331.08	-910.07	9095.85	9920.76	6317.1	0.0
6	-1038.17	5979.0	-943.76	8331.08	11604.5	7108.83	0.0
7	-1149.64	2501.73	-1038.17	5979.0	10840.46	6398.61	0.0
8	-1172.27	-2383.15	-1149.64	2501.73	11997.78	7361.43	0.0
9	-1086.22	-8342.38	-1172.27	-2383.15	12588.2	9175.49	0.0
10	0.0	0.0	-1086.22	-8342.38	-3908.37	15980.7	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 175.98 yc = 638.401 Rc = 160.078 Fs=1.37

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.19	15.59	2.28	156.32
2	12.2	18.3	12.85	1140.6
3	12.1	22.95	13.14	4412.95
4	13.2	27.98	14.95	8137.06
5	11.5	33.11	13.73	9188.78
6	12.9	38.52	16.49	12390.41
7	11.6	44.38	16.23	12410.14
8	13.5	51.14	21.52	14876.09
9	15.86	60.83	32.53	16283.02
10	11.67	74.5	43.67	7760.19

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-13.48	543.13	0.0	0.0	17.03	570.76	0.0
2	-16.84	3554.54	-13.48	543.13	135.9	3232.51	0.0
3	-67.26	5991.49	-16.84	3554.54	3137.2	4037.82	0.0
4	-110.66	7536.49	-67.26	5991.49	6449.34	5296.63	0.0
5	-144.7	7690.59	-110.66	7536.49	7574.91	5268.45	0.0
6	-170.27	6184.56	-144.7	7690.59	10550.42	6682.06	0.0
7	-184.95	3220.55	-170.27	6184.56	10839.22	6688.34	0.0
8	-185.47	-1802.77	-184.95	3220.55	13093.32	8555.06	0.0
9	-168.61	-7963.1	-185.47	-1802.77	13121.36	11304.02	0.0
10	0.0	0.0	-168.61	-7963.1	-5742.56	9470.91	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 208.752 yc = 638.401 Rc = 130.095 Fs=1.53

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.3	15.37	2.39	201.34
2	13.2	18.98	13.96	1833.61
3	11.5	24.85	12.67	4390.27
4	12.9	30.95	15.04	7793.38
5	11.6	37.49	14.62	9025.33
6	5.53	42.36	7.49	5434.5
7	7.97	46.56	11.58	7785.24
8	11.05	53.17	18.43	11133.58
9	8.35	61.03	17.25	7330.82
10	10.66	72.8	36.04	5662.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.73	506.87	0.0	0.0	65.48	546.67	0.0
2	-8.81	3327.51	-6.73	506.87	810.01	3289.15	0.0
3	-27.47	5113.62	-8.81	3327.51	3223.95	3530.38	0.0
4	-42.45	5828.7	-27.47	5113.62	6271.29	4724.93	0.0
5	-52.79	4974.42	-42.45	5828.7	7610.99	4923.59	0.0
6	-67.56	3631.64	-52.79	4974.42	4879.05	2736.69	0.0
7	-64.89	1277.93	-67.56	3631.64	6979.4	4108.99	0.0
8	-64.52	-3198.62	-64.89	1277.93	10129.01	6323.67	0.0
9	-56.02	-5946.23	-64.52	-3198.62	5858.13	5126.61	0.0
10	0.0	0.0	-56.02	-5946.23	-4099.56	7138.43	0.0

UNITA' LITOTECNICHE

Dolomie di San Pietro dei Monti

phi(d) = 18.5° c(d) = 341.1 kN/m² gamma(d) = 26 kN/m³

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche
(xc = 123.98; yc = 547.68; Rc = 121.61; Fs=1.32)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche
(xc = 114.34; yc = 564.65; Rc = 124.12; Fs=1.17)

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T4
Tempo ritorno:	475.0 [anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59 m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31 sec

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008



SEZIONE 6
(FINE SCAVO)

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)
Superfici di scivolamento circolari

STATO DI FATTO

PIANO DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE

RIPORTI IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

SCALA 1:100

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 6

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$$

$$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$$SDE_i = 0$$
$$SDX_i = 0$$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata - Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	75.78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	542.02 m
Ascissa vertice destro superiore xs	133.62 m
Ordinata vertice destro superiore ys	587.29 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	440.0
4	112.1	440.0
5	115.55	445.0
6	124.9	445.0
7	129.8	460.0
8	137.0	460.0
9	141.55	475.0
10	148.75	475.0
11	155.3	490.0
12	160.35	490.0
13	165.1	505.0
14	172.45	505.0
15	177.25	520.0
16	184.8	520.0
17	189.35	535.0
18	196.8	535.0
19	201.75	550.0
20	209.25	550.0
21	214.05	565.0
22	221.55	565.0
23	226.35	580.0
24	233.5	580.0
25	239.2	595.0
26	242.9	595.0
27	246.4	604.25

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	144	475	148	475	60
2	216	565	220	565	60

Risultati analisi pendio

==========

Fs minimo individuato	1.32
Ascissa centro superficie	114.34 m
Ordinata centro superficie	564.65 m
Raggio superficie	124.12 m

==========

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 542.019 Rc = 111.779 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	15.61	-19.86	16.6	1277.32
2	15.61	-11.52	15.93	3051.67
3	15.61	-3.42	15.64	3880.28
4	15.61	4.6	15.66	3815.14
5	23.02	14.73	23.8	3667.19
6	14.25	24.87	15.71	1647.0
7	11.75	32.47	13.93	3774.75
8	13.75	40.7	18.14	6650.64
9	15.27	51.68	24.63	10378.18
10	15.61	69.51	44.59	9063.68

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1414.93	2254.9	0.0	0.0	2997.82	333.12	0.0
2	-3140.05	5405.97	-1414.93	2254.9	4961.15	354.62	0.0
3	-3504.6	8206.45	-3140.05	5405.97	4276.16	338.33	0.0
4	-2899.42	10429.64	-3504.6	8206.45	3191.02	320.67	0.0
5	-1455.11	12498.07	-2899.42	10429.64	2174.26	442.66	0.0
6	-837.54	13406.95	-1455.11	12498.07	996.38	284.8	0.0
7	-2225.74	12717.47	-837.54	13406.95	5855.25	336.51	0.0
8	-3085.34	10676.14	-2225.74	12717.47	9394.16	468.54	0.0
9	-4500.92	3001.32	-3085.34	10676.14	17802.82	723.36	0.0
10	0.0	0.0	-4500.92	3001.32	10170.46	937.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 547.677 Rc = 103.31 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.16	24.79	2.38	157.99
2	11.75	29.18	13.46	789.36
3	3.55	34.1	4.29	1255.06
4	5.82	37.32	7.32	1613.14
5	4.38	40.96	5.8	1747.52
6	9.8	46.52	14.24	3465.21
7	3.28	51.95	5.32	1795.11
8	5.82	56.34	10.5	2232.61
9	3.05	60.99	6.28	1405.0
10	8.59	69.58	24.63	2270.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	9.12	163.57	0.0	0.0	143.22	43.0	0.0
2	7.69	956.37	9.12	163.57	764.5	242.53	0.0
3	40.15	1505.09	7.69	956.37	1398.15	96.8	0.0
4	27.42	2119.59	40.15	1505.09	1905.09	157.1	0.0
5	44.59	2563.05	27.42	2119.59	2148.67	135.32	0.0
6	36.94	2958.4	44.59	2563.05	4641.76	321.81	0.0
7	60.34	2757.16	36.94	2958.4	2655.11	136.07	0.0
8	39.63	2222.89	60.34	2757.16	3630.38	241.16	0.0
9	50.02	1564.96	39.63	2222.89	2543.1	150.83	0.0
10	0.0	0.0	50.02	1564.96	5106.68	508.8	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 542.019 Rc = 85.328 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.8	31.99	0.95	22.39
2	0.9	32.65	1.07	78.04
3	0.71	33.31	0.84	78.92
4	0.8	33.91	0.97	79.25
5	0.8	34.56	0.97	67.87
6	0.8	35.22	0.98	95.96
7	0.8	35.88	0.99	92.38
8	0.8	36.54	1.0	80.12
9	0.8	37.23	1.01	67.56
10	0.8	37.9	1.02	48.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-23.91	9.96	0.0	0.0	43.69	16.88	0.0
2	-75.68	-18.67	-23.91	9.96	139.78	20.58	0.0
3	-97.59	-39.24	-75.68	-18.67	108.99	16.25	0.0
4	-84.91	-35.02	-97.59	-39.24	67.74	17.64	0.0
5	-71.52	-25.06	-84.91	-35.02	53.58	17.53	0.0
6	-59.61	-31.2	-71.52	-25.06	89.15	18.26	0.0
7	-46.38	-35.33	-59.61	-31.2	83.63	18.31	0.0
8	-32.99	-33.2	-46.38	-35.33	68.88	18.2	0.0
9	-19.71	-24.42	-32.99	-33.2	53.86	18.1	0.0
10	0.0	0.0	-19.71	-24.42	22.69	17.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 547.677 Rc = 92.476 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.48	15.6	0.5	8.23
2	0.48	15.9	0.5	15.67
3	0.48	16.22	0.5	13.93
4	0.48	16.52	0.5	12.19
5	0.48	16.83	0.5	10.41
6	0.48	17.14	0.5	8.6
7	0.48	17.45	0.5	6.75
8	0.48	17.77	0.5	4.86
9	0.48	18.07	0.5	2.95
10	0.48	18.38	0.5	0.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.77	-1.12	0.0	0.0	12.08	8.65	0.0
2	-10.96	-16.13	-5.77	-1.12	19.1	8.81	0.0
3	-9.67	-26.27	-10.96	-16.13	10.61	8.67	0.0
4	-8.39	-33.12	-9.67	-26.27	8.78	8.65	0.0
5	-7.11	-36.6	-8.39	-33.12	6.89	8.63	0.0
6	-5.82	-36.61	-7.11	-36.6	4.97	8.61	0.0
7	-4.53	-33.07	-5.82	-36.61	3.01	8.6	0.0
8	-3.24	-25.88	-4.53	-33.07	1.0	8.58	0.0
9	-1.94	-14.95	-3.24	-25.88	-1.05	8.56	0.0
10	0.0	0.0	-1.94	-14.95	-3.82	8.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 542.019 Rc = 76.505 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.53	20.22	1.63	89.39
2	8.57	24.36	9.41	841.88
3	5.18	30.13	5.99	1109.23
4	4.92	34.61	5.98	1403.0
5	4.88	39.21	6.3	1851.07
6	5.22	44.3	7.29	2414.68
7	6.93	51.18	11.05	2758.48
8	3.17	57.53	5.9	1576.32
9	5.05	64.07	11.55	1553.9
10	5.05	76.57	21.74	1206.84

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.14	112.62	0.0	0.0	56.52	28.79	0.0
2	29.46	836.78	26.14	112.62	836.32	174.6	0.0
3	85.08	1476.71	29.46	836.78	1138.78	121.42	0.0
4	108.74	2068.67	85.08	1476.71	1572.54	128.56	0.0
5	141.4	2586.91	108.74	2068.67	2204.44	144.79	0.0
6	169.41	2875.43	141.4	2586.91	3120.77	177.37	0.0
7	136.72	2624.47	169.41	2875.43	4064.1	257.79	0.0
8	177.89	2110.71	136.72	2624.47	2577.96	144.8	0.0
9	105.59	1178.76	177.89	2110.71	3118.66	250.69	0.0
10	0.0	0.0	105.59	1178.76	3633.78	435.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 547.677 Rc = 121.608 Fs=1.32

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	17.02	-23.32	18.53	1793.61
2	17.02	-14.8	17.6	4387.52
3	14.05	-7.31	14.17	4729.31
4	14.25	-0.61	14.25	7011.21
5	25.5	8.84	25.81	31735.21
6	21.95	20.45	23.43	40712.5
7	12.1	29.25	13.87	24689.83
8	14.26	36.71	17.78	31491.71
9	10.44	44.35	14.6	24283.38
10	23.59	79.31	127.14	59845.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1202.55	8158.14	0.0	0.0	5981.28	6305.13	0.0
2	-2819.45	16532.96	-1202.55	8158.14	7944.81	6562.48	0.0
3	-3338.97	22419.81	-2819.45	16532.96	5955.46	5170.51	0.0
4	-4542.55	28289.43	-3338.97	22419.81	8277.3	5780.69	0.0
5	-12041.17	38485.17	-4542.55	28289.43	37202.64	16098.73	0.0
6	-16662.24	39442.72	-12041.17	38485.17	42142.05	16735.93	0.0
7	-16192.08	36539.88	-16662.24	39442.72	22550.84	9299.88	0.0
8	-16223.02	28314.1	-16192.08	36539.88	30188.75	12247.99	0.0
9	-16128.73	18509.76	-16223.02	28314.1	24152.47	9895.72	0.0
10	0.0	-0.01	-16128.73	18509.76	26304.53	39521.52	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 542.019 Rc = 55.736 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.55	32.23	4.2	418.62
2	1.83	35.54	2.25	396.59
3	2.69	38.47	3.44	463.94
4	2.69	42.1	3.63	304.54
5	2.69	45.96	3.87	386.56
6	2.25	49.73	3.48	614.85
7	3.13	54.28	5.37	862.98
8	2.69	59.79	5.35	428.32
9	2.69	65.93	6.6	63.79
10	2.69	74.51	10.08	87.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	285.06	292.8	0.0	0.0	110.61	73.5	0.0
2	520.92	477.93	285.06	292.8	166.5	41.19	0.0
3	390.67	411.78	520.92	477.93	695.54	70.41	0.0
4	239.59	332.47	390.67	411.78	543.23	71.08	0.0
5	298.5	384.6	239.59	332.47	390.73	72.67	0.0
6	589.78	510.25	298.5	384.6	415.6	66.42	0.0
7	589.38	111.47	589.78	510.25	1296.62	113.67	0.0
8	327.77	-455.89	589.38	111.47	1154.08	110.99	0.0
9	47.88	-663.27	327.77	-455.89	553.02	122.1	0.0
10	0.0	0.0	47.88	-663.27	-101.59	170.14	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 553.336 Rc = 125.642 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	17.98	-21.17	19.28	1812.95
2	17.98	-12.57	18.42	4353.19
3	17.98	-4.25	18.03	5591.84
4	17.98	3.98	18.02	5611.52
5	22.09	13.27	22.69	5155.63
6	14.25	21.96	15.36	3047.24
7	25.5	32.37	30.19	18865.67
8	10.08	42.38	13.64	7751.81
9	11.87	49.68	18.35	10269.33
10	24.08	70.88	73.54	22118.81

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2061.01	3509.74	0.0	0.0	4332.76	401.12	0.0
2	-4660.58	8810.29	-2061.01	3509.74	7242.56	435.16	0.0
3	-5281.87	13798.15	-4660.58	8810.29	6267.26	412.42	0.0
4	-4456.69	17957.53	-5281.87	13798.15	4766.43	387.38	0.0
5	-2623.78	21477.18	-4456.69	17957.53	3298.9	442.65	0.0
6	-1980.17	23156.06	-2623.78	21477.18	2455.85	303.51	0.0
7	-6882.42	22906.25	-1980.17	23156.06	27287.19	975.81	0.0
8	-6423.0	22436.65	-6882.42	22906.25	9398.74	392.0	0.0
9	-7100.56	18085.94	-6423.0	22436.65	15976.01	584.75	0.0
10	0.0	0.0	-7100.56	18085.94	38832.45	1929.37	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 558.994 Rc = 118.858 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.43	14.39	0.45	2.93
2	0.39	14.58	0.4	7.59
3	0.48	14.81	0.5	11.45
4	0.43	15.03	0.45	8.99
5	0.43	15.26	0.45	7.67
6	0.43	15.46	0.45	6.32
7	0.43	15.69	0.45	4.95
8	0.43	15.89	0.45	3.56
9	0.43	16.12	0.45	2.15
10	0.43	16.35	0.45	0.72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.84	6.16	0.0	0.0	3.96	7.72	0.0
2	-8.22	-1.59	-2.84	6.16	11.53	7.05	0.0
3	-10.04	-15.41	-8.22	-1.59	11.39	8.66	0.0
4	-8.65	-23.71	-10.04	-15.41	5.77	7.77	0.0
5	-7.32	-28.64	-8.65	-23.71	4.44	7.76	0.0
6	-6.0	-30.11	-7.32	-28.64	3.03	7.74	0.0
7	-4.67	-28.07	-6.0	-30.11	1.58	7.73	0.0
8	-3.34	-22.44	-4.67	-28.07	0.12	7.71	0.0
9	-2.01	-13.16	-3.34	-22.44	-1.37	7.69	0.0
10	0.0	0.0	-2.01	-13.16	-3.57	7.67	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 553.336 Rc = 97.141 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.51	27.76	2.84	227.85
2	7.77	31.28	9.09	1193.85
3	5.98	36.14	7.4	1289.22
4	4.3	39.99	5.62	1244.07
5	5.5	43.89	7.63	1863.6
6	4.79	48.26	7.19	2039.69
7	7.36	54.09	12.55	2366.93
8	2.92	59.49	5.75	1217.89
9	5.14	64.74	12.05	1132.8
10	5.14	73.71	18.33	729.58

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	71.82	214.55	0.0	0.0	148.46	50.92	0.0
2	94.01	885.01	71.82	214.55	1253.49	176.32	0.0
3	157.58	1414.94	94.01	885.01	1394.52	149.9	0.0
4	207.65	1748.46	157.58	1414.94	1441.18	120.25	0.0
5	239.26	1986.33	207.65	1748.46	2348.2	169.94	0.0
6	302.47	1952.25	239.26	1986.33	2738.02	169.21	0.0
7	215.16	1411.69	302.47	1952.25	3731.75	277.83	0.0
8	294.01	971.39	215.16	1411.69	1975.01	131.91	0.0
9	147.87	242.8	294.01	971.39	2406.23	246.98	0.0
10	0.0	0.0	147.87	242.8	1863.82	345.29	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 558.994 Rc = 91.655 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.45	31.88	5.24	434.77
2	4.01	35.04	4.9	631.79
3	5.79	38.9	7.44	1239.28
4	2.67	42.35	3.62	954.96
5	4.23	45.37	6.02	1147.65
6	5.25	49.79	8.13	1644.96
7	3.21	54.05	5.47	1242.18
8	4.23	58.27	8.04	1026.07
9	4.23	63.78	9.58	918.67
10	4.23	70.8	12.86	742.97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	34.59	322.57	0.0	0.0	407.92	96.32	0.0
2	54.59	635.67	34.59	322.57	674.25	94.97	0.0
3	72.23	1045.28	54.59	635.67	1432.16	151.18	0.0
4	123.5	1224.12	72.23	1045.28	1135.15	80.92	0.0
5	88.04	1323.08	123.5	1224.12	1532.72	128.76	0.0
6	101.04	1272.88	88.04	1323.08	2281.8	177.51	0.0
7	127.37	1025.6	101.04	1272.88	1863.86	125.17	0.0
8	75.7	713.78	127.37	1025.6	1741.63	167.05	0.0
9	69.17	379.36	75.7	713.78	1659.87	191.94	0.0
10	0.0	0.0	69.17	379.36	1691.35	248.87	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 553.336 Rc = 100.077 Fs=1.63

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.9	8.34	1.92	137.09
2	11.75	12.33	12.03	1356.39
3	13.75	19.97	14.63	5873.07
4	9.8	27.32	11.03	6526.38
5	5.76	32.43	6.82	5411.57
6	6.39	36.67	7.97	6146.92
7	12.1	43.75	16.75	12328.24
8	7.28	51.93	11.81	8244.42
9	5.12	58.09	9.68	5584.4
10	12.07	78.57	60.87	10191.65

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	53.39	399.16	0.0	0.0	24.9	407.09	0.0
2	79.83	2847.83	53.39	399.16	776.24	2676.27	0.0
3	275.02	5043.44	79.83	2847.83	4586.54	4002.95	0.0
4	423.86	5597.07	275.02	5043.44	5411.92	3419.19	0.0
5	602.79	5101.95	423.86	5597.07	4681.92	2388.55	0.0
6	583.06	4020.76	602.79	5101.95	5591.81	2815.63	0.0
7	581.28	326.25	583.06	4020.76	11461.21	5857.99	0.0
8	640.85	-3447.55	581.28	326.25	8017.37	4117.39	0.0
9	612.16	-6477.9	640.85	-3447.55	5539.25	3163.1	0.0
10	0.0	0.0	612.16	-6477.9	-4208.13	11873.59	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 558.994 Rc = 80.714 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.85	21.75	3.07	201.2
2	9.8	26.73	10.97	798.95
3	2.87	31.83	3.38	1088.64
4	5.17	35.28	6.34	1604.03
5	4.11	39.41	5.31	1811.68
6	6.24	44.4	8.74	3043.44
7	5.86	50.8	9.27	2664.13
8	4.49	57.02	8.25	2344.71
9	5.17	64.16	11.87	1558.24
10	5.17	75.99	21.38	1705.3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.54	224.79	0.0	0.0	189.6	55.59	0.0
2	3.73	1003.89	3.54	224.79	787.97	200.51	0.0
3	18.1	1560.12	3.73	1003.89	1205.85	77.99	0.0
4	13.62	2288.04	18.1	1560.12	1853.91	139.48	0.0
5	19.38	2861.79	13.62	2288.04	2207.82	128.05	0.0
6	20.74	3383.32	19.38	2861.79	3993.12	216.82	0.0
7	18.43	3336.48	20.74	3383.32	3880.01	224.14	0.0
8	21.68	2684.7	18.43	3336.48	3901.47	207.42	0.0
9	11.87	1991.15	21.68	2684.7	2991.83	254.04	0.0
10	0.0	0.0	11.87	1991.15	5020.05	453.1	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 553.336 Rc = 63.539 Fs=4.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.62	28.36	2.98	234.71
2	3.78	31.7	4.44	563.03
3	3.2	35.48	3.93	284.41
4	3.2	39.1	4.12	399.59
5	1.98	42.16	2.67	549.45
6	4.42	46.25	6.38	1224.07
7	3.2	51.44	5.13	525.3
8	4.49	57.53	8.36	999.14
9	1.91	63.21	4.23	514.06
10	3.2	69.17	8.99	386.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	36.97	157.37	0.0	0.0	99.26	232.41	0.0
2	59.67	253.8	36.97	157.37	409.03	366.01	0.0
3	32.65	411.26	59.67	253.8	162.22	308.97	0.0
4	44.46	519.84	32.65	411.26	232.43	328.86	0.0
5	102.2	392.09	44.46	519.84	450.21	235.38	0.0
6	98.65	-65.5	102.2	392.09	1179.44	570.36	0.0
7	54.3	-111.25	98.65	-65.5	390.82	416.96	0.0
8	75.62	-367.87	54.3	-111.25	741.47	687.16	0.0
9	96.26	-569.08	75.62	-367.87	402.01	349.75	0.0
10	0.0	0.0	96.26	-569.08	-360.35	653.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 564.653 Rc = 122.715 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.14	25.57	2.37	154.33
2	11.75	29.27	13.47	748.69
3	6.27	34.18	7.58	2166.43
4	7.48	38.17	9.52	2598.24
5	5.96	42.27	8.05	2507.4
6	3.84	45.43	5.48	2040.26
7	12.15	51.25	19.41	5539.57
8	4.17	57.6	7.77	2294.77
9	6.72	62.85	14.73	2048.07
10	6.72	71.15	20.8	1955.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.58	163.35	0.0	0.0	136.87	42.81	0.0
2	9.52	950.98	11.58	163.35	719.53	241.97	0.0
3	48.33	1925.98	9.52	950.98	2433.76	170.38	0.0
4	51.16	2834.43	48.33	1925.98	3099.55	214.84	0.0
5	61.3	3398.9	51.16	2834.43	3162.61	190.95	0.0
6	78.59	3630.76	61.3	3398.9	2704.35	139.34	0.0
7	63.65	3291.85	78.59	3630.76	8151.85	469.92	0.0
8	79.91	2531.72	63.65	3291.85	3858.14	198.58	0.0
9	41.09	1631.55	79.91	2531.72	3854.88	317.48	0.0
10	0.0	0.0	41.09	1631.55	4719.2	436.98	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 570.311 Rc = 116.759 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.56	28.02	2.9	235.66
2	8.99	31.32	10.52	1285.26
3	4.76	35.33	5.84	1177.08
4	6.78	38.9	8.71	1867.17
5	3.02	42.04	4.07	1307.53
6	8.52	46.05	12.28	3510.26
7	3.63	50.46	5.7	1733.64
8	7.91	55.27	13.89	3384.67
9	4.19	60.79	8.58	1620.9
10	7.36	67.64	19.34	1911.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	51.42	227.74	0.0	0.0	179.49	52.45	0.0
2	62.73	1071.82	51.42	227.74	1356.91	202.38	0.0
3	131.1	1644.63	62.73	1071.82	1261.18	120.96	0.0
4	141.06	2307.72	131.1	1644.63	2212.24	186.07	0.0
5	228.6	2651.4	141.06	2307.72	1537.89	95.47	0.0
6	208.53	2993.23	228.6	2651.4	4720.46	289.63	0.0
7	242.9	2933.42	208.53	2993.23	2460.92	139.12	0.0
8	211.84	2176.31	242.9	2933.42	5416.21	329.48	0.0
9	192.1	1461.12	211.84	2176.31	2940.1	196.71	0.0
10	0.0	0.0	192.1	1461.12	4401.56	406.12	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 564.653 Rc = 94.001 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	47.04	0.6	4.51
2	0.41	47.39	0.6	13.49
3	0.41	47.76	0.61	22.4
4	0.25	48.06	0.37	17.95
5	0.57	48.43	0.86	40.14
6	0.41	48.88	0.62	22.96
7	0.41	49.26	0.62	17.98
8	0.41	49.64	0.63	12.93
9	0.41	50.03	0.63	7.81
10	0.41	50.4	0.64	2.62

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.13	17.66	0.0	0.0	-2.6	10.16	0.0
2	-3.4	19.27	-1.13	17.66	11.72	10.47	0.0
3	-5.7	5.85	-3.4	19.27	24.53	10.77	0.0
4	-7.57	-10.19	-5.7	5.85	21.87	6.7	0.0
5	-7.37	-40.6	-7.57	-10.19	42.3	15.31	0.0
6	-5.82	-50.68	-7.37	-40.6	19.75	10.91	0.0
7	-4.52	-52.19	-5.82	-50.68	12.74	10.87	0.0
8	-3.23	-44.55	-4.52	-52.19	5.14	10.83	0.0
9	-1.93	-27.49	-3.23	-44.55	-2.68	10.78	0.0
10	0.0	0.0	-1.93	-27.49	-11.69	10.71	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 570.311 Rc = 103.591 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.51	20.7	0.55	10.06
2	0.33	20.94	0.36	12.49
3	0.42	21.17	0.45	14.26
4	0.42	21.42	0.46	12.44
5	0.42	21.65	0.46	10.59
6	0.42	21.92	0.46	8.72
7	0.42	22.18	0.46	7.14
8	0.42	22.42	0.46	30.36
9	0.42	22.69	0.46	28.42
10	0.42	22.92	0.46	20.45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-36.33	-4.09	0.0	0.0	45.52	10.16	0.0
2	-69.79	-16.04	-36.33	-4.09	46.33	6.88	0.0
3	-62.31	-12.26	-69.79	-16.04	4.21	7.83	0.0
4	-53.95	-6.37	-62.31	-12.26	1.32	7.8	0.0
5	-45.62	1.34	-53.95	-6.37	-0.65	7.78	0.0
6	-37.27	10.94	-45.62	1.34	-2.7	7.76	0.0
7	-28.97	22.13	-37.27	10.94	-4.39	7.74	0.0
8	-21.27	10.1	-28.97	22.13	21.02	8.19	0.0
9	-12.74	0.26	-21.27	10.1	18.05	8.15	0.0
10	0.0	0.0	-12.74	0.26	4.98	7.94	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 564.653 Rc = 82.862 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.92	36.09	1.13	26.62
2	0.92	36.87	1.15	79.51
3	0.59	37.53	0.74	78.46
4	1.25	38.33	1.59	173.5
5	0.92	39.28	1.18	106.86
6	0.92	40.12	1.2	88.7
7	0.92	40.94	1.21	70.01
8	0.92	41.79	1.23	50.75
9	0.92	42.65	1.25	30.91
10	0.92	43.51	1.26	10.46

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.22	35.17	0.0	0.0	4.83	19.45	0.0
2	34.07	47.99	11.22	35.17	54.89	20.49	0.0
3	53.2	42.62	34.07	47.99	63.63	13.71	0.0
4	54.97	-3.35	53.2	42.62	192.84	30.39	0.0
5	45.03	-34.39	54.97	-3.35	131.1	22.44	0.0
6	36.67	-53.53	45.03	-34.39	106.93	22.27	0.0
7	28.41	-60.69	36.67	-53.53	83.45	22.13	0.0
8	20.21	-54.54	28.41	-60.69	58.71	21.98	0.0
9	12.08	-33.64	20.21	-54.54	32.56	21.83	0.0
10	0.0	0.0	12.08	-33.64	10.29	21.75	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 570.311 Rc = 90.521 Fs=2.42

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.38	19.45	2.53	143.71
2	9.8	23.63	10.7	674.37
3	6.24	29.29	7.16	2217.7
4	5.91	33.8	7.11	2411.93
5	6.38	38.64	8.17	3390.76
6	5.72	43.73	7.92	3083.15
7	6.56	49.43	10.09	4042.8
8	5.84	55.92	10.41	3299.47
9	6.45	63.86	14.64	3371.83
10	6.14	77.57	28.53	1590.97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	171.86	366.11	0.0	0.0	-148.43	335.84	0.0
2	180.81	1730.27	171.86	366.11	62.83	1516.43	0.0
3	952.86	2237.21	180.81	1730.27	1013.01	1149.13	0.0
4	1039.22	2210.17	952.86	2237.21	1947.68	1271.05	0.0
5	1327.96	1690.95	1039.22	2210.17	2747.43	1531.03	0.0
6	1279.55	791.75	1327.96	1690.95	2884.72	1514.65	0.0
7	1451.24	-756.37	1279.55	791.75	3693.9	1933.52	0.0
8	1295.88	-2424.79	1451.24	-756.37	3317.9	1926.68	0.0
9	1223.86	-3873.35	1295.88	-2424.79	2817.87	2453.35	0.0
10	0.0	0.0	1223.86	-3873.35	-3176.41	3582.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 564.653 Rc = 71.858 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.84	25.18	2.03	118.49
2	6.3	28.85	7.2	542.11
3	5.85	34.56	7.1	824.84
4	2.29	38.55	2.93	688.56
5	4.07	41.91	5.47	937.4
6	5.74	47.47	8.49	1426.39
7	2.4	52.43	3.94	887.18
8	4.07	56.98	7.47	1018.82
9	4.07	63.62	9.16	609.1
10	4.07	72.75	13.73	808.33

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-13.13	98.78	0.0	0.0	127.32	36.81	0.0
2	-16.54	469.08	-13.13	98.78	546.02	131.99	0.0
3	-25.32	800.53	-16.54	469.08	909.71	136.52	0.0
4	-54.75	883.55	-25.32	800.53	857.43	64.55	0.0
5	-39.22	1017.24	-54.75	883.55	1124.27	112.38	0.0
6	-40.85	979.06	-39.22	1017.24	1891.99	176.93	0.0
7	-62.63	714.96	-40.85	979.06	1349.91	90.29	0.0
8	-40.48	434.77	-62.63	714.96	1559.96	154.12	0.0
9	-23.93	376.78	-40.48	434.77	959.54	172.8	0.0
10	0.0	0.0	-23.93	376.78	1722.2	264.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 581.628 Rc = 114.284 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	42.82	1.02	16.33
2	0.75	43.32	1.03	48.82
3	0.89	43.9	1.24	100.27
4	0.61	44.42	0.85	78.76
5	0.75	44.89	1.06	84.39
6	0.75	45.43	1.07	69.69
7	0.75	45.97	1.08	54.72
8	0.75	46.52	1.09	39.46
9	0.75	47.06	1.1	23.9
10	0.75	47.62	1.11	8.05

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	6.38	34.59	0.0	0.0	-2.52	17.4	0.0
2	19.38	49.21	6.38	34.59	31.74	18.12	0.0
3	33.98	31.1	19.38	49.21	95.73	22.78	0.0
4	39.51	5.32	33.98	31.1	85.79	15.93	0.0
5	33.81	-27.77	39.51	5.32	105.96	19.86	0.0
6	27.56	-49.24	33.81	-27.77	87.03	19.71	0.0
7	21.35	-57.73	27.56	-49.24	66.52	19.53	0.0
8	15.19	-52.43	21.35	-57.73	45.24	19.36	0.0
9	9.08	-32.46	15.19	-52.43	23.12	19.17	0.0
10	0.0	0.0	9.08	-32.46	4.47	19.05	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 575.97 Rc = 108.983 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.94	32.64	3.49	186.59
2	5.8	35.43	7.11	430.85
3	4.0	38.65	5.12	816.23
4	4.73	41.66	6.34	1290.07
5	4.37	44.95	6.17	703.48
6	3.05	47.76	4.53	994.02
7	5.69	51.35	9.11	1803.54
8	6.41	56.83	11.71	1383.2
9	2.33	61.17	4.83	702.93
10	4.37	65.18	10.41	570.02

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	21.41	172.79	0.0	0.0	154.98	62.18	0.0
2	24.15	488.51	21.41	172.79	429.73	128.67	0.0
3	67.35	743.31	24.15	488.51	898.02	102.64	0.0
4	89.62	944.98	67.35	743.31	1558.54	134.53	0.0
5	48.93	1057.2	89.62	944.98	918.44	120.91	0.0
6	104.61	1062.45	48.93	1057.2	1268.27	98.89	0.0
7	99.79	779.65	104.61	1062.45	2601.98	199.74	0.0
8	64.97	461.41	99.79	779.65	2184.11	237.19	0.0
9	96.09	166.44	64.97	461.41	1178.59	102.57	0.0
10	0.0	0.0	96.09	166.44	1128.69	197.02	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 581.628 Rc = 100.936 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.7	35.79	0.87	15.73
2	1.04	36.39	1.29	80.79
3	0.37	36.88	0.46	39.04
4	0.7	37.27	0.88	67.72
5	0.7	37.77	0.89	57.82
6	0.7	38.29	0.9	47.74
7	0.7	38.79	0.9	37.47
8	0.7	39.3	0.91	27.01
9	0.7	39.83	0.92	16.36
10	0.7	40.35	0.92	5.5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.22	21.73	0.0	0.0	4.65	14.89	0.0
2	11.36	8.58	3.22	21.73	72.34	23.32	0.0
3	15.75	-4.15	11.36	8.58	36.63	8.43	0.0
4	14.05	-29.85	15.75	-4.15	74.03	16.35	0.0
5	11.84	-47.77	14.05	-29.85	62.69	16.26	0.0
6	9.65	-57.1	11.84	-47.77	50.32	16.16	0.0
7	7.47	-57.39	9.65	-57.1	37.55	16.05	0.0
8	5.32	-48.16	7.47	-57.39	24.37	15.94	0.0
9	3.18	-28.92	5.32	-48.16	10.76	15.83	0.0
10	0.0	0.0	3.18	-28.92	-1.95	15.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 575.97 Rc = 108.851 Fs=1.79

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.45	14.08	1.5	83.68
2	13.75	18.29	14.48	1100.37
3	9.8	24.95	10.81	3248.29
4	12.15	31.55	14.26	6906.89
5	4.3	36.72	5.36	3496.94
6	7.8	40.85	10.31	5798.3
7	12.4	48.49	18.71	10158.49
8	4.67	55.6	8.26	4323.53
9	7.63	62.06	16.29	5677.04
10	8.95	76.48	38.27	5021.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	52.23	279.18	0.0	0.0	-37.41	278.44	0.0
2	52.36	2867.69	52.23	279.18	232.23	2803.03	0.0
3	270.79	4181.8	52.36	2867.69	2192.71	2469.59	0.0
4	453.32	4465.35	270.79	4181.8	5581.86	3760.35	0.0
5	656.44	3968.1	453.32	4465.35	2937.58	1570.69	0.0
6	555.71	2763.64	656.44	3968.1	5250.23	2946.93	0.0
7	592.27	-675.31	555.71	2763.64	9283.44	5300.73	0.0
8	685.53	-2718.26	592.27	-675.31	4075.77	2336.02	0.0
9	529.74	-5145.16	685.53	-2718.26	4876.83	4016.01	0.0
10	0.0	0.0	529.74	-5145.16	-3704.67	6600.72	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 581.628 Rc = 99.921 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.65	17.78	1.74	70.19
2	9.8	21.28	10.52	381.35
3	12.15	28.26	13.79	3615.17
4	4.24	33.68	5.1	2374.83
5	7.86	38.0	9.97	3926.15
6	6.06	43.25	8.33	4132.33
7	6.34	48.37	9.54	4158.38
8	7.59	54.89	13.19	5146.52
9	4.71	61.51	9.88	2924.27
10	9.21	73.93	33.27	3907.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.44	109.33	0.0	0.0	60.01	30.64	0.0
2	2.92	713.65	3.44	109.33	335.93	185.12	0.0
3	21.95	3131.78	2.92	713.65	3892.59	301.01	0.0
4	41.93	4303.34	21.95	3131.78	2716.82	132.86	0.0
5	34.38	5857.36	41.93	4303.34	4746.25	250.45	0.0
6	47.43	6825.49	34.38	5857.36	5368.2	233.06	0.0
7	43.65	7145.68	47.43	6825.49	5881.26	262.67	0.0
8	44.82	6278.4	43.65	7145.68	8268.89	366.15	0.0
9	41.03	4882.77	44.82	6278.4	5518.83	263.24	0.0
10	0.0	0.0	41.03	4882.77	11121.39	762.26	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 575.97 Rc = 82.60 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.95	21.67	2.1	137.5
2	8.51	25.68	9.45	774.54
3	3.64	30.42	4.22	906.11
4	6.83	34.77	8.32	2117.8
5	5.27	40.04	6.88	1865.51
6	5.2	44.98	7.35	2367.89
7	7.2	51.55	11.58	2748.41
8	3.27	57.69	6.12	1551.09
9	5.23	63.95	11.92	1455.43
10	5.23	75.23	20.53	1173.62

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	9.4	141.14	0.0	0.0	122.1	37.95	0.0
2	11.34	784.55	9.4	141.14	768.54	174.14	0.0
3	30.61	1227.61	11.34	784.55	968.88	88.3	0.0
4	36.46	1983.23	30.61	1227.61	2421.39	182.83	0.0
5	39.59	2388.35	36.46	1983.23	2275.87	155.95	0.0
6	50.59	2520.96	39.59	2388.35	3112.17	178.25	0.0
7	39.82	2174.36	50.59	2520.96	4034.0	266.24	0.0
8	51.5	1568.7	39.82	2174.36	2590.69	148.63	0.0
9	28.8	807.96	51.5	1568.7	2777.18	251.14	0.0
10	0.0	0.0	28.8	807.96	3037.3	403.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 587.287 Rc = 155.047 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	20.33	-14.32	20.98	1566.09
2	20.33	-6.66	20.47	3551.79
3	20.33	0.89	20.33	4092.62
4	27.22	9.75	27.62	3918.27
5	14.25	17.63	14.95	2036.8
6	25.5	25.62	28.28	18568.69
7	21.95	35.87	27.09	24887.4
8	12.74	44.16	17.76	14610.44
9	11.76	50.89	18.64	13998.8
10	28.9	70.82	87.99	32885.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-762.72	2821.68	0.0	0.0	2514.5	400.0	0.0
2	-1579.28	7451.48	-762.72	2821.68	4454.63	423.73	0.0
3	-1577.86	11995.36	-1579.28	7451.48	4084.41	415.35	0.0
4	-905.33	16091.17	-1577.86	11995.36	3195.63	524.86	0.0
5	-756.26	17953.0	-905.33	16091.17	1881.48	286.76	0.0
6	-4096.62	26689.7	-756.26	17953.0	23721.34	882.22	0.0
7	-6232.04	32816.59	-4096.62	26689.7	32301.83	1008.15	0.0
8	-5759.03	34396.53	-6232.04	32816.59	18856.08	622.76	0.0
9	-5831.58	32183.78	-5759.03	34396.53	21126.12	677.59	0.0
10	0.0	-0.01	-5831.58	32183.78	71766.8	2747.66	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 587.287 Rc = 123.29 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.66	22.0	0.71	16.25
2	0.36	22.26	0.39	17.03
3	0.51	22.46	0.55	21.78
4	0.51	22.72	0.55	18.99
5	0.51	22.98	0.55	16.17
6	0.51	23.23	0.55	13.31
7	0.51	23.49	0.55	37.23
8	0.51	23.74	0.55	37.95
9	0.51	24.01	0.56	34.98
10	0.51	24.24	0.56	25.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-48.83	-6.81	0.0	0.0	64.51	13.18	0.0
2	-94.4	-23.93	-48.83	-6.81	64.14	7.69	0.0
3	-84.67	-18.6	-94.4	-23.93	9.05	9.53	0.0
4	-73.25	-10.49	-84.67	-18.6	4.22	9.46	0.0
5	-61.87	-0.18	-73.25	-10.49	1.19	9.43	0.0
6	-50.53	12.36	-61.87	-0.18	-1.87	9.4	0.0
7	-40.23	5.87	-50.53	12.36	24.92	9.87	0.0
8	-28.78	-0.79	-40.23	5.87	24.46	9.88	0.0
9	-17.23	-5.13	-28.78	-0.79	21.14	9.84	0.0
10	0.0	0.0	-17.23	-5.13	5.24	9.59	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 587.287 Rc = 95.389 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.66	40.0	0.87	13.14
2	0.66	40.51	0.87	39.3
3	0.62	41.03	0.82	59.53
4	0.71	41.55	0.95	76.12
5	0.66	42.1	0.9	60.18
6	0.66	42.65	0.9	49.71
7	0.66	43.18	0.91	39.03
8	0.66	43.74	0.92	28.15
9	0.66	44.29	0.93	17.05
10	0.66	44.87	0.94	5.74

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.23	25.14	0.0	0.0	0.51	14.81	0.0
2	9.79	29.75	3.23	25.14	29.56	15.41	0.0
3	16.21	13.14	9.79	29.75	56.79	14.87	0.0
4	17.84	-17.87	16.21	13.14	82.87	17.68	0.0
5	14.96	-40.91	17.84	-17.87	69.29	16.46	0.0
6	12.2	-54.18	14.96	-40.91	55.58	16.36	0.0
7	9.46	-57.18	12.2	-54.18	41.51	16.25	0.0
8	6.73	-49.37	9.46	-57.18	26.93	16.15	0.0
9	4.03	-30.11	6.73	-49.37	11.8	16.04	0.0
10	0.0	0.0	4.03	-30.11	-2.08	15.96	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 587.287 Rc = 82.021 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	31.62	0.49	5.59
2	0.45	31.96	0.53	18.8
3	0.38	32.29	0.45	20.03
4	0.41	32.62	0.49	19.33
5	0.41	32.95	0.49	16.46
6	0.41	33.32	0.5	13.56
7	0.41	33.66	0.5	10.61
8	0.41	33.99	0.5	7.63
9	0.41	34.36	0.5	4.61
10	0.41	34.7	0.5	1.55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.46	7.6	0.0	0.0	4.26	8.36	0.0
2	-7.66	-4.6	-2.46	7.6	22.2	9.45	0.0
3	-9.78	-20.1	-7.66	-4.6	21.01	7.95	0.0
4	-8.51	-30.95	-9.78	-20.1	15.76	8.65	0.0
5	-7.19	-37.4	-8.51	-30.95	12.34	8.62	0.0
6	-5.86	-39.38	-7.19	-37.4	8.91	8.6	0.0
7	-4.55	-36.79	-5.86	-39.38	5.41	8.57	0.0
8	-3.24	-29.51	-4.55	-36.79	1.85	8.55	0.0
9	-1.94	-17.42	-3.24	-29.51	-1.81	8.52	0.0
10	0.0	0.0	-1.94	-17.42	-6.29	8.48	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 6

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$$

$$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$$SDE_i = 0$$
$$SDX_i = 0$$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg(\psi_i' - \alpha_i) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[(y_{mi} - y_G) \cdot tg(\psi_i' - \alpha') + (x_i' - x_G)\right] = \sum W_i \cdot (x_{mi} - x_G) + \sum \Delta_i \cdot (y_{mi} - y_G)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot (Q_{i+1} - Q_i)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi.
Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	75.78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	542.02 m
Ascissa vertice destro superiore xs	133.62 m
Ordinata vertice destro superiore ys	587.29 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	440.0
4	112.1	440.0
5	115.55	445.0
6	124.9	445.0
7	129.8	460.0
8	137.0	460.0
9	141.55	475.0
10	148.75	475.0
11	155.3	490.0
12	160.35	490.0
13	165.1	505.0
14	172.45	505.0
15	177.25	520.0
16	184.8	520.0
17	189.35	535.0
18	196.8	535.0
19	201.75	550.0
20	209.25	550.0
21	214.05	565.0
22	221.55	565.0
23	226.35	580.0
24	233.5	580.0
25	239.2	595.0
26	242.9	595.0
27	246.4	604.25

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	144	475	148	475	60
2	216	565	220	565	60

Risultati analisi pendio

==========

Fs minimo individuato	1.17
Ascissa centro superficie	114.34 m
Ordinata centro superficie	564.65 m
Raggio superficie	124.12 m

==========

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 542.019 Rc = 111.779 Fs=3.55

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	15.61	-19.86	16.6	1277.32
2	15.61	-11.52	15.93	3051.67
3	15.61	-3.42	15.64	3880.28
4	15.61	4.6	15.66	3815.14
5	23.02	14.73	23.8	3667.19
6	14.25	24.87	15.71	1647.0
7	11.75	32.47	13.93	3774.75
8	13.75	40.7	18.14	6650.64
9	15.27	51.68	24.63	10378.18
10	15.61	69.51	44.59	9063.68

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1531.66	3060.29	0.0	0.0	3688.39	1942.27	0.0
2	-3399.11	6100.84	-1531.66	3060.29	5436.64	2043.0	0.0
3	-3793.74	8217.04	-3399.11	6100.84	4397.21	1916.88	0.0
4	-3138.63	9699.35	-3793.74	8217.04	3026.12	1789.82	0.0
5	-1575.16	11604.0	-3138.63	9699.35	1535.82	2431.69	0.0
6	-906.64	12826.18	-1575.16	11604.0	362.97	1543.41	0.0
7	-2409.37	11565.16	-906.64	12826.18	5098.12	1818.75	0.0
8	-3339.89	8218.08	-2409.37	11565.16	7863.33	2483.77	0.0
9	-4872.26	-992.52	-3339.89	8218.08	14486.05	3732.19	0.0
10	0.0	0.0	-4872.26	-992.52	406.66	4322.57	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 547.677 Rc = 136.972 Fs=1.87

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	22.05	-32.69	26.2	4484.23
2	22.05	-22.21	23.82	11016.2
3	22.05	-12.49	22.59	14950.93
4	22.05	-3.14	22.09	16680.35
5	26.58	7.1	26.78	19526.63
6	26.0	18.45	27.41	26025.92
7	13.75	27.44	15.49	17736.97
8	21.95	36.39	27.27	38740.28
9	21.99	49.15	33.61	42393.2
10	22.05	76.73	96.09	35693.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3124.14	13398.6	0.0	0.0	13677.07	7226.74	0.0
2	-8081.68	28409.28	-3124.14	13398.6	20527.52	8017.95	0.0
3	-10236.34	39703.33	-8081.68	28409.28	19193.91	7554.49	0.0
4	-9850.69	47364.51	-10236.34	39703.33	16703.84	7017.46	0.0
5	-7619.51	52796.81	-9850.69	47364.51	16454.07	7829.84	0.0
6	-8873.95	53381.66	-7619.51	52796.81	25564.47	9573.78	0.0
7	-10319.74	50047.03	-8873.95	53381.66	18434.29	6124.33	0.0
8	-14130.53	33922.3	-10319.74	50047.03	43461.69	12750.2	0.0
9	-14293.04	6560.49	-14130.53	33922.3	48032.08	14725.58	0.0
10	0.0	0.0	-14293.04	6560.49	10755.38	19451.67	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 542.019 Rc = 132.314 Fs=1.72

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	21.31	-33.98	25.7	4395.4
2	21.31	-23.38	23.21	10814.99
3	21.31	-13.59	21.92	14744.59
4	21.31	-4.21	21.36	16586.86
5	19.52	4.67	19.59	15155.9
6	26.0	14.74	26.88	28500.12
7	23.55	26.27	26.26	38356.97
8	24.25	38.71	31.08	51456.33
9	13.21	49.9	20.51	26994.57
10	21.31	78.78	109.46	44514.7

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3173.96	14579.18	0.0	0.0	14458.9	7908.47	0.0
2	-8318.26	30828.13	-3173.96	14579.18	21155.12	8718.7	0.0
3	-10668.72	43146.96	-8318.26	30828.13	19558.79	8152.07	0.0
4	-10416.75	51674.03	-10668.72	43146.96	16933.46	7531.03	0.0
5	-8600.65	56785.99	-10416.75	51674.03	12862.95	6386.59	0.0
6	-10828.09	59636.45	-8600.65	56785.99	28891.78	10952.03	0.0
7	-14743.6	52879.08	-10828.09	59636.45	40665.79	13118.9	0.0
8	-17980.25	30295.31	-14743.6	52879.08	56362.49	17127.03	0.0
9	-15494.74	15288.48	-17980.25	30295.31	26984.21	9317.16	0.0
10	0.0	0.0	-15494.74	15288.48	20047.96	25607.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 547.677 Rc = 107.502 Fs=1.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.14	4.96	3.15	175.34
2	14.25	9.65	14.45	1226.65
3	11.75	16.78	12.27	4663.36
4	13.75	24.06	15.06	9366.76
5	9.8	31.13	11.45	8762.2
6	6.9	36.47	8.58	7859.91
7	5.25	40.6	6.91	6246.64
8	12.1	47.2	17.81	14364.45
9	12.4	58.24	23.56	14440.12
10	9.98	79.95	57.17	9377.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	30.98	717.06	0.0	0.0	81.64	729.56	0.0
2	43.64	3950.17	30.98	717.06	651.71	3409.59	0.0
3	197.28	6254.4	43.64	3950.17	3631.87	3577.01	0.0
4	316.75	7605.98	197.28	6254.4	7833.22	5137.44	0.0
5	404.03	7208.95	316.75	7605.98	7560.52	4261.57	0.0
6	513.74	5711.35	404.03	7208.95	7050.04	3500.76	0.0
7	518.07	4008.76	513.74	5711.35	5784.41	2843.51	0.0
8	488.02	-1405.08	518.07	4008.76	13589.48	7033.93	0.0
9	468.57	-9024.54	488.02	-1405.08	13899.36	8401.31	0.0
10	0.0	0.0	468.57	-9024.54	-7311.09	11294.71	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 542.019 Rc = 118.196 Fs=1.43

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	17.17	-25.71	19.05	2034.6
2	17.17	-16.74	17.93	4998.83
3	17.17	-8.18	17.34	6686.38
4	9.4	-1.69	9.41	3941.95
5	26.0	6.95	26.19	21289.54
6	23.55	19.37	24.96	33940.68
7	12.15	28.8	13.86	21043.54
8	14.73	36.61	18.35	27958.2
9	9.77	44.38	13.67	19766.04
10	24.56	78.19	119.95	55417.32

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1727.53	8699.01	0.0	0.0	7171.03	6222.28	0.0
2	-4131.5	17715.18	-1727.53	8699.01	9698.33	6544.93	0.0
3	-4987.39	24928.64	-4131.5	17715.18	8500.32	6125.59	0.0
4	-4775.94	28143.86	-4987.39	24928.64	3824.88	3138.56	0.0
5	-8996.23	36854.94	-4775.94	28143.86	24245.68	11920.79	0.0
6	-14595.39	38088.52	-8996.23	36854.94	36792.18	14563.29	0.0
7	-15905.36	34992.95	-14595.39	38088.52	20990.42	8218.54	0.0
8	-16072.72	27194.72	-15905.36	34992.95	27079.52	10712.39	0.0
9	-16208.7	18675.63	-16072.72	27194.72	20060.49	7955.31	0.0
10	0.0	0.0	-16208.7	18675.63	25826.71	34655.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 547.677 Rc = 121.608 Fs=1.31

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	17.02	-23.32	18.53	1793.61
2	17.02	-14.8	17.6	4387.52
3	14.05	-7.31	14.17	4729.31
4	14.25	-0.61	14.25	7011.21
5	25.5	8.84	25.81	31735.21
6	21.95	20.45	23.43	40712.5
7	12.1	29.25	13.87	24689.83
8	14.26	36.71	17.78	31491.71
9	10.44	44.35	14.6	24283.38
10	23.59	79.31	127.14	59845.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1247.16	8229.89	0.0	0.0	6059.18	6373.16	0.0
2	-2924.02	16640.98	-1247.16	8229.89	8025.52	6633.19	0.0
3	-3462.81	22519.78	-2924.02	16640.98	5980.78	5216.44	0.0
4	-4711.03	28361.3	-3462.81	22519.78	8322.54	5836.37	0.0
5	-12487.76	38322.04	-4711.03	28361.3	37454.97	16286.08	0.0
6	-17280.21	38896.43	-12487.76	38322.04	42265.56	16895.23	0.0
7	-16792.62	35772.71	-17280.21	38896.43	22498.57	9357.52	0.0
8	-16824.71	27265.98	-16792.62	35772.71	30131.39	12326.84	0.0
9	-16726.92	17256.37	-16824.71	27265.98	24089.48	9955.17	0.0
10	0.0	0.0	-16726.92	17256.37	24255.19	39299.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 542.019 Rc = 116.632 Fs=1.27

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	16.14	-24.63	17.75	1708.09
2	22.32	-14.59	23.06	6320.89
3	14.25	-5.39	14.31	7076.27
4	11.84	1.04	11.85	10653.86
5	13.66	7.33	13.77	17517.62
6	21.95	16.34	22.87	42773.16
7	12.81	25.45	14.19	27754.63
8	11.69	32.34	13.84	27838.83
9	12.3	39.67	15.98	31308.43
10	24.42	79.78	137.72	69179.53

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1149.16	8286.89	0.0	0.0	6060.68	6364.89	0.0
2	-2931.63	19623.89	-1149.16	8286.89	10720.1	9018.78	0.0
3	-4758.87	26749.96	-2931.63	19623.89	9543.57	6358.69	0.0
4	-8745.39	33339.81	-4758.87	26749.96	14516.19	7006.24	0.0
5	-12120.85	39418.82	-8745.39	33339.81	19914.64	8944.54	0.0
6	-18378.49	43394.07	-12120.85	39418.82	45758.86	18199.23	0.0
7	-17864.53	41600.29	-18378.49	43394.07	25195.85	10448.43	0.0
8	-18252.66	36025.46	-17864.53	41600.29	26616.42	10728.8	0.0
9	-18256.24	25609.58	-18252.66	36025.46	30463.67	12317.9	0.0
10	0.0	0.0	-18256.24	25609.58	33256.94	45750.39	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 553.336 Rc = 125.642 Fs=2.44

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	17.98	-21.17	19.28	1812.95
2	17.98	-12.57	18.42	4353.19
3	17.98	-4.25	18.03	5591.84
4	17.98	3.98	18.02	5611.52
5	22.09	13.27	22.69	5155.63
6	14.25	21.96	15.36	3047.24
7	25.5	32.37	30.19	18865.67
8	10.08	42.38	13.64	7751.81
9	11.87	49.68	18.35	10269.33
10	24.08	70.88	73.54	22118.81

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2384.72	5348.05	0.0	0.0	5856.24	3498.29	0.0
2	-5392.6	10733.47	-2384.72	5348.05	8371.58	3723.0	0.0
3	-6111.47	14544.93	-5392.6	10733.47	6582.35	3422.89	0.0
4	-5156.69	17268.32	-6111.47	14544.93	4450.28	3129.67	0.0
5	-3035.89	20052.93	-5156.69	17268.32	2295.44	3487.41	0.0
6	-2291.19	21618.12	-3035.89	20052.93	1531.86	2358.0	0.0
7	-7963.41	14700.18	-2291.19	21618.12	24267.24	7548.23	0.0
8	-7431.83	11894.7	-7963.41	14700.18	7140.83	2886.08	0.0
9	-8215.82	5235.83	-7431.83	11894.7	12103.76	4225.04	0.0
10	0.0	0.0	-8215.82	5235.83	9165.07	11537.88	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 558.994 Rc = 134.98 Fs=1.82

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	19.86	-23.57	21.66	2480.76
2	19.86	-14.6	20.52	6015.07
3	19.86	-6.0	19.97	7873.1
4	19.86	2.46	19.87	8189.22
5	14.43	9.79	14.64	5260.74
6	26.0	18.74	27.45	16955.62
7	23.55	30.38	27.3	26652.62
8	24.25	43.27	33.3	37752.15
9	11.06	54.39	18.99	15806.65
10	19.86	75.48	79.22	23747.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1719.86	7615.67	0.0	0.0	6907.55	5329.95	0.0
2	-4016.12	15592.89	-1719.86	7615.67	10073.3	5697.61	0.0
3	-4689.43	21848.68	-4016.12	15592.89	9164.19	5426.76	0.0
4	-4118.47	26508.93	-4689.43	21848.68	7406.69	5086.57	0.0
5	-3038.98	29186.68	-4118.47	26508.93	3653.69	3415.35	0.0
6	-5006.15	31319.59	-3038.98	29186.68	17165.92	8301.4	0.0
7	-8089.51	25536.07	-5006.15	31319.59	28407.81	10338.65	0.0
8	-10710.21	6297.32	-8089.51	25536.07	42257.09	14010.22	0.0
9	-9017.42	-2654.68	-10710.21	6297.32	15333.83	6377.53	0.0
10	0.0	0.0	-9017.42	-2654.68	831.17	15000.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 553.336 Rc = 112.775 Fs=1.62

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.01	9.95	2.04	67.23
2	14.25	14.21	14.7	372.55
3	11.75	21.14	12.6	3626.56
4	13.75	28.32	15.62	7752.04
5	9.8	35.34	12.01	7318.39
6	4.99	40.05	6.51	4927.54
7	7.16	44.25	10.0	6767.97
8	12.1	51.76	19.55	11605.06
9	9.01	61.54	18.9	8442.48
10	9.42	77.33	42.96	7127.59

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-10.96	422.75	0.0	0.0	3.81	430.72	0.0
2	-7.78	3435.82	-10.96	422.75	-382.53	3016.07	0.0
3	-90.01	5405.45	-7.78	3435.82	2732.32	3216.96	0.0
4	-153.62	6333.54	-90.01	5405.45	6394.34	4609.39	0.0
5	-200.29	5718.63	-153.62	6333.54	6310.79	3833.06	0.0
6	-271.01	4483.35	-200.29	5718.63	4581.5	2317.48	0.0
7	-244.85	2538.9	-271.01	4483.35	6127.42	3371.55	0.0
8	-240.1	-2101.28	-244.85	2538.9	10711.22	6328.45	0.0
9	-237.61	-6170.74	-240.1	-2101.28	7507.41	5530.72	0.0
10	0.0	0.0	-237.61	-6170.74	-4595.25	8095.42	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 558.994 Rc = 120.204 Fs=1.40

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	13.64	-4.87	13.69	275.67
2	14.23	1.79	14.23	426.16
3	14.25	8.62	14.41	1800.01
4	12.45	15.13	12.89	5519.42
5	13.05	21.55	14.04	9706.31
6	9.8	27.53	11.05	9587.95
7	12.15	33.65	14.6	14580.32
8	12.1	40.95	16.02	16343.28
9	12.4	49.31	19.02	17639.62
10	22.34	75.25	87.76	32064.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-181.27	3565.92	0.0	0.0	758.4	3516.78	0.0
2	-234.99	7104.82	-181.27	3565.92	369.26	3556.09	0.0
3	-892.75	10723.01	-234.99	7104.82	1885.4	3962.16	0.0
4	-3113.04	13500.21	-892.75	10723.01	6733.28	4750.43	0.0
5	-4978.98	15120.82	-3113.04	13500.21	10134.96	5841.81	0.0
6	-6480.69	14948.38	-4978.98	15120.82	9872.4	5052.07	0.0
7	-7688.62	12687.7	-6480.69	14948.38	14320.76	6978.58	0.0
8	-8222.55	8027.71	-7688.62	12687.7	15701.92	7655.84	0.0
9	-8300.3	616.2	-8222.55	8027.71	17047.16	8707.73	0.0
10	0.0	0.0	-8300.3	616.2	6357.2	22900.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 553.336 Rc = 113.897 Fs=1.40

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	12.51	-2.54	12.52	146.19
2	14.25	4.21	14.29	1947.22
3	11.75	10.81	11.96	5665.4
4	13.75	17.45	14.41	11086.79
5	9.8	23.77	10.71	10426.3
6	12.15	30.0	14.03	15910.6
7	12.1	37.36	15.22	18029.82
8	12.4	45.66	17.74	19834.27
9	11.6	55.25	20.35	18732.12
10	12.26	81.36	81.56	17913.57

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-17.48	3130.6	0.0	0.0	302.32	3122.15	0.0
2	-187.68	6880.23	-17.48	3130.6	1834.86	3919.81	0.0
3	-663.27	9927.06	-187.68	6880.23	5446.75	4216.3	0.0
4	-1059.3	12403.55	-663.27	9927.06	10168.91	5942.05	0.0
5	-1366.83	12892.14	-1059.3	12403.55	9572.06	4896.77	0.0
6	-1616.26	11351.5	-1366.83	12892.14	14663.19	6922.62	0.0
7	-1730.47	7018.3	-1616.26	11351.5	16910.21	7750.57	0.0
8	-1757.91	-783.97	-1730.47	7018.3	19279.42	8930.39	0.0
9	-1728.29	-11283.54	-1757.91	-783.97	19088.98	9520.22	0.0
10	0.0	0.0	-1728.29	-11283.54	-8950.93	17731.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 558.994 Rc = 118.068 Fs=1.28

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.46	-4.69	2.47	121.23
2	14.25	-0.63	14.25	1506.65
3	11.75	5.69	11.81	5649.57
4	23.55	14.47	24.32	25249.66
5	12.15	23.6	13.26	17131.24
6	12.1	30.22	14.0	19847.73
7	12.4	37.41	15.61	22538.08
8	12.3	45.46	17.54	23682.71
9	11.14	54.36	19.12	22034.87
10	12.46	82.35	93.55	22656.15

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-79.68	744.09	0.0	0.0	261.28	726.98	0.0
2	-161.73	4964.3	-79.68	744.09	1635.49	4225.16	0.0
3	-753.62	8944.66	-161.73	4964.3	5807.39	4664.78	0.0
4	-1693.14	14915.35	-753.62	8944.66	23770.94	12695.12	0.0
5	-2056.64	15361.24	-1693.14	14915.35	15749.18	7650.22	0.0
6	-2255.84	13223.0	-2056.64	15361.24	18247.79	8501.62	0.0
7	-2346.63	7752.9	-2255.84	13223.0	21090.43	9673.25	0.0
8	-2350.44	-1466.7	-2346.63	7752.9	22930.21	10667.14	0.0
9	-2341.24	-13685.6	-2350.44	-1466.7	22492.98	10975.98	0.0
10	0.0	0.0	-2341.24	-13685.6	-11198.02	22001.87	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 553.336 Rc = 111.701 Fs=1.35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.17	-9.61	1.19	28.87
2	14.25	-5.63	14.32	1047.78
3	11.75	1.06	11.75	5604.84
4	23.55	10.22	23.93	26011.95
5	12.15	19.68	12.9	17962.8
6	12.1	26.46	13.52	20986.54
7	12.4	33.76	14.91	24058.93
8	12.3	41.82	16.51	25611.87
9	11.8	50.86	18.7	25570.78
10	12.39	83.09	102.89	25594.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-50.75	351.96	0.0	0.0	137.29	333.94	0.0
2	-143.6	4476.17	-50.75	351.96	1540.77	3999.86	0.0
3	-966.31	8859.6	-143.6	4476.17	6344.86	4541.9	0.0
4	-2265.47	16317.46	-966.31	8859.6	25520.84	12371.55	0.0
5	-2788.52	17502.7	-2265.47	16317.46	16962.83	7464.58	0.0
6	-3064.21	16016.6	-2788.52	17502.7	19629.11	8280.07	0.0
7	-3187.19	11006.57	-3064.21	16016.6	22791.66	9417.32	0.0
8	-3192.56	1836.12	-3187.19	11006.57	25081.49	10386.74	0.0
9	-3162.78	-11817.1	-3192.56	1836.12	26567.2	11309.41	0.0
10	0.0	0.0	-3162.78	-11817.1	-9215.32	23713.07	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 564.653 Rc = 140.196 Fs=2.11

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	20.44	-22.7	22.15	2523.83
2	20.44	-13.87	21.05	6099.85
3	20.44	-5.36	20.53	7934.24
4	20.44	3.02	20.46	8155.94
5	22.19	11.84	22.68	7258.25
6	26.0	22.23	28.09	14469.78
7	13.75	31.27	16.09	11055.1
8	21.95	40.46	28.85	27063.63
9	18.29	52.52	30.05	22218.5
10	20.44	74.41	76.03	20131.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1912.34	6860.59	0.0	0.0	6755.35	4652.36	0.0
2	-4432.94	14052.59	-1912.34	6860.59	10115.37	5006.87	0.0
3	-5131.88	19526.86	-4432.94	14052.59	9118.53	4764.13	0.0
4	-4447.11	23471.46	-5131.88	19526.86	7246.49	4457.33	0.0
5	-2911.45	26702.03	-4447.11	23471.46	4914.97	4445.03	0.0
6	-4351.69	27349.7	-2911.45	26702.03	14398.57	6823.9	0.0
7	-5689.81	24883.38	-4351.69	27349.7	11785.26	4469.43	0.0
8	-9017.19	11279.67	-5689.81	24883.38	31681.44	9687.82	0.0
9	-8175.04	-2737.73	-9017.19	11279.67	23860.53	8642.14	0.0
10	0.0	0.0	-8175.04	-2737.73	279.76	12335.59	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 570.311 Rc = 148.601 Fs=1.58

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	21.97	-24.08	24.06	3109.26
2	21.97	-15.05	22.75	7552.83
3	21.97	-6.39	22.11	9921.44
4	21.97	2.11	21.98	10389.09
5	27.94	11.87	28.55	14630.9
6	25.5	22.72	27.64	27998.29
7	21.95	33.11	26.21	33879.7
8	12.49	41.38	16.64	19908.64
9	12.01	48.06	17.97	20066.89
10	31.92	72.72	107.45	52002.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3085.31	10755.31	0.0	0.0	10059.19	7324.93	0.0
2	-7301.98	22056.95	-3085.31	10755.31	14323.55	7944.26	0.0
3	-8606.04	30581.98	-7301.98	22056.95	12118.16	7338.47	0.0
4	-7623.26	36803.38	-8606.04	30581.98	9165.97	6686.83	0.0
5	-6949.11	42681.21	-7623.26	36803.38	12414.24	8791.52	0.0
6	-14025.7	41628.54	-6949.11	42681.21	32632.93	12878.65	0.0
7	-18799.87	32205.14	-14025.7	41628.54	37305.79	13557.59	0.0
8	-17654.42	25422.4	-18799.87	32205.14	18407.04	7490.28	0.0
9	-17905.14	15068.09	-17654.42	25422.4	21105.35	8349.96	0.0
10	0.0	-0.01	-17905.14	15068.09	23930.16	28264.57	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 564.653 Rc = 109.611 Fs=2.20

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.37	24.13	3.7	422.85
2	9.73	27.98	11.02	2056.52
3	4.02	32.1	4.75	1422.6
4	9.8	36.53	12.2	3439.73
5	5.83	41.76	7.82	3357.57
6	6.32	46.19	9.13	3519.81
7	6.78	51.42	10.88	4201.76
8	5.32	56.81	9.71	3004.48
9	7.78	63.99	17.75	3859.7
10	6.55	75.47	26.12	1965.37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	284.73	544.13	0.0	0.0	-98.67	558.06	0.0
2	409.86	1629.29	284.73	544.13	1184.02	1888.02	0.0
3	768.67	1942.56	409.86	1629.29	724.88	846.32	0.0
4	712.62	2163.3	768.67	1942.56	2651.04	2294.11	0.0
5	1201.2	1678.8	712.62	2163.3	2433.66	1582.02	0.0
6	1110.64	623.19	1201.2	1678.8	3228.04	1906.41	0.0
7	1235.08	-932.61	1110.64	623.19	3716.12	2251.36	0.0
8	1102.31	-2243.16	1235.08	-932.61	2781.59	1929.2	0.0
9	977.82	-3272.46	1102.31	-2243.16	2627.22	3151.23	0.0
10	0.0	0.0	977.82	-3272.46	-2454.42	3676.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 570.311 Rc = 131.67 Fs=1.31

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	14.97	-4.97	15.02	337.08
2	14.75	1.52	14.76	503.86
3	14.25	7.86	14.39	1899.28
4	11.75	13.62	12.09	5396.18
5	23.55	21.78	25.36	23218.37
6	12.15	30.37	14.08	15272.32
7	13.36	37.08	16.74	19049.08
8	11.14	44.11	15.52	17206.89
9	12.3	51.82	19.9	19654.51
10	21.46	76.34	90.9	33048.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-177.84	4191.72	0.0	0.0	876.49	4136.1	0.0
2	-236.99	8131.32	-177.84	4191.72	458.46	3960.21	0.0
3	-843.49	12040.99	-236.99	8131.32	1943.96	4242.14	0.0
4	-2942.92	15107.57	-843.49	12040.99	6544.61	4819.63	0.0
5	-6362.39	17748.19	-2942.92	15107.57	23635.0	12640.12	0.0
6	-7588.7	16484.98	-6362.39	17748.19	14764.17	7437.86	0.0
7	-8164.22	12565.51	-7588.7	16484.98	17857.15	8920.44	0.0
8	-8460.69	6818.14	-8164.22	12565.51	16399.48	8229.49	0.0
9	-8530.31	-2261.86	-8460.69	6818.14	19112.14	10062.46	0.0
10	0.0	0.0	-8530.31	-2261.86	3138.07	24469.28	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 564.653 Rc = 124.119 Fs=1.17

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.07	-0.15	3.07	178.88
2	14.25	3.86	14.28	1550.81
3	11.75	9.91	11.93	5382.37
4	13.75	15.97	14.3	10855.43
5	9.8	21.71	10.55	10365.79
6	12.15	27.3	13.67	16012.2
7	12.1	33.82	14.56	18418.1
8	12.4	40.98	16.42	20700.96
9	12.3	49.11	18.79	21396.0
10	22.29	77.02	99.27	39394.15

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-337.5	1042.98	0.0	0.0	519.07	1044.06	0.0
2	-592.59	5503.52	-337.5	1042.98	1500.26	4592.9	0.0
3	-2537.48	9569.28	-592.59	5503.52	6505.66	5337.95	0.0
4	-4240.57	13429.28	-2537.48	9569.28	10971.67	7307.19	0.0
5	-5634.81	15076.99	-4240.57	13429.28	10264.89	6010.66	0.0
6	-6821.71	15319.99	-5634.81	15076.99	15072.72	8296.61	0.0
7	-7479.23	13213.18	-6821.71	15319.99	16881.75	9073.88	0.0
8	-7773.92	8215.15	-7479.23	13213.18	18944.87	10206.14	0.0
9	-7755.13	253.15	-7773.92	8215.15	19793.42	11138.59	0.0
10	0.0	0.0	-7755.13	253.15	6831.14	30894.04	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 570.311 Rc = 114.867 Fs=1.34

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.46	2.54	1.46	83.81
2	11.75	5.85	11.81	1209.26
3	13.75	12.31	14.07	6290.24
4	9.8	18.4	10.33	7311.43
5	12.15	24.3	13.33	12449.99
6	12.1	31.16	14.14	15117.02
7	12.4	38.65	15.88	17581.07
8	12.3	47.13	18.08	18586.74
9	12.26	57.31	22.7	18551.23
10	10.89	81.35	72.41	13989.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	16.39	381.42	0.0	0.0	50.41	384.86	0.0
2	27.95	3488.43	16.39	381.42	873.44	3224.76	0.0
3	120.74	7088.69	27.95	3488.43	5274.01	4899.4	0.0
4	200.11	9021.02	120.74	7088.69	6229.69	4184.56	0.0
5	267.84	9998.21	200.11	9021.02	10832.32	6098.37	0.0
6	309.14	8854.72	267.84	9998.21	13415.52	6949.2	0.0
7	330.35	4944.48	309.14	8854.72	16047.82	8048.88	0.0
8	334.16	-2025.73	330.35	4944.48	17617.53	9001.01	0.0
9	324.79	-11992.6	334.16	-2025.73	18258.87	10336.64	0.0
10	0.0	0.0	324.79	-11992.6	-9840.4	15975.58	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 564.653 Rc = 107.613 Fs=1.36

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.93	-2.28	0.93	35.09
2	11.75	1.1	11.75	898.27
3	13.75	7.93	13.88	6294.8
4	9.8	14.32	10.11	7548.54
5	12.15	20.46	12.97	13013.07
6	12.1	27.55	13.65	15983.35
7	12.4	35.24	15.18	18812.92
8	12.3	43.82	17.05	20214.82
9	12.3	53.94	20.9	20788.53
10	11.5	81.96	82.19	17553.73

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-23.33	252.98	0.0	0.0	68.45	250.96	0.0
2	-44.98	3382.22	-23.33	252.98	859.6	3159.03	0.0
3	-263.39	7364.57	-44.98	3382.22	5889.58	4930.87	0.0
4	-450.15	9653.9	-263.39	7364.57	6902.45	4234.89	0.0
5	-607.53	11115.02	-450.15	9653.9	11763.77	6146.8	0.0
6	-703.92	10380.23	-607.53	11115.02	14490.73	6988.17	0.0
7	-753.18	6687.38	-703.92	10380.23	17382.82	8084.27	0.0
8	-763.93	-483.4	-753.18	6687.38	19358.78	9038.7	0.0
9	-751.13	-11629.2	-763.93	-483.4	21001.23	10407.56	0.0
10	0.0	0.0	-751.13	-11629.2	-9411.66	18298.75	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 85.417 yc = 581.628 Rc = 146.471 Fs=1.61

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	18.38	-11.11	18.73	1008.5
2	18.38	-3.84	18.42	2158.46
3	18.38	3.37	18.41	2193.98
4	12.34	9.42	12.51	921.03
5	26.0	17.2	27.22	9816.69
6	23.55	27.75	26.61	20829.79
7	12.15	35.89	15.0	13303.38
8	24.5	45.71	35.08	35944.48
9	11.75	56.78	21.44	15000.83
10	18.38	75.17	71.82	18410.89

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-490.3	4832.88	0.0	0.0	2404.84	4468.55	0.0
2	-941.16	9494.76	-490.3	4832.88	2917.6	4509.5	0.0
3	-822.24	13627.34	-941.16	9494.76	1826.37	4280.73	0.0
4	-440.56	16232.64	-822.24	13627.34	103.19	2672.23	0.0
5	-2149.16	20653.04	-440.56	16232.64	9658.23	7773.64	0.0
6	-4869.41	19323.84	-2149.16	20653.04	21313.93	10067.13	0.0
7	-5719.97	16184.64	-4869.41	19323.84	13188.46	5918.36	0.0
8	-7711.01	-1140.47	-5719.97	16184.64	38502.52	15434.47	0.0
9	-6170.73	-8553.02	-7711.01	-1140.47	13385.04	7324.7	0.0
10	0.0	0.0	-6170.73	-8553.02	-5405.44	14092.99	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 575.97 Rc = 138.969 Fs=1.43

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	16.76	-8.43	16.94	655.1
2	16.76	-1.48	16.76	1287.04
3	15.69	5.23	15.76	988.73
4	14.25	11.48	14.54	1936.92
5	11.75	17.01	12.29	5172.54
6	23.55	24.91	25.96	22081.61
7	24.25	36.5	30.17	35325.47
8	12.4	46.44	17.99	17737.83
9	15.42	55.82	27.45	21553.9
10	16.76	76.81	73.44	21661.4

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-298.46	4601.99	0.0	0.0	1619.19	4420.13	0.0
2	-519.91	9005.53	-298.46	4601.99	1622.03	4378.45	0.0
3	-366.78	12805.86	-519.91	9005.53	484.65	3872.39	0.0
4	-713.1	16228.9	-366.78	12805.86	1551.76	3831.54	0.0
5	-2332.84	18571.57	-713.1	16228.9	5791.73	4286.15	0.0
6	-5015.46	19323.25	-2332.84	18571.57	22034.0	11348.98	0.0
7	-7606.73	10181.77	-5015.46	19323.25	35668.06	15541.23	0.0
8	-6689.6	3932.65	-7606.73	10181.77	15966.96	8028.14	0.0
9	-6294.83	-7146.95	-6689.6	3932.65	20840.94	11423.93	0.0
10	0.0	0.0	-6294.83	-7146.95	-3702.41	16650.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 104.697 yc = 581.628 Rc = 129.31 Fs=1.35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.82	10.78	1.85	123.65
2	11.75	13.88	12.1	1196.56
3	13.75	19.8	14.61	5625.43
4	9.8	25.44	10.85	6411.98
5	12.15	30.99	14.17	10830.79
6	12.1	37.51	15.25	12914.25
7	12.4	44.77	17.46	14632.98
8	12.3	53.19	20.53	14801.68
9	9.35	62.19	20.05	11026.68
10	10.6	78.25	52.08	9653.53

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	10.75	459.01	0.0	0.0	24.67	473.98	0.0
2	15.28	3408.96	10.75	459.01	445.16	3168.41	0.0
3	59.17	6346.8	15.28	3408.96	4225.92	4739.81	0.0
4	97.05	7660.6	59.17	6346.8	5147.24	4017.8	0.0
5	130.1	7807.12	97.05	7660.6	9091.46	5834.33	0.0
6	149.63	6050.39	130.1	7807.12	11171.74	6623.1	0.0
7	158.75	2070.72	149.63	6050.39	13019.69	7639.7	0.0
8	157.04	-3767.58	158.75	2070.72	13353.38	8496.53	0.0
9	153.32	-8924.32	157.04	-3767.58	9550.49	7433.21	0.0
10	0.0	0.0	153.32	-8924.32	-6892.79	11449.97	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 575.97 Rc = 108.851 Fs=1.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.45	14.08	1.5	83.68
2	13.75	18.29	14.48	1100.37
3	9.8	24.95	10.81	3248.29
4	12.15	31.55	14.26	6906.89
5	4.3	36.72	5.36	3496.94
6	7.8	40.85	10.31	5798.3
7	12.4	48.49	18.71	10158.49
8	4.67	55.6	8.26	4323.53
9	7.63	62.06	16.29	5677.04
10	8.95	76.48	38.27	5021.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	51.41	281.23	0.0	0.0	-37.35	281.6	0.0
2	51.53	2888.11	51.41	281.23	222.38	2832.84	0.0
3	266.52	4191.14	51.53	2888.11	2184.27	2495.9	0.0
4	446.16	4436.43	266.52	4191.14	5561.51	3799.0	0.0
5	646.08	3915.59	446.16	4436.43	2929.48	1586.91	0.0
6	546.94	2681.17	646.08	3915.59	5223.68	2975.21	0.0
7	582.92	-804.12	546.94	2681.17	9228.39	5350.22	0.0
8	674.72	-2863.15	582.92	-804.12	4047.6	2357.09	0.0
9	521.38	-5282.84	674.72	-2863.15	4809.88	4048.73	0.0
10	0.0	0.0	521.38	-5282.84	-3898.35	6638.69	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 123.978 yc = 581.628 Rc = 99.921 Fs=2.08

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.65	17.78	1.74	70.19
2	9.8	21.28	10.52	381.35
3	12.15	28.26	13.79	3615.17
4	4.24	33.68	5.1	2374.83
5	7.86	38.0	9.97	3926.15
6	6.06	43.25	8.33	4132.33
7	6.34	48.37	9.54	4158.38
8	7.59	54.89	13.19	5146.52
9	4.71	61.51	9.88	2924.27
10	9.21	73.93	33.27	3907.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	23.97	276.42	0.0	0.0	-40.68	278.24	0.0
2	20.38	1930.27	23.97	276.42	-243.54	1685.58	0.0
3	153.02	3037.72	20.38	1930.27	2519.92	2667.46	0.0
4	292.3	2892.04	153.02	3037.72	1923.26	1145.29	0.0
5	239.66	2489.49	292.3	2892.04	3350.39	2174.34	0.0
6	330.62	1324.3	239.66	2489.49	3703.64	1961.14	0.0
7	304.3	-155.52	330.62	1324.3	3843.84	2182.42	0.0
8	312.47	-2439.47	304.3	-155.52	4766.48	2930.21	0.0
9	286.04	-3686.54	312.47	-2439.47	2468.66	2017.5	0.0
10	0.0	0.0	286.04	-3686.54	-2432.52	5065.16	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 575.97 Rc = 105.049 Fs=1.46

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.17	4.01	1.17	57.6
2	13.75	8.12	13.89	1323.44
3	9.8	14.67	10.13	3990.33
4	12.15	20.99	13.01	8572.38
5	12.1	28.29	13.74	11510.78
6	12.4	36.24	15.37	14147.48
7	6.69	42.93	9.14	8875.7
8	5.61	47.69	8.33	7442.66
9	12.3	55.97	21.98	15756.41
10	11.26	80.05	65.19	11978.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	17.71	276.28	0.0	0.0	20.43	279.02	0.0
2	26.5	3546.14	17.71	276.28	837.55	3436.9	0.0
3	135.76	5691.44	26.5	3546.14	3200.08	3100.16	0.0
4	230.7	7388.42	135.76	5691.44	7273.92	4707.35	0.0
5	293.95	7360.31	230.7	7388.42	10034.64	5510.09	0.0
6	329.71	4934.29	293.95	7360.31	12726.03	6508.24	0.0
7	375.06	2140.07	329.71	4934.29	8303.61	4038.19	0.0
8	362.26	-808.74	375.06	2140.07	7139.78	3582.75	0.0
9	333.87	-8879.82	362.26	-808.74	15381.5	8660.11	0.0
10	0.0	0.0	333.87	-8879.82	-6746.44	13683.91	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 75.776 yc = 587.287 Rc = 155.047 Fs=1.74

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	20.33	-14.32	20.98	1566.09
2	20.33	-6.66	20.47	3551.79
3	20.33	0.89	20.33	4092.62
4	27.22	9.75	27.62	3918.27
5	14.25	17.63	14.95	2036.8
6	25.5	25.62	28.28	18568.69
7	21.95	35.87	27.09	24887.4
8	12.74	44.16	17.76	14610.44
9	11.76	50.89	18.64	13998.8
10	28.9	70.82	87.99	32885.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1596.89	5933.81	0.0	0.0	4537.68	4986.13	0.0
2	-3306.5	11684.65	-1596.89	5933.81	5898.07	5146.91	0.0
3	-3303.54	16328.32	-3306.5	11684.65	4016.62	4758.52	0.0
4	-1895.46	21645.4	-3303.54	16328.32	1564.58	5714.79	0.0
5	-1583.36	24313.94	-1895.46	21645.4	827.71	3090.3	0.0
6	-8576.99	22981.64	-1583.36	24313.94	23521.92	10067.34	0.0
7	-13047.88	14737.08	-8576.99	22981.64	28435.58	10777.94	0.0
8	-12057.54	9700.67	-13047.88	14737.08	13149.56	6009.86	0.0
9	-12209.44	2330.94	-12057.54	9700.67	14505.94	6444.49	0.0
10	0.0	0.0	-12209.44	2330.94	8597.23	18901.33	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 95.057 yc = 587.287 Rc = 137.79 Fs=1.39

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.15	14.14	2.22	169.73
2	11.75	17.16	12.3	1338.39
3	13.75	22.82	14.92	5512.74
4	9.8	28.24	11.12	6148.93
5	12.15	33.59	14.58	10289.11
6	12.1	39.9	15.77	12124.8
7	12.4	46.96	18.17	13536.28
8	12.3	55.23	21.57	13363.46
9	8.1	63.5	18.16	8611.09
10	10.5	77.12	47.12	8479.84

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	12.63	526.18	0.0	0.0	23.22	550.75	0.0
2	17.39	3364.15	12.63	526.18	431.75	3121.69	0.0
3	58.95	6004.36	17.39	3364.15	3991.04	4621.51	0.0
4	95.0	7064.3	58.95	6004.36	4846.1	3896.32	0.0
5	126.78	6891.35	95.0	7064.3	8566.83	5641.25	0.0
6	145.08	4933.25	126.78	6891.35	10442.78	6384.3	0.0
7	152.79	1021.95	145.08	4933.25	11963.56	7338.44	0.0
8	148.48	-4168.38	152.79	1021.95	11744.51	8120.11	0.0
9	145.2	-7797.41	148.48	-4168.38	6991.64	6139.77	0.0
10	0.0	0.0	145.2	-7797.41	-5786.31	10170.3	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 114.338 yc = 587.287 Rc = 107.975 Fs=2.39

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.39	21.9	1.49	47.25
2	9.8	25.17	10.83	118.37
3	8.64	30.71	10.04	2376.32
4	3.51	34.51	4.26	1480.96
5	12.1	39.82	15.75	4969.65
6	4.21	45.6	6.01	2548.19
7	8.19	50.62	12.91	4042.91
8	5.02	56.47	9.09	2936.22
9	6.61	62.7	14.41	2615.3
10	6.61	72.31	21.74	2315.44

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	2.6	205.82	0.0	0.0	-35.58	208.23	0.0
2	0.85	1769.09	2.6	205.82	-556.82	1467.42	0.0
3	19.82	2287.46	0.85	1769.09	1745.24	1677.88	0.0
4	30.37	2206.24	19.82	2287.46	1246.05	783.03	0.0
5	27.45	1669.38	30.37	2206.24	4118.79	2825.06	0.0
6	41.36	753.59	27.45	1669.38	2402.14	1194.73	0.0
7	31.45	-554.92	41.36	753.59	3539.18	2338.36	0.0
8	38.45	-1966.78	31.45	-554.92	2761.05	1684.27	0.0
9	24.86	-2193.56	38.45	-1966.78	1374.81	2248.84	0.0
10	0.0	0.0	24.86	-2193.56	-1409.31	2905.97	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 133.618 yc = 587.287 Rc = 103.374 Fs=1.67

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.82	11.6	1.85	89.66
2	9.8	14.92	10.14	665.32
3	12.15	21.35	13.05	4430.03
4	12.1	28.79	13.81	7350.92
5	5.88	34.6	7.14	5017.5
6	6.52	38.91	8.38	5648.83
7	12.3	46.16	17.76	11066.66
8	6.23	54.02	10.6	6488.28
9	6.07	60.37	12.28	5465.58
10	10.63	77.4	48.72	7038.32

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	51.8	369.87	0.0	0.0	-37.56	371.32	0.0
2	66.84	2353.7	51.8	369.87	114.92	2094.52	0.0
3	357.23	4205.45	66.84	2353.7	3156.05	3296.81	0.0
4	567.45	4741.55	357.23	4205.45	5943.63	4011.0	0.0
5	791.64	4157.7	567.45	4741.55	4231.9	2306.84	0.0
6	761.26	2995.71	791.64	4157.7	5093.19	2731.99	0.0
7	746.04	-556.69	761.26	2995.71	10112.41	5652.95	0.0
8	848.36	-3662.3	746.04	-556.69	6181.85	3403.57	0.0
9	737.51	-6419.78	848.36	-3662.3	5079.01	3526.41	0.0
10	0.0	0.0	737.51	-6419.78	-4677.69	9013.07	0.0

UNITA' LITOTECNICHE

Quarziti di Ponte di Nava

phi(d) = 28.2° c(d) = 345.7 kN/m² gamma(d) = 27 kN/m³

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche

(xc = 41.99; yc = 537.36; Rc = 62.82; Fs=4.87)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche

(xc = 53.92; yc = 560.02; Rc = 91.34; Fs=1.61)

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

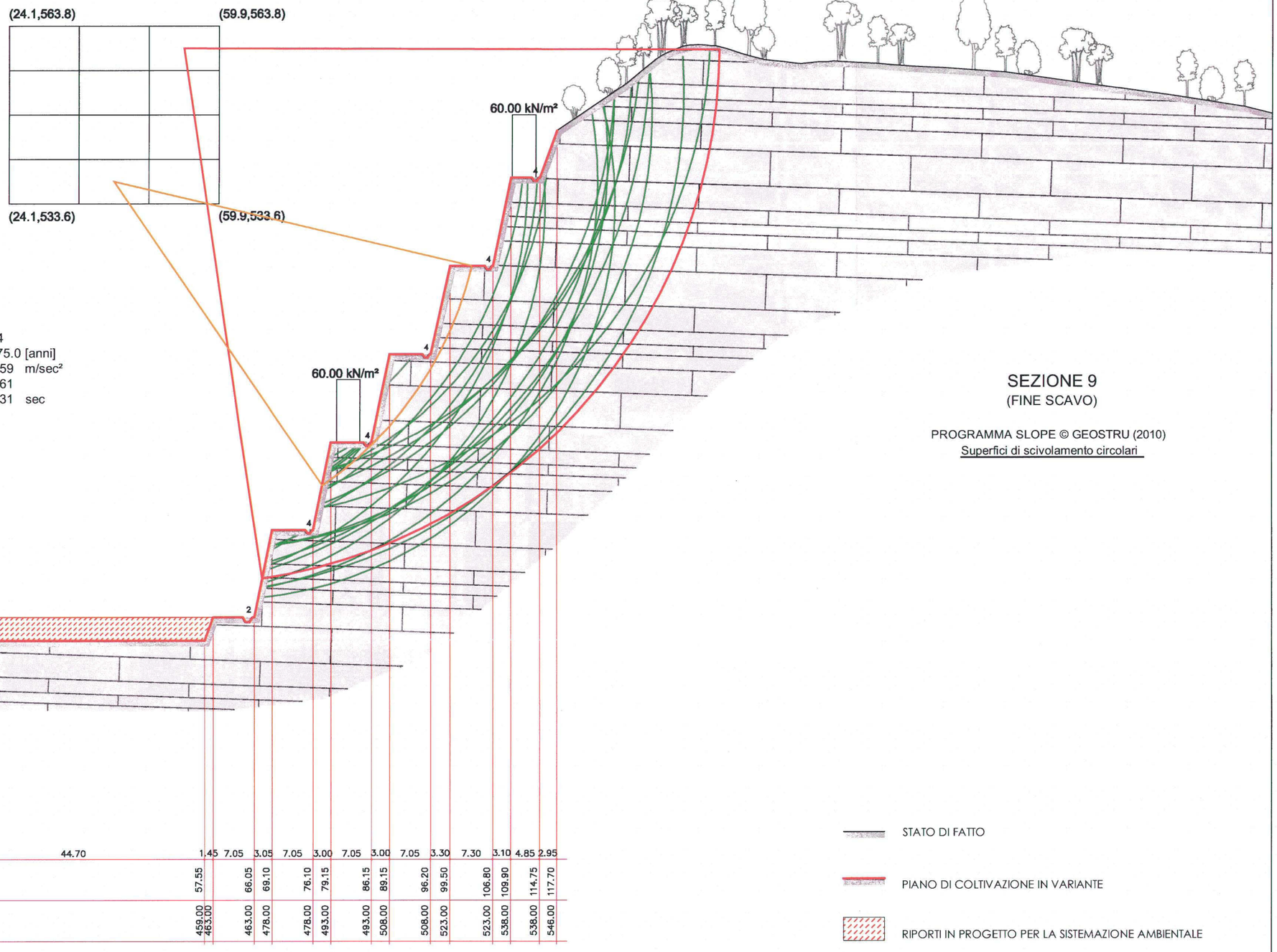
Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T4
Tempo ritorno:	475.0 [anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59 m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31 sec

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008



| | | |

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 9

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$

$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata - Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	24.09 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	533.58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	59.88 m
Ordinata vertice destro superiore ys	563.8 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	463.0
2	66.0	463.0
3	69.0	478.0
4	76.1	478.0
5	79.1	493.0
6	86.1	493.0
7	89.1	508.0
8	96.2	508.0
9	99.5	523.0
10	106.8	523.0
11	109.8	538.0
12	114.7	538.0
13	117.7	546.0
14	132.15	555.0
15	141.8	560.0
16	195.5	557.0
17	234.5	555.0

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
345.7	28.24	27	Quarziti di Ponte di Nava

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	80	493	84	493	60
2	110	538	114	538	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	4.87
Ascissa centro superficie	41.99 m
Ordinata centro superficie	537.36 m
Raggio superficie	62.82 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 30.056 yc = 537.36 Rc = 70.588 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	42.66	1.01	30.53
2	0.83	43.54	1.15	106.24
3	0.66	44.39	0.92	107.71
4	0.74	45.18	1.06	138.33
5	0.74	46.05	1.07	137.75
6	0.74	46.92	1.09	122.0
7	0.74	47.81	1.11	105.77
8	0.74	48.73	1.13	89.01
9	0.74	49.64	1.15	58.54
10	0.74	50.59	1.17	9.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	18.78	47.91	0.0	0.0	-0.14	17.5	0.0
2	58.37	88.34	18.78	47.91	73.06	19.87	0.0
3	75.23	94.42	58.37	88.34	111.62	15.86	0.0
4	66.65	63.91	75.23	94.42	190.04	18.25	0.0
5	57.26	29.77	66.65	63.91	192.77	18.54	0.0
6	47.58	1.03	57.26	29.77	172.66	18.84	0.0
7	37.59	-21.11	47.58	1.03	151.22	19.16	0.0
8	27.29	-35.34	37.59	-21.11	128.35	19.51	0.0
9	16.64	-31.26	27.29	-35.34	83.45	19.87	0.0
10	0.0	0.0	16.64	-31.26	16.0	20.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 533.583 Rc = 67.566 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.76	28.85	0.87	34.86
2	0.48	29.44	0.55	42.0
3	0.62	29.99	0.72	49.21
4	0.62	30.59	0.72	43.15
5	0.62	31.2	0.72	36.94
6	0.62	31.84	0.73	30.58
7	0.62	32.43	0.73	24.07
8	0.62	33.08	0.74	17.4
9	0.62	33.7	0.74	10.56
10	0.62	34.32	0.75	3.56

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	2.79	2.32	0.0	0.0	28.33	15.04	0.0
2	5.36	-13.62	2.79	2.32	39.92	9.49	0.0
3	4.84	-32.17	5.36	-13.62	50.27	12.38	0.0
4	4.25	-45.61	4.84	-32.17	43.46	12.45	0.0
5	3.64	-53.6	4.25	-45.61	36.31	12.53	0.0
6	3.01	-55.82	3.64	-53.6	28.9	12.62	0.0
7	2.37	-51.92	3.01	-55.82	21.21	12.7	0.0
8	1.71	-41.52	2.37	-51.92	13.21	12.79	0.0
9	1.04	-24.27	1.71	-41.52	4.91	12.88	0.0
10	0.0	0.0	1.04	-24.27	-3.29	12.98	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 537.36 Rc = 62.816 Fs=4.87

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.47	35.39	1.81	125.99
2	3.63	38.33	4.63	647.71
3	2.55	42.0	3.43	236.96
4	3.82	46.08	5.51	485.49
5	1.28	49.49	1.97	396.45
6	2.55	52.3	4.17	626.22
7	2.55	56.3	4.6	382.13
8	2.55	60.78	5.23	271.28
9	1.46	64.72	3.43	362.68
10	3.64	71.54	11.49	615.49

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	78.9	123.88	0.0	0.0	-33.36	128.28	0.0
2	123.02	65.29	78.9	123.88	509.81	328.39	0.0
3	58.11	121.39	123.02	65.29	186.77	243.7	0.0
4	117.25	242.14	58.11	121.39	208.74	390.88	0.0
5	285.13	190.35	117.25	242.14	187.82	140.17	0.0
6	226.44	-211.6	285.13	190.35	736.84	296.14	0.0
7	138.18	-328.72	226.44	-211.6	358.44	326.35	0.0
8	98.09	-125.45	138.18	-328.72	-25.43	370.98	0.0
9	228.56	-47.3	98.09	-125.45	28.46	243.36	0.0
10	0.0	0.0	228.56	-47.3	222.37	815.6	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 533.583 Rc = 53.533 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.45	34.98	0.54	11.51
2	0.24	35.43	0.3	15.95
3	0.65	36.0	0.8	47.58
4	0.45	36.73	0.56	39.42
5	0.45	37.34	0.56	50.54
6	0.45	37.92	0.56	46.41
7	0.45	38.57	0.57	42.2
8	0.45	39.13	0.57	37.89
9	0.45	39.78	0.58	33.49
10	0.45	40.35	0.58	22.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-17.9	1.64	0.0	0.0	29.32	9.39	0.0
2	-45.5	-15.95	-17.9	1.64	49.78	5.15	0.0
3	-50.85	-17.63	-45.5	-15.95	55.37	13.84	0.0
4	-43.33	-14.95	-50.85	-17.63	32.64	9.6	0.0
5	-37.06	-20.54	-43.33	-14.95	48.29	9.68	0.0
6	-30.64	-23.68	-37.06	-20.54	43.1	9.76	0.0
7	-24.09	-24.17	-30.64	-23.68	37.74	9.84	0.0
8	-17.39	-21.77	-24.09	-24.17	32.14	9.92	0.0
9	-10.55	-16.26	-17.39	-21.77	26.33	10.02	0.0
10	0.0	0.0	-10.55	-16.26	7.74	10.1	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 537.36 Rc = 55.044 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.02	26.63	1.14	63.17
2	5.12	30.32	5.93	679.67
3	3.07	35.36	3.76	44.82
4	1.81	38.53	2.31	448.72
5	4.33	42.8	5.9	1294.47
6	3.07	48.28	4.61	606.05
7	3.0	53.29	5.02	954.55
8	3.14	59.09	6.11	1189.52
9	3.07	66.24	7.62	670.53
10	3.07	77.77	14.5	123.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	94.6	110.21	0.0	0.0	-45.04	19.71	0.0
2	131.04	535.16	94.6	110.21	685.15	102.58	0.0
3	22.28	609.82	131.04	535.16	142.13	65.1	0.0
4	378.34	1015.28	22.28	609.82	86.59	40.01	0.0
5	456.28	1255.84	378.34	1015.28	1563.57	102.05	0.0
6	301.29	1141.83	456.28	1255.84	1054.13	79.77	0.0
7	485.43	1194.26	301.29	1141.83	1172.45	86.82	0.0
8	578.37	760.57	485.43	1194.26	1958.25	105.66	0.0
9	333.34	-147.68	578.37	760.57	1973.1	131.76	0.0
10	0.0	0.0	333.34	-147.68	1002.39	250.7	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 533.583 Rc = 53.533 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.02	19.88	2.15	256.78
2	5.21	24.1	5.71	1407.17
3	4.79	30.11	5.54	1134.11
4	2.44	34.66	2.97	1215.31
5	3.62	38.74	4.64	1581.39
6	4.35	44.48	6.09	2088.16
7	2.89	50.15	4.5	1851.29
8	3.62	56.02	6.47	1899.04
9	3.62	63.89	8.21	1787.09
10	3.62	81.51	24.49	2030.68

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.63	318.22	0.0	0.0	265.59	37.19	0.0
2	-9.94	1753.35	-5.63	318.22	1502.08	98.67	0.0
3	-10.49	2803.58	-9.94	1753.35	1256.16	95.8	0.0
4	-22.09	3683.46	-10.49	2803.58	1456.23	51.28	0.0
5	-19.39	4705.23	-22.09	3683.46	1959.61	80.16	0.0
6	-21.3	5696.16	-19.39	4705.23	2825.77	105.32	0.0
7	-28.45	6150.46	-21.3	5696.16	2807.05	77.87	0.0
8	-23.29	6227.64	-28.45	6150.46	3222.82	111.88	0.0
9	-21.91	5545.79	-23.29	6227.64	3767.52	142.06	0.0
10	0.0	0.0	-21.91	5545.79	10769.25	423.5	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 544.915 Rc = 70.115 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.72	31.14	2.01	176.45
2	5.15	34.52	6.25	1058.77
3	4.85	39.65	6.29	653.65
4	2.03	43.36	2.79	771.28
5	3.44	46.54	5.0	1053.15
6	4.93	51.85	7.98	1371.8
7	1.94	56.56	3.53	879.62
8	3.44	60.89	7.07	1145.5
9	3.44	67.44	8.96	492.41
10	3.44	77.72	16.17	1024.09

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-11.78	144.99	0.0	0.0	198.9	34.8	0.0
2	-18.27	760.05	-11.78	144.99	1218.48	108.17	0.0
3	-15.51	1162.31	-18.27	760.05	755.12	108.84	0.0
4	-43.7	1335.98	-15.51	1162.31	1054.0	48.28	0.0
5	-35.23	1565.06	-43.7	1335.98	1427.63	86.45	0.0
6	-31.99	1666.05	-35.23	1565.06	2039.67	138.07	0.0
7	-52.03	1426.52	-31.99	1666.05	1540.04	61.01	0.0
8	-38.32	1050.63	-52.03	1426.52	2106.74	122.2	0.0
9	-16.47	1167.83	-38.32	1050.63	853.46	154.96	0.0
10	0.0	0.0	-16.47	1167.83	3453.27	279.56	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 541.138 Rc = 66.337 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.32	26.88	2.6	327.88
2	5.17	30.6	6.0	1492.9
3	4.83	35.76	5.96	1126.81
4	2.65	39.83	3.45	1276.08
5	3.74	43.55	5.17	1513.39
6	4.0	48.39	6.03	1824.11
7	3.48	53.53	5.86	2009.61
8	3.74	59.22	7.31	1613.09
9	3.07	65.59	7.44	1394.3
10	4.41	78.05	21.31	1921.51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-12.18	328.23	0.0	0.0	358.44	45.01	0.0
2	-20.93	1521.05	-12.18	328.23	1683.18	103.78	0.0
3	-20.11	2345.99	-20.93	1521.05	1313.44	103.04	0.0
4	-41.51	2996.43	-20.11	2345.99	1639.76	59.73	0.0
5	-34.88	3675.13	-41.51	2996.43	1994.14	89.33	0.0
6	-39.3	4176.6	-34.88	3675.13	2636.04	104.27	0.0
7	-49.78	4259.86	-39.3	4176.6	3261.12	101.33	0.0
8	-37.18	4034.1	-49.78	4259.86	2914.77	126.49	0.0
9	-39.14	3261.64	-37.18	4034.1	3095.37	128.62	0.0
10	0.0	0.0	-39.14	3261.64	7347.67	368.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 544.915 Rc = 54.315 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.57	39.3	0.74	18.55
2	0.5	40.04	0.65	46.06
3	0.65	40.82	0.86	73.28
4	0.57	41.68	0.77	56.45
5	0.57	42.5	0.78	48.45
6	0.57	43.34	0.79	40.22
7	0.57	44.16	0.8	31.74
8	0.57	45.0	0.81	23.01
9	0.57	45.87	0.82	14.01
10	0.57	46.74	0.84	4.74

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	9.04	21.74	0.0	0.0	1.8	12.8	0.0
2	25.88	22.48	9.04	21.74	28.73	11.23	0.0
3	31.57	-2.47	25.88	22.48	76.5	14.82	0.0
4	27.53	-25.73	31.57	-2.47	69.18	13.26	0.0
5	23.63	-42.01	27.53	-25.73	58.69	13.44	0.0
6	19.61	-50.9	23.63	-42.01	47.96	13.62	0.0
7	15.48	-51.7	19.61	-50.9	36.59	13.81	0.0
8	11.22	-43.64	15.48	-51.7	24.55	14.01	0.0
9	6.83	-25.89	11.22	-43.64	11.76	14.23	0.0
10	0.0	0.0	6.83	-25.89	1.53	14.45	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 541.138 Rc = 50.537 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.87	34.03	2.26	205.43
2	2.75	37.28	3.45	525.62
3	2.31	40.97	3.06	313.9
4	2.31	44.54	3.24	180.9
5	3.04	49.0	4.63	669.15
6	1.58	53.12	2.64	521.98
7	2.31	57.02	4.24	587.89
8	2.31	62.24	4.96	343.21
9	2.31	68.65	6.34	48.71
10	2.31	79.34	12.49	317.03

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	204.18	222.74	0.0	0.0	-24.88	39.07	0.0
2	356.15	427.47	204.18	222.74	424.16	59.69	0.0
3	252.94	403.28	356.15	427.47	506.49	52.89	0.0
4	145.77	384.09	252.94	403.28	349.02	56.03	0.0
5	410.24	589.38	145.77	384.09	524.79	80.01	0.0
6	613.48	653.09	410.24	589.38	470.31	45.63	0.0
7	473.73	171.3	613.48	653.09	1223.7	73.37	0.0
8	276.57	-290.38	473.73	171.3	997.22	85.73	0.0
9	39.25	-441.88	276.57	-290.38	505.01	109.69	0.0
10	0.0	0.0	39.25	-441.88	778.9	215.98	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 548.692 Rc = 73.892 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.65	35.02	0.79	24.51
2	0.36	35.49	0.44	34.84
3	0.94	36.11	1.16	103.59
4	0.65	36.87	0.81	98.9
5	0.65	37.5	0.82	90.25
6	0.65	38.16	0.83	81.41
7	0.65	38.79	0.83	72.36
8	0.65	39.44	0.84	63.1
9	0.65	40.1	0.85	53.62
10	0.65	40.76	0.86	8.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.15	14.36	0.0	0.0	29.05	13.72	0.0
2	-18.25	7.43	-7.15	14.36	50.96	7.68	0.0
3	-20.48	1.2	-18.25	7.43	116.35	20.07	0.0
4	-17.48	-14.16	-20.48	1.2	109.34	14.04	0.0
5	-14.96	-26.55	-17.48	-14.16	99.72	14.16	0.0
6	-12.38	-35.17	-14.96	-26.55	89.03	14.29	0.0
7	-9.74	-39.55	-12.38	-35.17	77.86	14.41	0.0
8	-7.04	-39.27	-9.74	-39.55	66.23	14.54	0.0
9	-4.27	-33.83	-7.04	-39.27	54.11	14.69	0.0
10	0.0	0.0	-4.27	-33.83	-6.72	14.83	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 552.469 Rc = 69.145 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.73	41.68	0.98	29.87
2	0.77	42.52	1.04	94.66
3	0.7	43.35	0.96	109.96
4	0.73	44.17	1.02	101.44
5	0.73	45.03	1.04	87.13
6	0.73	45.88	1.05	72.38
7	0.73	46.78	1.07	57.17
8	0.73	47.66	1.09	41.48
9	0.73	48.58	1.11	25.29
10	0.73	49.51	1.13	8.57

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	22.64	42.67	0.0	0.0	-5.43	16.98	0.0
2	68.7	67.12	22.64	42.67	49.46	17.97	0.0
3	87.19	51.13	68.7	67.12	110.06	16.67	0.0
4	76.88	13.84	87.19	51.13	138.63	17.68	0.0
5	66.03	-15.37	76.88	13.84	120.68	17.94	0.0
6	54.85	-35.09	66.03	-15.37	101.25	18.22	0.0
7	43.33	-44.13	54.85	-35.09	80.61	18.52	0.0
8	31.44	-41.08	43.33	-44.13	58.58	18.83	0.0
9	19.17	-24.41	31.44	-41.08	35.05	19.17	0.0
10	0.0	0.0	19.17	-24.41	19.85	19.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 548.692 Rc = 65.992 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.56	27.9	0.63	18.67
2	0.41	28.36	0.46	26.04
3	0.48	28.81	0.55	27.73
4	0.48	29.27	0.55	52.32
5	0.48	29.78	0.55	49.58
6	0.48	30.24	0.56	45.97
7	0.48	30.73	0.56	42.3
8	0.48	31.2	0.56	38.55
9	0.48	31.72	0.57	34.73
10	0.48	32.19	0.57	24.83

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-40.71	-8.92	0.0	0.0	61.43	10.88	0.0
2	-77.8	-26.31	-40.71	-8.92	67.44	7.97	0.0
3	-69.89	-17.31	-77.8	-26.31	17.4	9.49	0.0
4	-61.15	-21.45	-69.89	-17.31	44.61	9.53	0.0
5	-52.24	-24.26	-61.15	-21.45	41.37	9.58	0.0
6	-43.15	-25.15	-52.24	-24.26	37.08	9.63	0.0
7	-33.88	-23.98	-43.15	-25.15	32.67	9.68	0.0
8	-24.43	-20.64	-33.88	-23.98	28.13	9.72	0.0
9	-14.8	-14.99	-24.43	-20.64	23.46	9.78	0.0
10	0.0	0.0	-14.8	-14.99	5.67	9.83	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 552.469 Rc = 60.792 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	34.44	0.9	32.38
2	0.44	35.11	0.54	49.46
3	1.05	35.97	1.3	134.11
4	0.75	37.03	0.93	81.79
5	0.75	37.91	0.94	70.3
6	0.75	38.81	0.96	58.44
7	0.75	39.71	0.97	46.18
8	0.75	40.63	0.98	33.52
9	0.75	41.57	1.0	20.45
10	0.75	42.51	1.01	6.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	15.64	24.91	0.0	0.0	9.58	15.63	0.0
2	40.44	31.23	15.64	24.91	23.6	9.31	0.0
3	45.97	-3.61	40.44	31.23	142.6	22.44	0.0
4	39.51	-28.5	45.97	-3.61	98.36	16.14	0.0
5	33.96	-45.7	39.51	-28.5	83.42	16.33	0.0
6	28.23	-55.21	33.96	-45.7	69.05	16.54	0.0
7	22.31	-56.12	28.23	-55.21	53.81	16.75	0.0
8	16.19	-47.45	22.31	-56.12	37.66	16.98	0.0
9	9.88	-28.11	16.19	-47.45	20.49	17.23	0.0
10	0.0	0.0	9.88	-28.11	6.77	17.48	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 548.692 Rc = 58.092 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.14	28.99	2.45	275.86
2	4.05	32.57	4.81	905.82
3	3.1	36.85	3.87	485.58
4	3.25	40.88	4.3	953.96
5	2.94	45.05	4.16	1219.53
6	3.1	49.45	4.76	1012.68
7	4.27	55.52	7.54	1344.87
8	1.92	61.21	4.0	1004.63
9	3.1	67.11	7.96	1156.09
10	3.1	79.26	16.61	611.42

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	54.73	260.97	0.0	0.0	229.36	42.32	0.0
2	94.96	857.89	54.73	260.97	974.0	83.12	0.0
3	66.61	1144.97	94.96	857.89	592.08	66.9	0.0
4	124.52	1570.36	66.61	1144.97	1120.7	74.41	0.0
5	176.29	1892.09	124.52	1570.36	1580.97	71.92	0.0
6	138.92	1980.0	176.29	1892.09	1518.98	82.35	0.0
7	133.87	1873.7	138.92	1980.0	2194.79	130.33	0.0
8	198.81	1500.94	133.87	1873.7	1825.41	69.12	0.0
9	139.87	504.66	198.81	1500.94	2798.08	137.65	0.0
10	0.0	0.0	139.87	504.66	2516.74	287.22	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 30.056 yc = 560.024 Rc = 81.91 Fs=10.7202

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.54	45.21	0.77	15.82
2	0.65	45.81	0.93	60.76
3	0.43	46.34	0.63	52.77
4	0.54	46.84	0.79	58.6
5	0.54	47.39	0.8	50.07
6	0.54	47.97	0.81	41.37
7	0.54	48.52	0.82	32.5
8	0.54	49.1	0.83	23.45
9	0.54	49.68	0.84	14.22
10	0.54	50.27	0.85	4.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.88	28.19	0.0	0.0	-15.11	24.79	0.0
2	28.35	28.94	8.88	28.19	28.24	30.11	0.0
3	37.09	12.05	28.35	28.94	42.62	20.19	0.0
4	32.87	-17.61	37.09	12.05	64.61	25.53	0.0
5	28.09	-39.13	32.87	-17.61	52.98	25.8	0.0
6	23.21	-51.48	28.09	-39.13	40.14	26.08	0.0
7	18.23	-54.06	23.21	-51.48	26.76	26.37	0.0
8	13.16	-46.26	18.23	-54.06	12.78	26.68	0.0
9	7.97	-27.4	13.16	-46.26	-1.82	26.99	0.0
10	0.0	0.0	7.97	-27.4	-12.92	27.33	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 556.246 Rc = 79.581 Fs=8.3201

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.84	32.41	1.0	41.62
2	0.37	32.93	0.44	35.66
3	0.61	33.36	0.73	57.54
4	0.61	33.88	0.73	82.59
5	0.61	34.41	0.73	75.86
6	0.61	34.93	0.74	69.0
7	0.61	35.47	0.74	62.0
8	0.61	36.01	0.75	54.86
9	0.61	36.55	0.75	47.58
10	0.61	37.1	0.76	20.81

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-35.57	-0.04	0.0	0.0	65.19	41.34	0.0
2	-68.74	-22.64	-35.57	-0.04	70.06	18.44	0.0
3	-62.54	-20.34	-68.74	-22.64	41.62	30.16	0.0
4	-54.73	-34.0	-62.54	-20.34	69.7	30.34	0.0
5	-46.76	-43.49	-54.73	-34.0	61.38	30.53	0.0
6	-38.64	-48.53	-46.76	-43.49	52.79	30.73	0.0
7	-30.35	-48.82	-38.64	-48.53	43.91	30.93	0.0
8	-21.89	-44.05	-30.35	-48.82	34.74	31.14	0.0
9	-13.27	-33.89	-21.89	-44.05	25.24	31.36	0.0
10	0.0	0.0	-13.27	-33.89	-14.43	31.58	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 560.024 Rc = 81.787 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.3	26.48	1.45	103.03
2	10.0	31.08	11.68	1073.64
3	2.28	36.16	2.83	862.98
4	4.53	39.2	5.84	1391.59
5	3.59	42.97	4.91	1424.06
6	5.46	47.52	8.09	2698.03
7	4.84	53.18	8.07	1959.16
8	4.22	58.87	8.16	2563.64
9	3.68	64.76	8.63	1606.98
10	5.37	75.14	20.95	1587.3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	39.7	141.9	0.0	0.0	58.23	25.14	0.0
2	41.79	1200.07	39.7	141.9	1129.44	201.92	0.0
3	189.66	1812.69	41.79	1200.07	850.06	48.86	0.0
4	154.09	2539.05	189.66	1812.69	1759.21	101.03	0.0
5	198.79	3157.02	154.09	2539.05	1805.96	84.88	0.0
6	247.57	3845.82	198.79	3157.02	3770.14	139.91	0.0
7	203.08	3920.01	247.57	3845.82	3157.17	139.58	0.0
8	276.15	3338.08	203.08	3920.01	4583.93	141.11	0.0
9	218.82	2353.68	276.15	3338.08	3585.88	149.29	0.0
10	0.0	0.0	218.82	2353.68	5676.99	362.33	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 556.246 Rc = 79.459 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.15	22.24	2.32	285.98
2	10.0	27.13	11.24	2268.66
3	2.96	32.45	3.5	1501.45
4	7.44	37.08	9.33	3056.23
5	2.62	41.72	3.52	1847.9
6	5.03	45.58	7.19	3048.74
7	2.64	49.64	4.08	1899.12
8	7.9	56.25	14.22	5849.34
9	4.56	65.32	10.92	3044.3
10	5.03	78.09	24.39	1963.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	106.7	368.62	0.0	0.0	177.29	40.1	0.0
2	162.43	2512.7	106.7	368.62	2387.01	194.32	0.0
3	406.66	3750.66	162.43	2512.7	1451.35	60.59	0.0
4	328.75	5631.09	406.66	3750.66	3806.65	161.36	0.0
5	563.78	6688.26	328.75	5631.09	2106.51	60.8	0.0
6	484.92	7692.01	563.78	6688.26	4341.45	124.38	0.0
7	575.68	8173.94	484.92	7692.01	2709.62	70.54	0.0
8	568.53	7643.83	575.68	8173.94	10172.23	245.88	0.0
9	534.46	5633.76	568.53	7643.83	6961.03	188.88	0.0
10	0.0	0.0	534.46	5633.76	10102.09	421.84	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 560.024 Rc = 62.307 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.61	45.38	0.87	17.68
2	0.61	46.15	0.88	52.83
3	0.34	46.8	0.49	44.26
4	0.88	47.63	1.31	118.18
5	0.61	48.63	0.92	68.08
6	0.61	49.51	0.94	56.56
7	0.61	50.37	0.95	44.68
8	0.61	51.24	0.97	32.43
9	0.61	52.16	0.99	19.78
10	0.61	53.08	1.01	6.71

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.94	36.07	0.0	0.0	-7.0	14.98	0.0
2	35.68	55.0	11.94	36.07	26.19	15.19	0.0
3	53.98	57.81	35.68	55.0	28.85	8.51	0.0
4	55.19	11.44	53.98	57.81	148.83	22.58	0.0
5	45.98	-20.47	55.19	11.44	98.87	15.92	0.0
6	38.2	-40.44	45.98	-20.47	80.11	16.2	0.0
7	30.18	-49.15	38.2	-40.44	62.72	16.49	0.0
8	21.9	-45.32	30.18	-49.15	44.09	16.8	0.0
9	13.36	-27.47	21.9	-45.32	24.09	17.15	0.0
10	0.0	0.0	13.36	-27.47	10.09	17.51	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 556.246 Rc = 61.427 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.29	27.71	1.46	101.19
2	5.29	31.29	6.19	610.1
3	3.29	36.09	4.07	125.45
4	1.81	39.07	2.34	505.67
5	4.77	43.22	6.55	1491.22
6	3.29	48.6	4.98	659.81
7	2.24	52.64	3.68	812.94
8	4.35	58.21	8.26	1920.22
9	3.29	65.82	8.04	898.8
10	3.29	75.88	13.49	620.19

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.23	116.25	0.0	0.0	71.4	25.26	0.0
2	38.63	606.45	26.23	116.25	634.34	107.12	0.0
3	12.77	783.28	38.63	606.45	135.88	70.47	0.0
4	93.43	1051.42	12.77	783.28	514.64	40.41	0.0
5	104.74	1472.44	93.43	1051.42	1924.4	113.25	0.0
6	67.16	1594.78	104.74	1472.44	956.82	86.11	0.0
7	121.91	1626.15	67.16	1594.78	1166.02	63.7	0.0
8	129.43	1001.83	121.91	1626.15	3400.52	142.84	0.0
9	91.48	454.26	129.43	1001.83	1977.14	139.02	0.0
10	0.0	0.0	91.48	454.26	1988.98	233.38	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 24.091 yc = 563.801 Rc = 93.474 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.71	35.48	0.88	29.49
2	0.4	35.9	0.49	42.39
3	1.03	36.44	1.28	129.41
4	0.71	37.1	0.89	115.0
5	0.71	37.66	0.9	104.5
6	0.71	38.22	0.91	93.78
7	0.71	38.77	0.92	82.85
8	0.71	39.33	0.92	71.7
9	0.71	39.9	0.93	35.87
10	0.71	40.48	0.94	5.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	2.69	22.52	0.0	0.0	22.12	15.15	0.0
2	6.87	25.29	2.69	22.52	40.97	8.56	0.0
3	7.72	14.47	6.87	25.29	143.53	22.06	0.0
4	6.58	-7.67	7.72	14.47	133.92	15.47	0.0
5	5.62	-25.6	6.58	-7.67	121.18	15.59	0.0
6	4.64	-39.04	5.62	-25.6	108.24	15.71	0.0
7	3.65	-47.56	4.64	-39.04	94.83	15.83	0.0
8	2.63	-50.66	3.65	-47.56	80.93	15.95	0.0
9	1.59	-33.92	2.63	-50.66	34.66	16.08	0.0
10	0.0	0.0	1.59	-33.92	-3.99	16.22	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 563.801 Rc = 94.458 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.59	20.24	0.62	21.47
2	0.84	20.71	0.89	57.73
3	0.71	21.21	0.76	43.39
4	0.71	21.68	0.77	38.03
5	0.71	22.14	0.77	32.54
6	0.71	22.6	0.77	26.92
7	0.71	23.07	0.77	21.17
8	0.71	23.54	0.78	15.29
9	0.71	24.01	0.78	9.27
10	0.71	24.48	0.78	3.12

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-4.22	-0.9	0.0	0.0	23.4	10.8	0.0
2	-7.95	-27.28	-4.22	-0.9	59.86	15.46	0.0
3	-7.03	-42.99	-7.95	-27.28	40.44	13.19	0.0
4	-6.16	-53.75	-7.03	-42.99	34.73	13.23	0.0
5	-5.27	-59.29	-6.16	-53.75	28.77	13.28	0.0
6	-4.36	-59.37	-5.27	-59.29	22.63	13.32	0.0
7	-3.43	-53.76	-4.36	-59.37	16.31	13.37	0.0
8	-2.48	-42.2	-3.43	-53.76	9.79	13.41	0.0
9	-1.5	-24.45	-2.48	-42.2	3.09	13.46	0.0
10	0.0	0.0	-1.5	-24.45	-4.37	13.51	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 563.801 Rc = 73.59 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.2	33.44	1.44	84.55
2	0.41	34.2	0.49	55.5
3	0.8	34.76	0.98	100.96
4	0.8	35.52	0.99	88.71
5	0.8	36.29	1.0	76.11
6	0.8	37.07	1.01	63.14
7	0.8	37.87	1.02	49.8
8	0.8	38.66	1.03	36.08
9	0.8	39.46	1.04	21.95
10	0.8	40.27	1.05	7.42

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.24	20.56	0.0	0.0	53.45	24.88	0.0
2	51.02	21.51	26.24	20.56	31.38	8.47	0.0
3	46.85	-8.23	51.02	21.51	116.24	16.9	0.0
4	41.17	-32.4	46.85	-8.23	103.8	17.06	0.0
5	35.32	-49.35	41.17	-32.4	89.03	17.23	0.0
6	29.3	-58.32	35.32	-49.35	73.53	17.4	0.0
7	23.11	-58.49	29.3	-58.32	57.25	17.59	0.0
8	16.74	-48.98	23.11	-58.49	40.13	17.78	0.0
9	10.19	-28.85	16.74	-48.98	22.12	17.98	0.0
10	0.0	0.0	10.19	-28.85	7.66	18.2	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 563.801 Rc = 62.942 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.15	37.77	2.72	236.42
2	2.54	40.53	3.34	483.09
3	2.34	43.52	3.23	307.16
4	2.34	46.54	3.41	158.79
5	3.08	50.28	4.81	562.27
6	1.61	53.72	2.72	583.69
7	2.34	56.91	4.29	685.44
8	2.34	61.07	4.85	351.77
9	1.6	65.0	3.79	290.45
10	3.09	71.06	9.51	340.34

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	57.01	166.7	0.0	0.0	190.52	47.04	0.0
2	98.72	331.07	57.01	166.7	531.37	57.73	0.0
3	67.95	406.94	98.72	331.07	412.94	55.89	0.0
4	35.13	493.11	67.95	406.94	216.39	58.93	0.0
5	94.79	594.68	35.13	493.11	686.37	83.23	0.0
6	160.48	521.49	94.79	594.68	811.21	47.11	0.0
7	120.52	228.27	160.48	521.49	1214.73	74.24	0.0
8	74.58	117.43	120.52	228.27	670.59	83.79	0.0
9	94.09	60.77	74.58	117.43	500.6	65.49	0.0
10	0.0	0.0	94.09	60.77	859.1	164.45	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 9

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$
$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi.
Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	24.09 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	533.58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	59.88 m
Ordinata vertice destro superiore ys	563.8 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	463.0
2	66.0	463.0
3	69.0	478.0
4	76.1	478.0
5	79.1	493.0
6	86.1	493.0
7	89.1	508.0
8	96.2	508.0
9	99.5	523.0
10	106.8	523.0
11	109.8	538.0
12	114.7	538.0
13	117.7	546.0
14	132.15	555.0
15	141.8	560.0
16	195.5	557.0
17	234.5	555.0

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
345.7	28.24	27	Quarziti di Ponte di Nava

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	80	493	84	493	60
2	110	538	114	538	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.61
Ascissa centro superficie	53.92 m
Ordinata centro superficie	560.02 m
Raggio superficie	91.34 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 30.056 yc = 537.36 Rc = 70.588 Fs=6.21

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	42.66	1.01	30.53
2	0.83	43.54	1.15	106.24
3	0.66	44.39	0.92	107.71
4	0.74	45.18	1.06	138.33
5	0.74	46.05	1.07	137.75
6	0.74	46.92	1.09	122.0
7	0.74	47.81	1.11	105.77
8	0.74	48.73	1.13	89.01
9	0.74	49.64	1.15	58.54
10	0.74	50.59	1.17	9.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.74	46.28	0.0	0.0	-8.68	55.57	0.0
2	-2.42	40.04	-0.74	46.28	81.39	71.01	0.0
3	-3.14	15.01	-2.42	40.04	93.84	59.16	0.0
4	-2.78	-27.17	-3.14	15.01	125.67	69.63	0.0
5	-2.35	-70.19	-2.78	-27.17	124.75	70.47	0.0
6	-1.9	-100.16	-2.35	-70.19	103.53	69.6	0.0
7	-1.46	-115.71	-1.9	-100.16	81.06	68.68	0.0
8	-1.03	-115.33	-1.46	-115.71	57.11	67.74	0.0
9	-0.6	-84.08	-1.03	-115.33	13.13	65.1	0.0
10	0.0	0.0	-0.6	-84.08	-59.63	60.09	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 533.583 Rc = 67.566 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.76	28.85	0.87	34.86
2	0.48	29.44	0.55	42.0
3	0.62	29.99	0.72	49.21
4	0.62	30.59	0.72	43.15
5	0.62	31.2	0.72	36.94
6	0.62	31.84	0.73	30.58
7	0.62	32.43	0.73	24.07
8	0.62	33.08	0.74	17.4
9	0.62	33.7	0.74	10.56
10	0.62	34.32	0.75	3.56

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.93	1.24	0.0	0.0	29.66	15.84	0.0
2	1.81	-15.23	0.93	1.24	40.73	10.6	0.0
3	1.6	-33.08	1.81	-15.23	48.55	13.7	0.0
4	1.37	-45.93	1.6	-33.08	41.83	13.59	0.0
5	1.14	-53.46	1.37	-45.93	34.83	13.48	0.0
6	0.92	-55.38	1.14	-53.46	27.59	13.37	0.0
7	0.71	-51.34	0.92	-55.38	20.08	13.25	0.0
8	0.5	-40.99	0.71	-51.34	12.29	13.13	0.0
9	0.29	-23.99	0.5	-40.99	4.21	13.0	0.0
10	0.0	0.0	0.29	-23.99	-4.05	12.87	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 537.36 Rc = 70.588 Fs=2.58

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.27	21.94	1.37	100.77
2	7.7	25.98	8.56	856.85
3	2.4	30.59	2.79	675.1
4	6.56	34.97	8.01	2637.34
5	3.44	40.05	4.49	1493.92
6	5.53	45.05	7.83	3075.46
7	4.87	51.4	7.8	2460.39
8	4.1	57.68	7.67	2604.68
9	4.48	65.13	10.66	1903.28
10	4.48	79.99	25.8	2364.16

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	130.03	186.58	0.0	0.0	-97.47	163.66	0.0
2	164.64	1122.68	130.03	186.58	322.99	1214.27	0.0
3	404.25	1350.29	164.64	1122.68	253.48	427.03	0.0
4	499.61	1360.46	404.25	1350.29	2052.42	1500.68	0.0
5	532.54	1218.33	499.61	1360.46	1194.12	849.97	0.0
6	654.67	457.91	532.54	1218.33	2589.09	1588.44	0.0
7	526.21	-398.15	654.67	457.91	2252.79	1514.18	0.0
8	679.42	-1525.45	526.21	-398.15	2227.29	1491.84	0.0
9	414.65	-2128.34	679.42	-1525.45	1430.63	1726.48	0.0
10	0.0	0.0	414.65	-2128.34	-1650.95	3113.17	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 533.583 Rc = 67.566 Fs=2.17

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.84	17.33	1.93	214.39
2	10.1	22.8	10.96	1837.76
3	2.49	28.66	2.84	1353.52
4	4.81	32.27	5.69	2295.92
5	2.7	36.1	3.34	1623.31
6	6.92	41.43	9.23	4701.31
7	3.48	47.54	5.16	2552.39
8	6.14	54.18	10.49	4838.59
9	4.16	62.44	8.99	2867.67
10	5.46	80.64	33.55	3819.5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	136.65	290.65	0.0	0.0	-13.31	303.6	0.0
2	186.74	1698.77	136.65	290.65	1091.82	2015.67	0.0
3	537.57	1868.73	186.74	1698.77	788.88	647.35	0.0
4	412.0	1957.99	537.57	1868.73	1981.86	1396.75	0.0
5	532.79	1879.24	412.0	1957.99	1246.43	840.85	0.0
6	549.7	978.11	532.79	1879.24	4062.79	2475.94	0.0
7	541.55	194.84	549.7	978.11	2278.94	1385.37	0.0
8	552.91	-1840.05	541.55	194.84	4417.91	2764.44	0.0
9	455.89	-3137.03	552.91	-1840.05	2484.17	2047.79	0.0
10	0.0	0.0	455.89	-3137.03	-2454.84	4737.85	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 537.36 Rc = 70.588 Fs=1.91

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.0	11.51	2.04	259.66
2	10.1	16.62	10.54	2262.2
3	4.83	23.03	5.25	2924.0
4	5.17	27.53	5.83	2841.0
5	6.12	32.85	7.28	4951.5
6	4.28	38.02	5.43	3646.29
7	7.01	44.19	9.77	6879.96
8	3.29	50.25	5.15	3341.64
9	7.9	58.49	15.12	8364.7
10	5.74	82.3	42.84	5216.41

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	143.65	360.89	0.0	0.0	40.8	381.07	0.0
2	223.37	2124.71	143.65	360.89	1575.87	2350.9	0.0
3	563.76	2665.48	223.37	2124.71	2146.81	1553.82	0.0
4	468.28	3040.46	563.76	2665.48	2408.49	1732.31	0.0
5	672.34	2820.36	468.28	3040.46	4062.24	2460.7	0.0
6	628.01	2267.96	672.34	2820.36	3210.01	1886.15	0.0
7	667.55	377.29	628.01	2267.96	6141.66	3495.9	0.0
8	633.99	-913.27	667.55	377.29	3107.13	1805.86	0.0
9	618.61	-5221.35	633.99	-913.27	7932.58	4966.46	0.0
10	0.0	0.0	618.61	-5221.35	-4479.6	6493.7	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 533.583 Rc = 67.566 Fs=1.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.33	6.77	2.34	357.87
2	10.1	12.14	10.33	2858.17
3	5.14	18.83	5.43	3485.74
4	4.86	23.38	5.29	3186.93
5	6.86	28.95	7.84	6216.0
6	3.54	34.09	4.28	3571.14
7	10.3	41.77	13.81	11130.31
8	3.73	50.1	5.81	5026.25
9	4.17	55.7	7.4	5101.86
10	7.54	81.76	52.62	8665.58

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-70.55	490.67	0.0	0.0	367.1	541.78	0.0
2	-118.7	2509.03	-70.55	490.67	2410.01	2616.06	0.0
3	-265.72	3268.34	-118.7	2509.03	3180.59	1928.39	0.0
4	-235.72	3781.87	-265.72	3268.34	2679.64	1757.21	0.0
5	-308.81	3713.37	-235.72	3781.87	5502.55	3045.43	0.0
6	-309.24	3316.9	-308.81	3713.37	3157.52	1706.76	0.0
7	-281.68	593.13	-309.24	3316.9	10011.75	5457.6	0.0
8	-323.02	-1628.67	-281.68	593.13	4911.63	2498.71	0.0
9	-275.66	-4151.69	-323.02	-1628.67	4884.95	2786.25	0.0
10	0.0	0.0	-275.66	-4151.69	-3002.94	8912.49	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 544.915 Rc = 70.115 Fs=3.76

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.72	31.14	2.01	176.45
2	5.15	34.52	6.25	1058.77
3	4.85	39.65	6.29	653.65
4	2.03	43.36	2.79	771.28
5	3.44	46.54	5.0	1053.15
6	4.93	51.85	7.98	1371.8
7	1.94	56.56	3.53	879.62
8	3.44	60.89	7.07	1145.5
9	3.44	67.44	8.96	492.41
10	3.44	77.72	16.17	1024.09

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	228.36	218.43	0.0	0.0	-158.75	162.35	0.0
2	345.41	370.96	228.36	218.43	680.57	672.31	0.0
3	244.6	570.56	345.41	370.96	447.37	642.56	0.0
4	743.34	677.71	244.6	570.56	116.7	273.38	0.0
5	539.29	245.74	743.34	677.71	1166.9	626.27	0.0
6	446.75	-169.55	539.29	245.74	1215.08	907.61	0.0
7	780.66	-313.97	446.75	-169.55	410.33	382.97	0.0
8	534.15	-1099.34	780.66	-313.97	1348.52	842.32	0.0
9	212.69	-880.0	534.15	-1099.34	102.95	838.55	0.0
10	0.0	0.0	212.69	-880.0	-611.72	1398.88	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 541.138 Rc = 66.337 Fs=2.65

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.32	26.88	2.6	327.88
2	5.17	30.6	6.0	1492.9
3	4.83	35.76	5.96	1126.81
4	2.65	39.83	3.45	1276.08
5	3.74	43.55	5.17	1513.39
6	4.0	48.39	6.03	1824.11
7	3.48	53.53	5.86	2009.61
8	3.74	59.22	7.31	1613.09
9	3.07	65.59	7.44	1394.3
10	4.41	78.05	21.31	1921.51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	192.48	303.65	0.0	0.0	-18.42	335.83	0.0
2	325.77	624.68	192.48	303.65	997.11	984.92	0.0
3	260.76	907.75	325.77	624.68	793.17	938.01	0.0
4	564.52	868.05	260.76	907.75	761.57	604.94	0.0
5	417.77	586.87	564.52	868.05	1383.46	954.24	0.0
6	445.08	177.17	417.77	586.87	1481.99	1086.9	0.0
7	567.87	-542.57	445.08	177.17	1679.59	1104.77	0.0
8	381.98	-1153.37	567.87	-542.57	1427.63	1243.52	0.0
9	420.22	-1424.04	381.98	-1153.37	790.51	1130.42	0.0
10	0.0	0.0	420.22	-1424.04	-932.36	2591.02	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 544.915 Rc = 62.215 Fs=3.21

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.09	23.34	1.19	73.22
2	6.52	27.26	7.33	841.39
3	3.48	32.54	4.13	643.22
4	4.12	36.81	5.15	1438.19
5	3.8	41.52	5.08	995.54
6	2.47	45.48	3.53	1075.27
7	5.13	50.86	8.13	2422.58
8	5.17	59.27	10.11	1710.03
9	2.44	66.78	6.18	1304.71
10	3.8	78.27	18.71	998.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	111.21	138.02	0.0	0.0	-89.97	112.66	0.0
2	141.01	683.54	111.21	138.02	466.06	867.49	0.0
3	250.36	924.02	141.01	683.54	315.7	497.75	0.0
4	467.3	888.09	250.36	924.02	986.77	719.71	0.0
5	296.02	780.2	467.3	888.09	935.51	703.57	0.0
6	503.81	597.87	296.02	780.2	727.07	501.68	0.0
7	515.2	-409.58	503.81	597.87	2276.08	1256.41	0.0
8	316.03	-1028.02	515.2	-409.58	1485.91	1337.71	0.0
9	539.05	-1515.58	316.03	-1028.02	857.16	809.28	0.0
10	0.0	0.0	539.05	-1515.58	-1185.6	1816.84	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 541.138 Rc = 66.337 Fs=2.04

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.53	7.69	0.53	18.34
2	10.1	12.37	10.34	455.17
3	6.48	19.82	6.89	2739.13
4	3.52	24.46	3.87	1753.28
5	10.4	31.4	12.18	6619.05
6	3.19	38.43	4.07	2914.78
7	7.11	44.5	9.97	5626.34
8	4.3	51.81	6.95	4643.81
9	3.6	57.73	6.75	3463.56
10	7.8	79.54	42.96	6658.31

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-26.05	93.22	0.0	0.0	31.48	98.62	0.0
2	-29.23	1800.78	-26.05	93.22	80.27	1773.38	0.0
3	-251.22	2626.82	-29.23	1800.78	2490.55	1823.08	0.0
4	-291.68	2933.9	-251.22	2626.82	1493.65	1048.45	0.0
5	-324.49	2920.27	-291.68	2933.9	5628.28	3546.65	0.0
6	-439.91	2272.27	-324.49	2920.27	2746.86	1413.24	0.0
7	-314.1	918.24	-439.91	2272.27	4807.9	2955.11	0.0
8	-414.91	-1313.92	-314.1	918.24	4628.2	2395.95	0.0
9	-355.58	-3030.56	-414.91	-1313.92	3221.26	1991.97	0.0
10	0.0	0.0	-355.58	-3030.56	-1942.5	6768.09	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 548.692 Rc = 73.892 Fs=7.9901

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.65	35.02	0.79	24.51
2	0.36	35.49	0.44	34.84
3	0.94	36.11	1.16	103.59
4	0.65	36.87	0.81	98.9
5	0.65	37.5	0.82	90.25
6	0.65	38.16	0.83	81.41
7	0.65	38.79	0.83	72.36
8	0.65	39.44	0.84	63.1
9	0.65	40.1	0.85	53.62
10	0.65	40.76	0.86	8.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-17.14	14.41	0.0	0.0	25.61	36.04	0.0
2	-45.1	-2.36	-17.14	14.41	60.54	23.29	0.0
3	-50.28	-13.53	-45.1	-2.36	93.43	56.49	0.0
4	-43.32	-33.14	-50.28	-13.53	84.32	40.8	0.0
5	-36.13	-47.49	-43.32	-33.14	73.72	40.38	0.0
6	-29.13	-56.46	-36.13	-47.49	63.2	39.99	0.0
7	-22.34	-59.6	-29.13	-56.46	52.32	39.57	0.0
8	-15.72	-56.43	-22.34	-59.6	40.94	39.14	0.0
9	-9.29	-46.47	-15.72	-56.43	29.1	38.7	0.0
10	0.0	0.0	-9.29	-46.47	-30.76	35.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 552.469 Rc = 85.361 Fs=1.98

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.39	17.96	1.46	122.27
2	10.1	22.11	10.9	1265.53
3	6.43	28.22	7.3	2976.76
4	3.57	32.09	4.21	1825.35
5	10.4	37.93	13.19	6453.47
6	3.95	44.21	5.51	3386.57
7	6.35	49.33	9.74	4505.5
8	7.9	57.55	14.72	7012.68
9	3.67	65.47	8.84	3008.43
10	5.97	79.06	31.49	3236.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	104.31	243.97	0.0	0.0	-58.71	239.39	0.0
2	133.4	1924.96	104.31	243.97	505.59	2040.54	0.0
3	462.94	2528.69	133.4	1924.96	2025.67	1823.58	0.0
4	509.2	2702.31	462.94	2528.69	1400.42	1115.58	0.0
5	558.89	2328.03	509.2	2702.31	5221.0	3718.32	0.0
6	752.43	1566.64	558.89	2328.03	2783.85	1717.48	0.0
7	531.98	275.89	752.43	1566.64	4006.99	2788.0	0.0
8	654.3	-2758.06	531.98	275.89	6167.6	4243.65	0.0
9	622.72	-4131.83	654.3	-2758.06	2470.57	2214.02	0.0
10	0.0	0.0	622.72	-4131.83	-3372.78	4582.26	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 548.692 Rc = 65.992 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.56	27.9	0.63	18.67
2	0.41	28.36	0.46	26.04
3	0.48	28.81	0.55	27.73
4	0.48	29.27	0.55	52.32
5	0.48	29.78	0.55	49.58
6	0.48	30.24	0.56	45.97
7	0.48	30.73	0.56	42.3
8	0.48	31.2	0.56	38.55
9	0.48	31.72	0.57	34.73
10	0.48	32.19	0.57	24.83

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-43.48	-8.06	0.0	0.0	62.94	12.59	0.0
2	-83.84	-24.82	-43.48	-8.06	69.33	9.86	0.0
3	-73.93	-15.45	-83.84	-24.82	14.71	9.89	0.0
4	-66.21	-20.44	-73.93	-15.45	44.57	10.75	0.0
5	-55.47	-22.68	-66.21	-20.44	38.2	10.62	0.0
6	-44.94	-23.25	-55.47	-22.68	34.44	10.56	0.0
7	-34.59	-22.0	-44.94	-23.25	30.52	10.51	0.0
8	-24.46	-18.86	-34.59	-22.0	26.55	10.45	0.0
9	-14.51	-13.66	-24.46	-18.86	22.41	10.39	0.0
10	0.0	0.0	-14.51	-13.66	5.83	9.99	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 552.469 Rc = 85.30 Fs=1.66

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.96	9.52	1.99	251.72
2	10.1	13.68	10.39	2296.24
3	10.0	20.77	10.69	5724.14
4	6.72	26.89	7.54	5739.39
5	3.68	30.86	4.29	3515.81
6	10.3	36.62	12.83	10874.46
7	7.9	44.66	11.11	10121.11
8	6.91	52.18	11.26	8982.43
9	7.2	60.95	14.82	8159.14
10	7.2	80.01	41.49	5720.11

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	60.8	424.02	0.0	0.0	117.69	452.61	0.0
2	100.57	2630.6	60.8	424.02	1664.39	2703.27	0.0
3	235.96	4409.42	100.57	2630.6	4571.63	3706.38	0.0
4	347.9	4967.56	235.96	4409.42	4736.57	3102.03	0.0
5	361.6	4994.03	347.9	4967.56	2971.87	1853.97	0.0
6	355.05	3872.63	361.6	4994.03	9327.79	5690.46	0.0
7	383.04	1136.41	355.05	3872.63	9020.22	5231.63	0.0
8	358.92	-2400.07	383.04	1136.41	8234.38	5009.93	0.0
9	283.28	-6162.38	358.92	-2400.07	7205.31	5417.81	0.0
10	0.0	0.0	283.28	-6162.38	-5092.53	6992.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 548.692 Rc = 73.892 Fs=1.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.54	6.9	0.54	19.22
2	10.1	11.08	10.29	498.7
3	10.0	19.18	10.59	4051.9
4	5.35	25.59	5.94	3752.16
5	5.05	30.16	5.84	3644.33
6	10.3	37.46	12.98	9203.31
7	4.15	44.76	5.84	4919.24
8	3.75	49.26	5.75	4114.42
9	9.24	58.33	17.61	9908.11
10	6.5	80.3	38.55	4879.14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	15.07	98.77	0.0	0.0	-7.79	98.86	0.0
2	18.42	1979.28	15.07	98.77	123.11	1948.41	0.0
3	137.88	3597.01	18.42	1979.28	3161.37	2880.76	0.0
4	242.29	4002.42	137.88	3597.01	3088.97	1995.11	0.0
5	219.22	4101.2	242.29	4002.42	3092.31	1977.86	0.0
6	240.03	2853.0	219.22	4101.2	7959.2	4710.06	0.0
7	291.51	1303.48	240.03	2853.0	4492.44	2382.94	0.0
8	253.04	-248.08	291.51	1303.48	3836.51	2176.45	0.0
9	228.45	-5173.62	253.04	-248.08	9273.15	5950.3	0.0
10	0.0	0.0	228.45	-5173.62	-4314.93	5919.57	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 30.056 yc = 560.024 Rc = 81.91 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.54	45.21	0.77	15.82
2	0.65	45.81	0.93	60.76
3	0.43	46.34	0.63	52.77
4	0.54	46.84	0.79	58.6
5	0.54	47.39	0.8	50.07
6	0.54	47.97	0.81	41.37
7	0.54	48.52	0.82	32.5
8	0.54	49.1	0.83	23.45
9	0.54	49.68	0.84	14.22
10	0.54	50.27	0.85	4.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.08	25.29	0.0	0.0	-2.29	13.23	0.0
2	26.78	24.91	8.08	25.29	41.63	17.29	0.0
3	35.42	9.01	26.78	24.91	50.01	12.2	0.0
4	30.82	-18.73	35.42	9.01	73.95	15.72	0.0
5	25.8	-38.79	30.82	-18.73	62.98	15.56	0.0
6	20.88	-50.19	25.8	-38.79	50.87	15.39	0.0
7	16.07	-52.36	20.88	-50.19	38.23	15.19	0.0
8	11.36	-44.73	16.07	-52.36	25.09	15.0	0.0
9	6.74	-26.69	11.36	-44.73	11.39	14.79	0.0
10	0.0	0.0	6.74	-26.69	0.38	14.66	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 556.246 Rc = 79.581 Fs=8.8901

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.84	32.41	1.0	41.62
2	0.37	32.93	0.44	35.66
3	0.61	33.36	0.73	57.54
4	0.61	33.88	0.73	82.59
5	0.61	34.41	0.73	75.86
6	0.61	34.93	0.74	69.0
7	0.61	35.47	0.74	62.0
8	0.61	36.01	0.75	54.86
9	0.61	36.55	0.75	47.58
10	0.61	37.1	0.76	20.81

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-38.57	-0.91	0.0	0.0	67.82	42.79	0.0
2	-75.98	-23.0	-38.57	-0.91	73.03	21.67	0.0
3	-68.25	-20.08	-75.98	-23.0	39.48	30.61	0.0
4	-60.62	-32.57	-68.25	-20.08	68.45	32.53	0.0
5	-50.63	-40.05	-60.62	-32.57	57.88	32.07	0.0
6	-40.9	-43.8	-50.63	-40.05	50.1	31.78	0.0
7	-31.4	-43.56	-40.9	-43.8	42.02	31.49	0.0
8	-22.14	-39.05	-31.4	-43.56	33.71	31.18	0.0
9	-13.11	-29.98	-22.14	-39.05	25.1	30.86	0.0
10	0.0	0.0	-13.11	-29.98	-12.14	28.82	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 41.986 yc = 560.024 Rc = 91.405 Fs=1.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.13	16.82	1.18	80.75
2	10.1	20.57	10.79	974.47
3	10.0	27.49	11.27	4047.54
4	4.94	32.87	5.88	3300.99
5	5.46	36.85	6.83	3500.35
6	10.3	43.44	14.19	8209.75
7	3.86	49.77	5.98	4082.03
8	4.04	53.79	6.84	3801.49
9	9.04	61.97	19.24	7953.99
10	6.54	77.61	30.5	3225.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	61.24	209.0	0.0	0.0	-42.14	206.84	0.0
2	74.31	2051.8	61.24	209.0	247.49	2076.53	0.0
3	287.68	3273.6	74.31	2051.8	2809.73	2906.54	0.0
4	497.46	3390.05	287.68	3273.6	2506.78	1816.29	0.0
5	421.27	3287.62	497.46	3390.05	2892.52	2104.2	0.0
6	485.22	1807.53	421.27	3287.62	6849.03	4614.41	0.0
7	615.19	397.94	485.22	1807.53	3582.93	2145.39	0.0
8	524.12	-1121.42	615.19	397.94	3480.52	2275.89	0.0
9	471.9	-4555.48	524.12	-1121.42	6690.43	5508.27	0.0
10	0.0	0.0	471.9	-4555.48	-3702.66	4599.02	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 556.246 Rc = 79.459 Fs=2.16

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.15	22.24	2.32	285.98
2	10.0	27.13	11.24	2268.66
3	2.96	32.45	3.5	1501.45
4	7.44	37.08	9.33	3056.23
5	2.62	41.72	3.52	1847.9
6	5.03	45.58	7.19	3048.74
7	2.64	49.64	4.08	1899.12
8	7.9	56.25	14.22	5849.34
9	4.56	65.32	10.92	3044.3
10	5.03	78.09	24.39	1963.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	212.06	349.31	0.0	0.0	-65.26	354.85	0.0
2	294.67	1599.74	212.06	349.31	1361.3	2136.89	0.0
3	745.69	1802.12	294.67	1599.74	766.99	751.41	0.0
4	502.08	1928.14	745.69	1802.12	2531.85	2122.89	0.0
5	902.84	1758.97	502.08	1928.14	1176.31	855.2	0.0
6	682.47	1017.56	902.84	1758.97	2788.52	1844.45	0.0
7	804.93	496.37	682.47	1017.56	1528.23	1032.86	0.0
8	757.41	-1959.57	804.93	496.37	5253.23	3581.77	0.0
9	701.76	-3160.92	757.41	-1959.57	2348.97	2332.14	0.0
10	0.0	0.0	701.76	-3160.92	-2568.66	3265.29	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 53.916 yc = 560.024 Rc = 91.344 Fs=1.61

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.67	8.98	1.69	181.6
2	10.1	12.75	10.36	1929.12
3	10.0	19.33	10.6	5421.19
4	10.4	26.3	11.6	8398.39
5	10.3	33.83	12.4	10828.06
6	7.9	41.0	10.47	10264.17
7	4.18	46.18	6.04	5708.86
8	10.27	53.5	17.26	12905.84
9	5.32	62.54	11.53	5567.82
10	7.79	78.01	37.52	5500.87

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-12.84	377.88	0.0	0.0	132.62	406.41	0.0
2	-21.04	2660.65	-12.84	377.88	1378.88	2683.54	0.0
3	-56.88	4650.85	-21.04	2660.65	4462.61	3764.2	0.0
4	-81.16	5744.14	-56.88	4650.85	7008.72	4828.94	0.0
5	-94.21	5212.41	-81.16	5744.14	9207.73	5734.01	0.0
6	-104.63	3093.39	-94.21	5212.41	9038.98	5263.15	0.0
7	-103.88	1392.96	-104.63	3093.39	5114.6	3003.26	0.0
8	-83.38	-3553.48	-103.88	1392.96	11478.53	7535.87	0.0
9	-62.81	-5744.38	-83.38	-3553.48	4424.78	3952.22	0.0
10	0.0	0.0	-62.81	-5744.38	-4573.69	6530.39	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 556.246 Rc = 70.382 Fs=2.24

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.94	15.44	0.98	56.91
2	10.0	20.19	10.65	1006.07
3	4.68	26.66	5.23	1851.06
4	5.72	31.52	6.72	2127.51
5	4.69	36.64	5.84	2943.82
6	5.61	42.1	7.56	3032.16
7	4.8	48.1	7.19	3977.13
8	3.1	53.13	5.17	2334.48
9	7.31	61.48	15.32	5193.37
10	5.21	77.87	24.78	2115.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	71.83	146.9	0.0	0.0	-53.66	138.32	0.0
2	80.43	1627.07	71.83	146.9	421.01	1745.28	0.0
3	409.92	2054.01	80.43	1627.07	1157.87	1084.95	0.0
4	327.26	2367.62	409.92	2054.01	1706.16	1445.57	0.0
5	553.65	2122.3	327.26	2367.62	2304.98	1454.29	0.0
6	398.32	1638.57	553.65	2122.3	2664.05	1805.99	0.0
7	593.64	289.12	398.32	1638.57	3492.93	1946.98	0.0
8	521.28	-727.84	593.64	289.12	2234.24	1332.93	0.0
9	470.44	-3181.18	521.28	-727.84	4602.2	3467.82	0.0
10	0.0	0.0	470.44	-3181.18	-2592.67	3201.94	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 24.091 yc = 563.801 Rc = 93.474 Fs=7.7901

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.71	35.48	0.88	29.49
2	0.4	35.9	0.49	42.39
3	1.03	36.44	1.28	129.41
4	0.71	37.1	0.89	115.0
5	0.71	37.66	0.9	104.5
6	0.71	38.22	0.91	93.78
7	0.71	38.77	0.92	82.85
8	0.71	39.33	0.92	71.7
9	0.71	39.9	0.93	35.87
10	0.71	40.48	0.94	5.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-9.05	21.38	0.0	0.0	18.7	40.17	0.0
2	-24.0	10.75	-9.05	21.38	52.28	25.56	0.0
3	-26.94	-8.71	-24.0	10.75	116.78	64.66	0.0
4	-23.13	-35.91	-26.94	-8.71	103.96	46.87	0.0
5	-19.28	-56.81	-23.13	-35.91	91.41	46.3	0.0
6	-15.54	-71.04	-19.28	-56.81	78.61	45.72	0.0
7	-11.91	-78.15	-15.54	-71.04	65.37	45.12	0.0
8	-8.38	-77.64	-11.91	-78.15	51.67	44.5	0.0
9	-4.83	-50.8	-8.38	-77.64	7.2	41.77	0.0
10	0.0	0.0	-4.83	-50.8	-32.23	39.41	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 36.021 yc = 563.801 Rc = 94.458 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.59	20.24	0.62	21.47
2	0.84	20.71	0.89	57.73
3	0.71	21.21	0.76	43.39
4	0.71	21.68	0.77	38.03
5	0.71	22.14	0.77	32.54
6	0.71	22.6	0.77	26.92
7	0.71	23.07	0.77	21.17
8	0.71	23.54	0.78	15.29
9	0.71	24.01	0.78	9.27
10	0.71	24.48	0.78	3.12

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.87	-1.18	0.0	0.0	24.71	11.47	0.0
2	-11.16	-27.36	-5.87	-1.18	60.41	17.1	0.0
3	-9.65	-42.61	-11.16	-27.36	39.07	14.25	0.0
4	-8.28	-53.03	-9.65	-42.61	33.54	14.14	0.0
5	-6.94	-58.35	-8.28	-53.03	27.73	14.03	0.0
6	-5.63	-58.34	-6.94	-58.35	21.75	13.91	0.0
7	-4.33	-52.76	-5.63	-58.34	15.59	13.79	0.0
8	-3.06	-41.39	-4.33	-52.76	9.25	13.67	0.0
9	-1.82	-23.97	-3.06	-41.39	2.73	13.54	0.0
10	0.0	0.0	-1.82	-23.97	-4.62	13.39	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 47.951 yc = 563.801 Rc = 83.994 Fs=2.18

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.56	21.2	1.68	152.07
2	10.0	25.55	11.08	1594.28
3	4.61	31.17	5.38	2000.08
4	5.79	35.43	7.11	2268.14
5	4.99	40.08	6.52	3163.4
6	5.31	44.86	7.5	2942.19
7	7.9	51.78	12.77	5872.07
8	2.95	58.05	5.58	2204.72
9	5.39	64.17	12.37	3307.76
10	5.39	76.04	22.34	1754.48

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	129.01	254.57	0.0	0.0	-71.46	248.03	0.0
2	163.08	1647.68	129.01	254.57	795.37	1953.64	0.0
3	523.91	1971.46	163.08	1647.68	1217.83	1153.87	0.0
4	408.4	2167.84	523.91	1971.46	1806.54	1572.56	0.0
5	673.0	1805.05	408.4	2167.84	2417.74	1629.09	0.0
6	507.8	1234.6	673.0	1805.05	2570.52	1822.19	0.0
7	650.15	-836.69	507.8	1234.6	5095.62	3280.41	0.0
8	655.65	-1813.06	650.15	-836.69	1961.36	1368.55	0.0
9	513.31	-3044.23	655.65	-1813.06	2561.93	2592.99	0.0
10	0.0	0.0	513.31	-3044.23	-2435.34	2942.3	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 59.881 yc = 563.801 Rc = 83.871 Fs=1.75

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.27	12.45	2.32	332.36
2	10.0	16.82	10.45	2804.37
3	10.4	24.29	11.41	5807.71
4	4.06	29.79	4.68	3510.73
5	6.24	33.96	7.52	4849.15
6	7.9	40.05	10.32	8448.61
7	5.91	46.52	8.59	6679.0
8	8.54	54.48	14.69	8675.69
9	4.83	63.16	10.69	3991.38
10	6.68	77.07	29.87	3461.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	119.7	451.67	0.0	0.0	109.05	492.28	0.0
2	198.3	2389.73	119.7	451.67	2035.03	2688.27	0.0
3	398.79	3754.56	198.3	2389.73	4509.96	3638.11	0.0
4	606.27	3856.84	398.79	3754.56	2787.02	1780.35	0.0
5	464.03	3744.45	606.27	3856.84	4158.09	2761.4	0.0
6	604.11	2196.49	464.03	3744.45	7265.8	4268.75	0.0
7	589.54	169.11	604.11	2196.49	5996.86	3537.76	0.0
8	458.58	-3217.87	589.54	169.11	7756.42	5283.35	0.0
9	341.08	-4641.17	458.58	-3217.87	3066.14	3053.48	0.0
10	0.0	0.0	341.08	-4641.17	-3728.85	4756.81	0.0

UNITA' LITOTECNICHE

Quarziti di Ponte di Nava

phi(d) = 28.2° c(d) = 345.7 kN/m² gamma(d) = 27 kN/m³

SEZIONE 10 Est
(FINE SCAVO)

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)
Superfici di scivolamento circolari

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche
(xc = 37.02; yc = 501.84; Rc = 37.00; Fs=4.36)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche
(xc = 39.77 yc = 500.18 Rc = 38.99 Fs=3.50)

STATO DI FATTO

PIANO DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE

RIPORTI IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

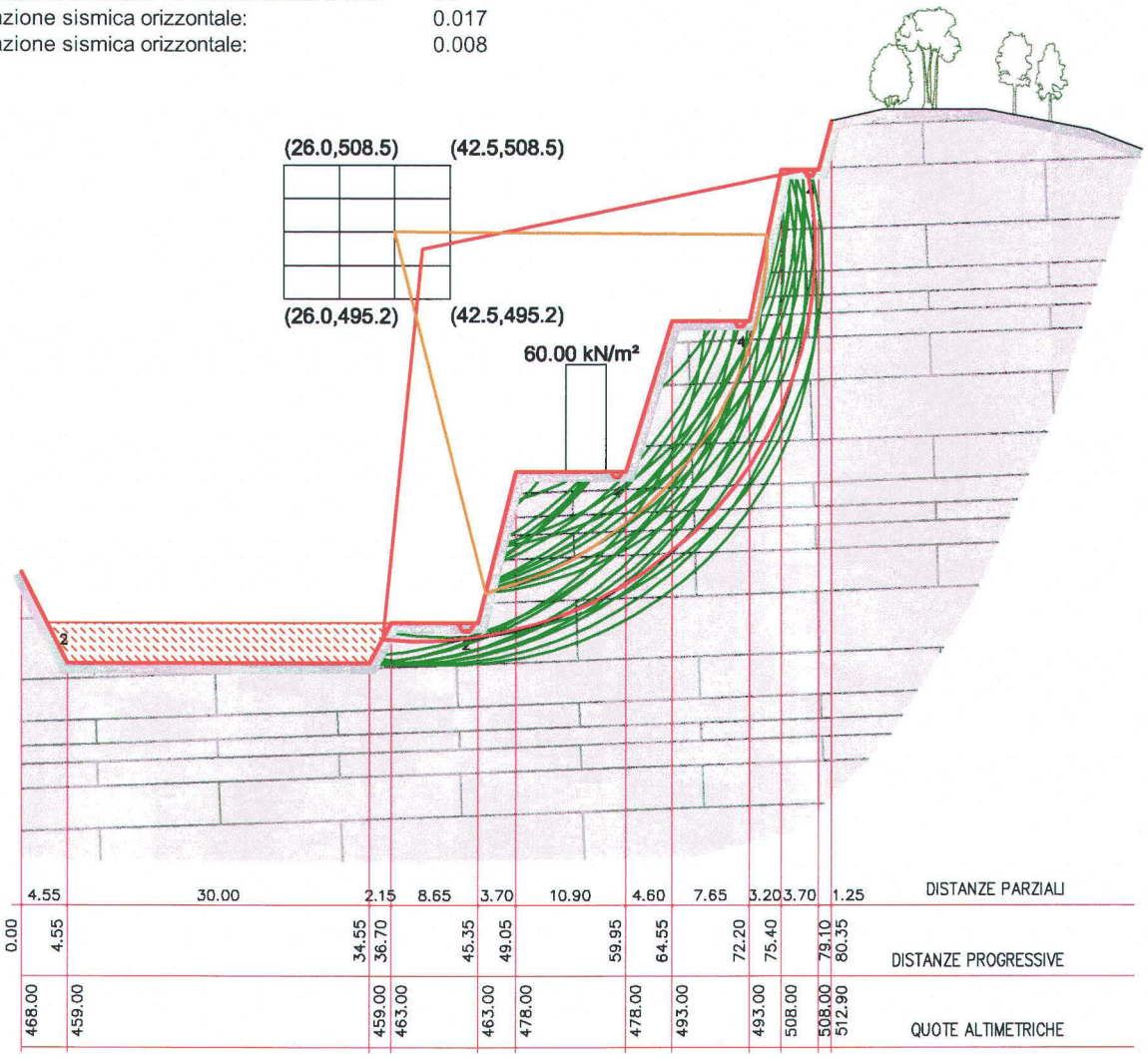
Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A	
Categoria topografica:	T4	
Tempo ritorno:	475.0	[anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59	m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61	
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31	sec

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008



SCALA 1:75

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 10 - Est

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$

$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata- Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	26.04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	495.18 m
Ascissa vertice destro superiore xs	42.51 m
Ordinata vertice destro superiore ys	508.5 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	468.0
2	4.55	459.0
3	34.55	459.0
4	36.7	463.0
5	45.35	463.0
6	49.05	478.0
7	59.95	478.0
8	64.55	493.0
9	72.2	493.0
10	75.4	508.0
11	79.1	508.0
12	80.35	512.9

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
345.7	28.24	27	Quarziti di Ponte di Nava

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	54	478	58	478	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	4.36
Ascissa centro superficie	37.02 m
Ordinata centro superficie	501.84 m
Raggio superficie	37.0 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 496.848 Rc = 33.374 Fs=6.16

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.96	33.57	1.15	42.06
2	1.33	35.97	1.64	196.54
3	0.58	38.0	0.74	117.29
4	0.96	39.72	1.24	176.38
5	0.96	41.89	1.29	155.04
6	0.96	44.14	1.33	131.99
7	0.96	46.47	1.39	107.01
8	0.96	48.91	1.46	104.93
9	0.96	51.49	1.54	107.61
10	0.96	54.22	1.64	69.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.08	46.91	0.0	0.0	13.35	65.15	0.0
2	-17.29	21.41	-5.08	46.91	183.93	101.97	0.0
3	-23.46	-14.35	-17.29	21.41	119.31	47.84	0.0
4	-20.93	-56.96	-23.46	-14.35	160.96	78.31	0.0
5	-17.81	-86.88	-20.93	-56.96	133.09	79.16	0.0
6	-14.71	-100.19	-17.81	-86.88	101.77	80.19	0.0
7	-11.6	-91.35	-14.71	-100.19	65.15	81.41	0.0
8	-8.54	-79.19	-11.6	-91.35	57.8	84.76	0.0
9	-5.33	-67.17	-8.54	-79.19	55.61	89.18	0.0
10	0.0	0.0	-5.33	-67.17	-17.25	90.93	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 495.183 Rc = 28.783 Fs=8.7901

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.73	34.21	0.88	24.14
2	0.97	36.3	1.2	105.88
3	0.49	38.09	0.62	72.04
4	0.73	39.67	0.94	97.67
5	0.73	41.56	0.97	85.45
6	0.73	43.52	1.0	72.36
7	0.73	45.57	1.04	58.34
8	0.73	47.67	1.08	43.26
9	0.73	49.86	1.13	27.0
10	0.73	52.18	1.19	40.88

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.88	28.06	0.0	0.0	0.97	34.6	0.0
2	12.9	19.19	3.88	28.06	83.33	50.19	0.0
3	17.25	0.17	12.9	19.19	65.0	26.79	0.0
4	15.33	-29.58	17.25	0.17	95.66	40.66	0.0
5	13.05	-52.33	15.33	-29.58	80.74	41.18	0.0
6	10.77	-65.64	13.05	-52.33	63.29	41.75	0.0
7	8.47	-66.88	10.77	-65.64	43.33	42.43	0.0
8	6.14	-52.78	8.47	-66.88	20.28	43.19	0.0
9	3.76	-19.24	6.14	-52.78	-6.7	44.08	0.0
10	0.0	0.0	3.76	-19.24	12.17	47.06	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 496.848 Rc = 26.648 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	31.83	0.59	11.8
2	0.47	33.05	0.56	32.17
3	0.54	34.38	0.65	45.74
4	0.5	35.73	0.62	37.9
5	0.5	37.06	0.63	32.84
6	0.5	38.45	0.64	27.53
7	0.5	39.86	0.66	21.94
8	0.5	41.27	0.67	16.07
9	0.5	42.74	0.69	9.89
10	0.5	44.24	0.7	3.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.1	11.22	0.0	0.0	6.11	10.36	0.0
2	3.23	2.33	1.1	11.22	28.97	10.18	0.0
3	3.97	-18.19	3.23	2.33	45.89	12.02	0.0
4	3.43	-33.84	3.97	-18.19	38.81	11.38	0.0
5	2.9	-44.65	3.43	-33.84	32.83	11.46	0.0
6	2.38	-49.97	2.9	-44.65	26.36	11.56	0.0
7	1.86	-49.04	2.38	-49.97	19.31	11.67	0.0
8	1.33	-41.04	1.86	-49.04	11.6	11.79	0.0
9	0.81	-24.97	1.33	-41.04	3.14	11.92	0.0
10	0.0	0.0	0.81	-24.97	-5.83	12.07	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 495.183 Rc = 24.983 Fs=10.5002

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	26.28	0.83	26.68
2	0.59	28.04	0.66	58.36
3	0.9	29.97	1.04	108.54
4	0.74	32.16	0.88	79.66
5	0.74	34.2	0.9	69.89
6	0.74	36.3	0.92	59.33
7	0.74	38.45	0.95	47.92
8	0.74	40.66	0.98	35.58
9	0.74	42.96	1.02	47.1
10	0.74	45.35	1.06	46.37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-10.07	13.25	0.0	0.0	27.08	28.15	0.0
2	-27.85	0.07	-10.07	13.25	73.41	24.16	0.0
3	-32.93	-22.01	-27.85	0.07	109.46	37.63	0.0
4	-28.08	-32.36	-32.93	-22.01	68.84	31.06	0.0
5	-23.75	-38.94	-28.08	-32.36	57.91	31.41	0.0
6	-19.45	-39.93	-23.75	-38.94	44.94	31.78	0.0
7	-15.18	-33.46	-19.45	-39.93	30.16	32.21	0.0
8	-10.91	-17.26	-15.18	-33.46	13.19	32.7	0.0
9	-6.71	-10.35	-10.91	-17.26	26.69	34.29	0.0
10	0.0	0.0	-6.71	-10.35	20.5	35.48	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 496.848 Rc = 22.848 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.56	23.23	0.61	15.38
2	0.28	24.37	0.31	14.79
3	0.42	25.31	0.46	20.44
4	0.42	26.5	0.47	18.14
5	0.42	27.66	0.47	15.71
6	0.42	28.83	0.48	13.16
7	0.42	30.1	0.48	10.48
8	0.42	31.26	0.49	7.67
9	0.42	32.52	0.5	4.71
10	0.42	33.83	0.5	1.61

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.38	-1.72	0.0	0.0	17.84	10.83	0.0
2	-10.3	-13.11	-5.38	-1.72	18.99	5.6	0.0
3	-9.27	-24.45	-10.3	-13.11	17.43	8.3	0.0
4	-8.02	-32.68	-9.27	-24.45	14.62	8.34	0.0
5	-6.79	-37.61	-8.02	-32.68	11.87	8.38	0.0
6	-5.56	-38.9	-6.79	-37.61	8.91	8.42	0.0
7	-4.32	-36.21	-5.56	-38.9	5.73	8.47	0.0
8	-3.09	-29.18	-4.32	-36.21	2.34	8.52	0.0
9	-1.85	-17.39	-3.09	-29.18	-1.33	8.58	0.0
10	0.0	0.0	-1.85	-17.39	-6.02	8.63	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 495.183 Rc = 21.183 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.79	16.85	0.83	31.75
2	0.54	18.73	0.57	41.75
3	0.66	20.48	0.71	47.75
4	0.66	22.4	0.72	43.07
5	0.66	24.34	0.73	37.93
6	0.66	26.35	0.74	32.29
7	0.66	28.36	0.75	26.13
8	0.66	30.44	0.77	19.42
9	0.66	32.53	0.79	26.28
10	0.66	34.74	0.81	38.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-32.24	-1.58	0.0	0.0	61.98	15.3	0.0
2	-61.0	-19.19	-32.24	-1.58	70.42	10.96	0.0
3	-54.35	-26.4	-61.0	-19.19	38.86	12.89	0.0
4	-47.04	-30.91	-54.35	-26.4	33.17	12.96	0.0
5	-39.75	-32.19	-47.04	-30.91	27.56	13.06	0.0
6	-32.47	-29.38	-39.75	-32.19	21.25	13.16	0.0
7	-25.24	-21.51	-32.47	-29.38	14.21	13.28	0.0
8	-18.03	-7.42	-25.24	-21.51	6.23	13.42	0.0
9	-10.94	0.71	-18.03	-7.42	13.83	13.85	0.0
10	0.0	0.0	-10.94	0.71	22.85	14.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 498.513 Rc = 33.196 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.42	41.82	0.56	7.49
2	0.42	42.76	0.57	22.36
3	0.25	43.57	0.35	20.72
4	0.58	44.58	0.82	49.38
5	0.42	45.8	0.6	29.73
6	0.42	46.84	0.61	24.77
7	0.42	47.92	0.62	19.64
8	0.42	49.0	0.64	14.3
9	0.42	50.11	0.65	8.75
10	0.42	51.25	0.67	2.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.23	14.92	0.0	0.0	-0.29	9.71	0.0
2	3.71	12.75	1.23	14.92	17.49	10.15	0.0
3	5.7	2.77	3.71	12.75	19.54	6.38	0.0
4	5.87	-26.81	5.7	2.77	53.58	15.05	0.0
5	4.85	-41.78	5.87	-26.81	32.44	10.92	0.0
6	4.0	-49.81	4.85	-41.78	25.39	11.0	0.0
7	3.13	-50.4	4.0	-49.81	18.04	11.1	0.0
8	2.26	-42.79	3.13	-50.4	10.1	11.2	0.0
9	1.37	-26.13	2.26	-42.79	1.48	11.31	0.0
10	0.0	0.0	1.37	-26.13	-7.2	11.44	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 500.177 Rc = 32.377 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.43	37.14	0.54	8.11
2	0.51	38.17	0.65	30.96
3	0.34	39.11	0.44	27.14
4	0.43	40.03	0.56	30.18
5	0.43	41.01	0.57	25.99
6	0.43	42.01	0.57	21.64
7	0.43	43.03	0.58	17.13
8	0.43	44.09	0.59	12.46
9	0.43	45.14	0.6	7.62
10	0.43	46.2	0.62	2.59

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.37	11.32	0.0	0.0	2.65	9.3	0.0
2	1.18	-0.05	0.37	11.32	28.84	11.72	0.0
3	1.54	-15.79	1.18	-0.05	27.65	8.08	0.0
4	1.36	-31.62	1.54	-15.79	30.81	10.14	0.0
5	1.15	-42.27	1.36	-31.62	25.55	10.2	0.0
6	0.94	-47.28	1.15	-42.27	19.93	10.26	0.0
7	0.74	-46.13	0.94	-47.28	13.92	10.32	0.0
8	0.53	-38.27	0.74	-46.13	7.48	10.39	0.0
9	0.32	-23.08	0.53	-38.27	0.57	10.47	0.0
10	0.0	0.0	0.32	-23.08	-6.71	10.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 498.513 Rc = 32.112 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.9	30.13	1.05	38.51
2	0.95	32.06	1.12	122.68
3	0.86	33.98	1.04	141.82
4	0.9	35.9	1.12	134.4
5	0.9	37.92	1.15	117.81
6	0.9	40.0	1.18	99.95
7	0.9	42.13	1.22	80.7
8	0.9	44.35	1.27	85.84
9	0.9	46.66	1.32	91.71
10	0.9	49.06	1.38	61.3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.8	25.42	0.0	0.0	36.63	18.69	0.0
2	-8.56	24.22	-2.8	25.42	136.86	21.65	0.0
3	-10.82	10.04	-8.56	24.22	158.51	20.5	0.0
4	-9.4	-1.56	-10.82	10.04	147.04	21.73	0.0
5	-7.96	-10.28	-9.4	-1.56	129.09	21.95	0.0
6	-6.54	-13.78	-7.96	-10.28	108.77	22.21	0.0
7	-5.11	-9.15	-6.54	-13.78	85.53	22.5	0.0
8	-3.73	-9.7	-5.11	-9.15	94.01	23.43	0.0
9	-2.3	-16.54	-3.73	-9.7	104.13	24.51	0.0
10	0.0	0.0	-2.3	-16.54	60.45	24.88	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 500.177 Rc = 29.977 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.65	27.83	0.74	20.22
2	0.46	29.0	0.53	38.61
3	0.84	30.46	0.98	83.26
4	0.65	32.12	0.77	56.46
5	0.65	33.62	0.78	49.07
6	0.65	35.1	0.8	41.25
7	0.65	36.65	0.81	32.97
8	0.65	38.21	0.83	24.21
9	0.65	39.81	0.85	14.94
10	0.65	41.45	0.87	26.03

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.22	11.11	0.0	0.0	19.49	13.05	0.0
2	-8.73	0.95	-3.22	11.11	44.66	9.84	0.0
3	-10.13	-23.5	-8.73	0.95	86.78	18.3	0.0
4	-8.6	-36.53	-10.13	-23.5	55.48	14.2	0.0
5	-7.26	-44.97	-8.6	-36.53	47.4	14.3	0.0
6	-5.94	-47.78	-7.26	-44.97	38.33	14.39	0.0
7	-4.63	-43.93	-5.94	-47.78	28.39	14.5	0.0
8	-3.31	-32.27	-4.63	-43.93	17.46	14.62	0.0
9	-1.99	-11.45	-3.31	-32.27	5.39	14.74	0.0
10	0.0	0.0	-1.99	-11.45	18.32	15.32	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 498.513 Rc = 32.112 Fs=5.15

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.51	19.63	2.66	315.25
2	1.92	23.86	2.1	458.64
3	2.21	27.97	2.5	469.02
4	2.21	32.55	2.62	475.51
5	2.21	37.37	2.78	432.56
6	2.21	42.54	3.0	213.33
7	2.21	48.17	3.32	244.86
8	2.52	55.07	4.41	603.21
9	1.9	62.7	4.14	478.24
10	2.21	73.25	7.67	265.32

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	102.64	124.34	0.0	0.0	158.49	188.53	0.0
2	188.38	136.49	102.64	124.34	336.1	161.97	0.0
3	153.1	92.28	188.38	136.49	466.13	197.49	0.0
4	118.76	11.24	153.1	92.28	473.38	205.97	0.0
5	84.15	-76.81	118.76	11.24	424.72	213.58	0.0
6	48.1	-19.78	84.15	-76.81	145.2	210.62	0.0
7	60.14	62.71	48.1	-19.78	93.8	228.5	0.0
8	135.34	-126.0	60.14	62.71	457.06	324.81	0.0
9	147.99	-363.97	135.34	-126.0	425.01	304.57	0.0
10	0.0	0.0	147.99	-363.97	-229.43	500.66	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 500.177 Rc = 28.388 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.25	17.77	1.31	78.48
2	0.69	19.82	0.74	84.57
3	0.97	21.62	1.04	110.24
4	0.97	23.73	1.06	99.65
5	0.97	25.9	1.08	87.94
6	0.97	28.09	1.1	75.04
7	0.97	30.33	1.12	95.98
8	0.97	32.62	1.15	103.5
9	0.97	34.99	1.18	86.54
10	0.97	37.39	1.22	62.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-77.64	-2.14	0.0	0.0	155.23	25.16	0.0
2	-148.39	-28.59	-77.64	-2.14	158.83	15.31	0.0
3	-132.69	-27.93	-148.39	-28.59	93.45	19.55	0.0
4	-114.55	-24.94	-132.69	-27.93	79.97	19.61	0.0
5	-96.51	-19.17	-114.55	-24.94	67.69	19.73	0.0
6	-78.69	-8.98	-96.51	-19.17	53.87	19.87	0.0
7	-62.04	-12.01	-78.69	-8.98	79.19	20.7	0.0
8	-44.73	-21.41	-62.04	-12.01	87.93	21.33	0.0
9	-26.84	-21.96	-44.73	-21.41	68.08	21.56	0.0
10	0.0	0.0	-26.84	-21.96	27.54	21.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 498.513 Rc = 22.996 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	16.0	0.42	8.46
2	0.45	17.11	0.47	17.67
3	0.43	18.24	0.45	15.31
4	0.43	19.35	0.45	13.64
5	0.43	20.51	0.46	11.85
6	0.43	21.64	0.46	9.96
7	0.43	22.77	0.46	7.96
8	0.43	23.92	0.47	5.83
9	0.43	25.11	0.47	3.59
10	0.43	26.25	0.48	1.23

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.54	-1.0	0.0	0.0	13.39	7.55	0.0
2	-12.32	-15.07	-6.54	-1.0	21.84	8.42	0.0
3	-10.87	-24.24	-12.32	-15.07	11.92	7.96	0.0
4	-9.45	-30.82	-10.87	-24.24	10.09	7.98	0.0
5	-8.01	-34.56	-9.45	-30.82	8.08	8.01	0.0
6	-6.57	-35.17	-8.01	-34.56	5.95	8.03	0.0
7	-5.12	-32.37	-6.57	-35.17	3.65	8.06	0.0
8	-3.66	-25.86	-5.12	-32.37	1.19	8.09	0.0
9	-2.2	-15.29	-3.66	-25.86	-1.45	8.12	0.0
10	0.0	0.0	-2.2	-15.29	-5.07	8.14	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 501.842 Rc = 35.394 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.41	38.96	0.53	7.38
2	0.54	39.98	0.7	31.82
3	0.28	40.84	0.37	22.47
4	0.41	41.61	0.55	29.13
5	0.41	42.47	0.56	25.04
6	0.41	43.41	0.56	20.81
7	0.41	44.29	0.57	16.45
8	0.41	45.26	0.58	11.94
9	0.41	46.2	0.59	7.29
10	0.41	47.17	0.6	2.47

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.3	11.78	0.0	0.0	1.69	9.15	0.0
2	1.0	-0.45	0.3	11.78	29.72	12.6	0.0
3	1.33	-14.37	1.0	-0.45	23.06	6.86	0.0
4	1.18	-30.78	1.33	-14.37	29.95	9.98	0.0
5	1.0	-41.82	1.18	-30.78	24.71	10.02	0.0
6	0.82	-47.04	1.0	-41.82	19.13	10.08	0.0
7	0.64	-46.0	0.82	-47.04	13.19	10.13	0.0
8	0.46	-38.17	0.64	-46.0	6.86	10.19	0.0
9	0.28	-23.01	0.46	-38.17	0.1	10.25	0.0
10	0.0	0.0	0.28	-23.01	-6.98	10.32	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 503.506 Rc = 37.468 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.89	30.41	1.04	37.41
2	0.85	31.98	1.0	104.59
3	0.94	33.59	1.12	144.11
4	0.89	35.29	1.09	122.42
5	0.89	36.98	1.12	106.71
6	0.89	38.72	1.14	89.99
7	0.89	40.48	1.17	72.2
8	0.89	42.3	1.21	80.2
9	0.89	44.18	1.24	86.57
10	0.89	46.11	1.29	58.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.4	20.9	0.0	0.0	40.73	18.57	0.0
2	-21.96	11.15	-7.4	20.9	127.31	19.42	0.0
3	-27.19	-8.02	-21.96	11.15	163.18	22.1	0.0
4	-23.45	-18.23	-27.19	-8.02	129.3	21.04	0.0
5	-19.82	-24.31	-23.45	-18.23	112.0	21.16	0.0
6	-16.23	-24.32	-19.82	-24.31	92.67	21.31	0.0
7	-12.65	-16.02	-16.23	-24.32	71.1	21.47	0.0
8	-9.2	-13.94	-12.65	-16.02	82.55	22.23	0.0
9	-5.63	-17.57	-9.2	-13.94	92.17	23.05	0.0
10	0.0	0.0	-5.63	-17.57	52.16	23.13	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 501.842 Rc = 38.237 Fs=4.98

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.83	24.93	3.12	389.95
2	1.68	28.69	1.91	438.86
3	2.25	32.12	2.66	519.74
4	2.25	36.2	2.79	500.64
5	2.25	40.51	2.96	453.9
6	2.25	45.12	3.19	223.53
7	2.25	50.14	3.51	222.04
8	2.57	56.24	4.62	576.02
9	1.93	62.89	4.24	453.45
10	2.25	71.35	7.04	233.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	130.3	130.9	0.0	0.0	180.28	228.17	0.0
2	243.81	125.36	130.3	130.9	288.05	151.36	0.0
3	200.38	30.25	243.81	125.36	527.51	218.93	0.0
4	154.55	-88.45	200.38	30.25	511.05	227.0	0.0
5	108.61	-206.02	154.55	-88.45	456.39	235.31	0.0
6	60.09	-151.22	108.61	-206.02	153.13	231.45	0.0
7	67.58	-23.72	60.09	-151.22	39.6	246.42	0.0
8	161.64	-125.92	67.58	-23.72	352.76	343.92	0.0
9	175.05	-289.66	161.64	-125.92	346.25	317.08	0.0
10	0.0	0.0	175.05	-289.66	-143.97	479.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 503.506 Rc = 34.261 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.96	23.67	1.05	45.13
2	0.54	25.04	0.6	64.69
3	1.38	26.84	1.55	189.0
4	0.96	29.04	1.1	115.31
5	0.96	30.91	1.12	100.95
6	0.96	32.8	1.14	85.48
7	0.96	34.73	1.17	85.2
8	0.96	36.7	1.2	108.57
9	0.96	38.74	1.23	89.31
10	0.96	40.83	1.27	62.58

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-32.66	9.37	0.0	0.0	76.0	19.38	0.0
2	-83.92	-12.79	-32.66	9.37	121.49	12.28	0.0
3	-93.32	-30.24	-83.92	-12.79	205.73	30.14	0.0
4	-78.18	-29.8	-93.32	-30.24	102.35	20.67	0.0
5	-65.9	-27.37	-78.18	-29.8	90.15	20.83	0.0
6	-53.77	-19.78	-65.9	-27.37	73.14	20.96	0.0
7	-42.07	-13.9	-53.77	-19.78	73.92	21.42	0.0
8	-30.64	-23.38	-42.07	-13.9	103.43	22.41	0.0
9	-18.41	-22.73	-30.64	-23.38	79.85	22.6	0.0
10	0.0	0.0	-18.41	-22.73	38.43	22.58	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 501.842 Rc = 37.004 Fs=4.36

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.97	16.57	3.1	449.76
2	2.62	21.14	2.81	755.21
3	2.79	25.72	3.1	744.92
4	2.79	30.64	3.25	771.9
5	2.79	35.82	3.45	510.75
6	2.79	41.37	3.72	667.64
7	1.7	46.16	2.46	644.6
8	3.89	53.08	6.47	1420.83
9	2.79	62.84	6.12	623.81
10	2.79	78.58	14.11	244.96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	484.35	258.19	0.0	0.0	-106.78	237.64	0.0
2	889.42	384.02	484.35	258.19	281.18	243.69	0.0
3	718.25	287.43	889.42	384.02	867.23	310.57	0.0
4	557.45	111.52	718.25	287.43	892.11	324.01	0.0
5	382.38	10.05	557.45	111.52	615.47	319.13	0.0
6	525.05	-17.96	382.38	10.05	412.44	326.0	0.0
7	847.64	-45.93	525.05	-17.96	243.16	212.93	0.0
8	793.49	-954.84	847.64	-45.93	1612.59	633.28	0.0
9	471.71	-1574.17	793.49	-954.84	982.64	558.63	0.0
10	0.0	0.0	471.71	-1574.17	-1401.05	1014.27	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 503.506 Rc = 34.222 Fs=5.84

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.95	14.05	2.01	196.91
2	3.41	18.75	3.6	634.95
3	2.68	24.22	2.94	481.23
4	2.68	29.25	3.07	476.33
5	2.68	34.55	3.25	206.09
6	2.68	40.21	3.51	491.93
7	1.37	44.78	1.94	428.95
8	3.98	51.8	6.44	1162.91
9	2.68	61.98	5.7	417.18
10	2.68	76.23	11.26	69.9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	299.74	140.97	0.0	0.0	-133.98	111.79	0.0
2	521.92	246.66	299.74	140.97	356.9	232.75	0.0
3	385.89	195.32	521.92	246.66	583.97	206.44	0.0
4	268.84	107.11	385.89	195.32	560.8	213.03	0.0
5	146.14	131.91	268.84	107.11	256.73	206.89	0.0
6	359.79	181.79	146.14	131.91	180.31	217.77	0.0
7	619.02	184.21	359.79	181.79	118.76	121.27	0.0
8	555.67	-631.36	619.02	184.21	1399.25	459.27	0.0
9	286.59	-1113.55	555.67	-631.36	748.04	379.32	0.0
10	0.0	0.0	286.59	-1113.55	-996.74	611.22	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 501.842 Rc = 26.115 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.38	14.03	0.39	7.39
2	0.52	15.09	0.54	19.3
3	0.45	16.22	0.47	15.03
4	0.45	17.22	0.47	13.39
5	0.45	18.25	0.47	11.64
6	0.45	19.3	0.48	9.78
7	0.45	20.36	0.48	7.81
8	0.45	21.41	0.48	5.73
9	0.45	22.44	0.49	3.53
10	0.45	23.58	0.49	1.21

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.62	-0.72	0.0	0.0	12.66	6.96	0.0
2	-12.42	-15.99	-6.62	-0.72	23.3	9.71	0.0
3	-10.91	-25.08	-12.42	-15.99	11.62	8.29	0.0
4	-9.5	-31.58	-10.91	-25.08	9.93	8.31	0.0
5	-8.07	-35.19	-9.5	-31.58	7.97	8.32	0.0
6	-6.63	-35.66	-8.07	-35.19	5.89	8.34	0.0
7	-5.17	-32.71	-6.63	-35.66	3.66	8.36	0.0
8	-3.7	-26.04	-5.17	-32.71	1.29	8.38	0.0
9	-2.23	-15.35	-3.7	-26.04	-1.24	8.4	0.0
10	0.0	0.0	-2.23	-15.35	-4.76	8.41	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 505.171 Rc = 41.131 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.99	31.48	1.16	45.65
2	1.03	33.15	1.24	144.45
3	0.95	34.81	1.15	168.46
4	0.99	36.48	1.23	157.89
5	0.99	38.2	1.26	137.72
6	0.99	39.98	1.29	116.23
7	0.99	41.8	1.33	93.33
8	0.99	43.69	1.37	125.54
9	0.99	45.62	1.42	102.14
10	0.99	47.64	1.47	68.15

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.78	28.71	0.0	0.0	43.71	20.79	0.0
2	-8.55	27.93	-2.78	28.71	162.34	24.03	0.0
3	-10.84	12.95	-8.55	27.93	190.2	23.03	0.0
4	-9.4	1.22	-10.84	12.95	175.01	24.16	0.0
5	-7.95	-6.91	-9.4	1.22	152.71	24.29	0.0
6	-6.51	-9.12	-7.95	-6.91	127.9	24.44	0.0
7	-5.08	-2.51	-6.51	-9.12	100.09	24.61	0.0
8	-3.74	-16.81	-5.08	-2.51	145.05	26.06	0.0
9	-2.26	-19.79	-3.74	-16.81	115.44	26.38	0.0
10	0.0	0.0	-2.26	-19.79	67.74	26.52	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 506.836 Rc = 38.907 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.71	29.82	0.82	23.89
2	0.55	30.92	0.64	50.96
3	0.87	32.14	1.03	97.01
4	0.71	33.53	0.85	69.18
5	0.71	34.8	0.87	59.88
6	0.71	36.09	0.88	50.13
7	0.71	37.4	0.9	39.91
8	0.71	38.73	0.91	29.19
9	0.71	40.09	0.93	29.8
10	0.71	41.47	0.95	42.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.01	12.06	0.0	0.0	27.02	14.64	0.0
2	-19.54	-1.81	-7.01	12.06	66.2	12.17	0.0
3	-23.15	-26.02	-19.54	-1.81	105.64	19.59	0.0
4	-19.71	-37.18	-23.15	-26.02	67.75	15.89	0.0
5	-16.65	-43.37	-19.71	-37.18	57.59	15.94	0.0
6	-13.61	-43.45	-16.65	-43.37	46.17	16.0	0.0
7	-10.58	-36.39	-13.61	-43.45	33.81	16.06	0.0
8	-7.56	-21.02	-10.58	-36.39	20.4	16.12	0.0
9	-4.58	-5.79	-7.56	-21.02	20.97	16.44	0.0
10	0.0	0.0	-4.58	-5.79	35.63	17.02	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 505.171 Rc = 34.97 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.54	28.9	0.62	13.73
2	0.35	29.75	0.4	23.38
3	0.73	30.75	0.85	56.77
4	0.54	31.99	0.63	36.29
5	0.54	33.01	0.64	31.3
6	0.54	34.06	0.65	26.11
7	0.54	35.16	0.66	20.71
8	0.54	36.22	0.67	15.09
9	0.54	37.34	0.68	9.23
10	0.54	38.46	0.69	3.14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.43	8.62	0.0	0.0	10.13	10.8	0.0
2	-1.13	0.11	-0.43	8.62	23.39	7.31	0.0
3	-1.29	-25.1	-1.13	0.11	56.51	15.6	0.0
4	-1.09	-38.49	-1.29	-25.1	35.05	11.55	0.0
5	-0.92	-47.1	-1.09	-38.49	29.35	11.59	0.0
6	-0.75	-50.45	-0.92	-47.1	23.25	11.62	0.0
7	-0.59	-48.02	-0.75	-50.45	16.76	11.67	0.0
8	-0.42	-39.23	-0.59	-48.02	9.83	11.7	0.0
9	-0.25	-23.47	-0.42	-39.23	2.41	11.75	0.0
10	0.0	0.0	-0.25	-23.47	-5.62	11.8	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 506.836 Rc = 37.408 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.52	22.0	1.63	113.59
2	0.6	23.76	0.65	87.39
3	1.06	25.16	1.17	143.47
4	1.06	26.96	1.19	128.71
5	1.06	28.79	1.21	112.74
6	1.06	30.66	1.23	95.51
7	1.06	32.56	1.25	133.1
8	1.06	34.51	1.28	120.38
9	1.06	36.49	1.32	98.86
10	1.06	38.53	1.35	69.19

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-70.68	-1.27	0.0	0.0	185.11	31.29	0.0
2	-137.17	-32.11	-70.68	-1.27	161.05	13.95	0.0
3	-123.71	-33.18	-137.17	-32.11	132.31	22.37	0.0
4	-106.7	-30.91	-123.71	-33.18	113.18	22.37	0.0
5	-89.88	-25.34	-106.7	-30.91	96.42	22.44	0.0
6	-73.25	-14.63	-89.88	-25.34	77.73	22.53	0.0
7	-58.16	-25.0	-73.25	-14.63	123.83	23.72	0.0
8	-41.58	-31.08	-58.16	-25.0	108.51	23.97	0.0
9	-24.93	-27.31	-41.58	-31.08	83.61	24.12	0.0
10	0.0	0.0	-24.93	-27.31	37.09	23.99	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 505.171 Rc = 31.656 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.58	21.78	0.62	16.49
2	0.38	22.7	0.41	20.91
3	0.48	23.55	0.52	23.93
4	0.48	24.49	0.53	21.16
5	0.48	25.46	0.53	18.27
6	0.48	26.41	0.54	15.26
7	0.48	27.4	0.54	12.11
8	0.48	28.37	0.54	8.82
9	0.48	29.38	0.55	5.4
10	0.48	30.37	0.56	1.84

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.68	-1.47	0.0	0.0	19.35	11.08	0.0
2	-10.86	-15.56	-5.68	-1.47	24.98	7.55	0.0
3	-9.69	-27.55	-10.86	-15.56	20.63	9.38	0.0
4	-8.4	-36.13	-9.69	-27.55	17.45	9.4	0.0
5	-7.1	-41.08	-8.4	-36.13	14.23	9.42	0.0
6	-5.81	-42.1	-7.1	-41.08	10.83	9.43	0.0
7	-4.51	-38.88	-5.81	-42.1	7.23	9.46	0.0
8	-3.22	-31.09	-4.51	-38.88	3.42	9.48	0.0
9	-1.93	-18.37	-3.22	-31.09	-0.63	9.5	0.0
10	0.0	0.0	-1.93	-18.37	-5.64	9.52	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 506.836 Rc = 33.059 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.77	15.61	0.8	29.99
2	0.76	17.0	0.8	57.33
3	0.77	18.38	0.81	52.38
4	0.77	19.8	0.81	46.91
5	0.77	21.2	0.82	41.0
6	0.77	22.63	0.83	34.63
7	0.77	24.1	0.84	27.8
8	0.77	25.54	0.85	44.82
9	0.77	27.02	0.86	58.6
10	0.77	28.51	0.87	44.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-59.31	-5.38	0.0	0.0	88.15	15.2	0.0
2	-112.28	-26.78	-59.31	-5.38	110.12	15.61	0.0
3	-99.22	-27.86	-112.28	-26.78	36.44	14.54	0.0
4	-86.03	-26.11	-99.22	-27.86	30.44	14.56	0.0
5	-72.84	-20.92	-86.03	-26.11	24.04	14.59	0.0
6	-59.59	-11.63	-72.84	-20.92	16.98	14.62	0.0
7	-46.32	2.5	-59.59	-11.63	9.31	14.65	0.0
8	-33.56	3.99	-46.32	2.5	28.13	15.13	0.0
9	-20.39	-5.27	-33.56	3.99	42.77	15.55	0.0
10	0.0	0.0	-20.39	-5.27	18.7	15.37	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 505.171 Rc = 27.881 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.54	45.82	0.77	8.71
2	0.54	47.43	0.79	25.78
3	0.54	49.07	0.82	42.36
4	0.7	51.07	1.12	79.82
5	0.37	52.87	0.61	46.51
6	0.54	54.41	0.92	58.65
7	0.54	56.37	0.97	47.43
8	0.54	58.4	1.02	35.33
9	0.54	60.58	1.09	22.18
10	0.54	62.92	1.18	7.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.08	29.23	0.0	0.0	-6.84	13.18	0.0
2	12.15	46.91	4.08	29.23	10.92	13.88	0.0
3	20.1	47.79	12.15	46.91	35.03	14.72	0.0
4	29.14	19.86	20.1	47.79	85.58	20.75	0.0
5	32.41	-2.86	29.14	19.86	55.5	11.49	0.0
6	27.93	-37.58	32.41	-2.86	82.82	17.29	0.0
7	22.42	-59.34	27.93	-37.58	67.43	17.85	0.0
8	16.62	-63.16	22.42	-59.34	47.46	18.47	0.0
9	10.42	-43.71	16.62	-63.16	23.12	19.24	0.0
10	0.0	0.0	10.42	-43.71	0.18	20.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 508.50 Rc = 39.311 Fs=10.3501

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.86	25.04	0.95	35.86
2	0.45	26.09	0.5	47.41
3	1.27	27.5	1.43	149.58
4	0.86	29.26	0.99	88.09
5	0.86	30.7	1.0	76.58
6	0.86	32.19	1.02	64.38
7	0.86	33.66	1.03	51.47
8	0.86	35.2	1.05	74.73
9	0.86	36.74	1.07	74.9
10	0.86	38.32	1.1	53.58

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-30.64	5.92	0.0	0.0	57.74	33.5	0.0
2	-77.84	-18.37	-30.64	5.92	95.65	19.79	0.0
3	-85.75	-41.22	-77.84	-18.37	150.25	52.45	0.0
4	-71.72	-42.64	-85.75	-41.22	65.31	34.96	0.0
5	-60.5	-40.6	-71.72	-42.64	55.16	35.12	0.0
6	-49.35	-32.51	-60.5	-40.6	40.74	35.2	0.0
7	-38.31	-17.04	-49.35	-32.51	25.07	35.28	0.0
8	-27.85	-17.36	-38.31	-17.04	52.71	36.79	0.0
9	-16.83	-18.3	-27.85	-17.36	51.76	37.45	0.0
10	0.0	0.0	-16.83	-18.3	17.48	37.14	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 508.50 Rc = 39.244 Fs=5.96

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.82	16.46	1.9	169.41
2	3.98	20.96	4.27	662.03
3	2.9	26.44	3.24	480.44
4	2.9	31.29	3.4	362.55
5	2.9	36.41	3.61	174.11
6	2.8	41.8	3.76	697.62
7	3.0	47.81	4.47	884.6
8	2.9	54.75	5.03	567.97
9	2.9	63.12	6.42	194.1
10	2.9	78.54	14.61	575.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	260.06	134.7	0.0	0.0	-125.09	103.49	0.0
2	438.18	238.56	260.06	134.7	414.75	270.05	0.0
3	297.54	175.36	438.18	238.56	584.26	219.97	0.0
4	176.27	139.51	297.54	175.36	432.05	220.67	0.0
5	115.74	235.46	176.27	139.51	131.89	216.48	0.0
6	490.21	255.91	115.74	235.46	227.32	230.6	0.0
7	565.87	-179.91	490.21	255.91	866.24	306.57	0.0
8	354.79	-694.34	565.87	-179.91	869.77	339.23	0.0
9	118.48	-695.93	354.79	-694.34	196.06	383.17	0.0
10	0.0	0.0	118.48	-695.93	-544.21	817.99	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 508.50 Rc = 30.574 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.68	40.69	0.89	14.9
2	0.68	42.38	0.92	44.2
3	0.68	44.13	0.94	72.83
4	0.42	45.55	0.59	58.73
5	0.94	47.42	1.38	131.27
6	0.68	49.69	1.04	78.16
7	0.68	51.68	1.09	63.09
8	0.68	53.79	1.14	46.88
9	0.68	56.0	1.21	29.34
10	0.68	58.32	1.29	10.24

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.95	34.18	0.0	0.0	-5.28	15.33	0.0
2	26.64	58.1	8.95	34.18	20.88	16.17	0.0
3	44.08	62.03	26.64	58.1	59.67	17.27	0.0
4	58.0	56.53	44.08	62.03	51.95	11.13	0.0
5	56.94	9.16	58.0	56.53	164.26	26.63	0.0
6	45.96	-25.23	56.94	9.16	112.57	19.93	0.0
7	36.53	-45.81	45.96	-25.23	89.75	20.34	0.0
8	26.79	-50.7	36.53	-45.81	66.15	20.88	0.0
9	16.6	-34.81	26.79	-50.7	38.04	21.54	0.0
10	0.0	0.0	16.6	-34.81	14.34	22.5	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 10 - Est

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$
$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): 0.90 ≤Ss≤ 1.80; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi.
Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	26.04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	495.18 m
Ascissa vertice destro superiore xs	42.51 m
Ordinata vertice destro superiore ys	508.5 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	468.0
2	4.55	459.0
3	34.55	459.0
4	36.7	463.0
5	45.35	463.0
6	49.05	478.0
7	59.95	478.0
8	64.55	493.0
9	72.2	493.0
10	75.4	508.0
11	79.1	508.0
12	80.35	512.9

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
345.7	28.24	27	Quarziti di Ponte di Nava

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	54	478	58	478	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	3.5
Ascissa centro superficie	39.77 m
Ordinata centro superficie	500.18 m
Raggio superficie	38.99 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 496.848 Rc = 33.374 Fs=6.28

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.96	33.57	1.15	42.06
2	1.33	35.97	1.64	196.54
3	0.58	38.0	0.74	117.29
4	0.96	39.72	1.24	176.38
5	0.96	41.89	1.29	155.04
6	0.96	44.14	1.33	131.99
7	0.96	46.47	1.39	107.01
8	0.96	48.91	1.46	104.93
9	0.96	51.49	1.54	107.61
10	0.96	54.22	1.64	69.01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-7.68	43.9	0.0	0.0	16.8	64.65	0.0
2	-26.05	16.41	-7.68	43.9	188.18	106.59	0.0
3	-34.89	-19.3	-26.05	16.41	120.19	51.03	0.0
4	-30.31	-58.6	-34.89	-19.3	155.42	81.78	0.0
5	-24.96	-85.66	-30.31	-58.6	127.82	81.69	0.0
6	-19.94	-97.11	-24.96	-85.66	97.59	81.74	0.0
7	-15.19	-87.72	-19.94	-97.11	62.36	81.82	0.0
8	-10.89	-75.63	-15.19	-87.72	55.73	84.92	0.0
9	-6.64	-64.01	-10.89	-75.63	53.9	89.21	0.0
10	0.0	0.0	-6.64	-64.01	-16.38	88.69	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 495.183 Rc = 36.383 Fs=5.22

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.01	-2.84	4.02	16.83
2	4.96	4.24	4.98	13.51
3	3.06	10.62	3.12	295.91
4	4.01	16.37	4.18	295.85
5	5.27	24.22	5.78	758.64
6	2.75	31.32	3.22	1033.2
7	4.01	37.85	5.08	1364.02
8	4.01	46.45	5.82	994.93
9	4.01	56.83	7.33	985.74
10	4.01	74.59	15.1	1074.76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-11.3	271.82	0.0	0.0	41.6	270.35	0.0
2	-5.89	599.8	-11.3	271.82	-16.19	327.88	0.0
3	-182.34	762.04	-5.89	599.8	433.53	250.98	0.0
4	-113.2	995.7	-182.34	762.04	150.41	292.44	0.0
5	-179.85	1111.79	-113.2	995.7	700.23	455.07	0.0
6	-438.76	716.11	-179.85	1111.79	1301.27	347.13	0.0
7	-298.67	325.65	-438.76	716.11	1193.13	459.32	0.0
8	-160.96	81.37	-298.67	325.65	756.55	463.56	0.0
9	-164.26	-386.18	-160.96	81.37	919.83	580.31	0.0
10	0.0	0.0	-164.26	-386.18	-146.22	984.78	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 496.848 Rc = 38.048 Fs=4.05

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.17	-2.73	4.18	17.7
2	2.14	2.03	2.14	126.27
3	6.21	8.38	6.28	636.44
4	6.14	17.98	6.46	813.74
5	2.21	24.68	2.43	937.74
6	4.17	30.14	4.83	1672.79
7	4.17	37.76	5.28	1425.11
8	4.94	47.22	7.28	1877.72
9	3.41	57.49	6.34	1542.95
10	4.17	73.23	14.47	1029.34

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.54	363.38	0.0	0.0	40.54	362.13	0.0
2	-69.51	562.01	-5.54	363.38	183.01	207.13	0.0
3	-101.76	1074.0	-69.51	562.01	585.56	613.32	0.0
4	-97.95	1468.43	-101.76	1074.0	644.92	636.66	0.0
5	-304.71	1317.07	-97.95	1468.43	1097.37	352.94	0.0
6	-227.12	1071.07	-304.71	1317.07	1490.57	609.73	0.0
7	-141.95	786.93	-227.12	1071.07	1220.39	612.56	0.0
8	-148.19	-3.37	-141.95	786.93	1839.07	865.12	0.0
9	-166.98	-1049.94	-148.19	-3.37	1702.58	766.87	0.0
10	0.0	0.0	-166.98	-1049.94	-771.18	1133.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 495.183 Rc = 36.383 Fs=3.93

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.49	-3.26	3.49	84.55
2	4.53	3.06	4.54	507.23
3	4.01	9.84	4.07	396.71
4	3.81	16.17	3.97	1033.18
5	4.2	22.89	4.56	1854.21
6	4.01	30.14	4.63	1743.12
7	4.01	37.79	5.07	1300.91
8	3.28	45.47	4.68	1598.53
9	4.73	55.81	8.42	2370.85
10	4.01	78.53	20.15	1088.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.57	320.15	0.0	0.0	76.16	317.57	0.0
2	107.92	744.5	26.57	320.15	402.2	453.91	0.0
3	75.91	1077.99	107.92	744.5	364.41	407.59	0.0
4	189.49	1277.02	75.91	1077.99	823.55	461.84	0.0
5	274.95	1183.95	189.49	1277.02	1655.05	627.37	0.0
6	191.27	843.77	274.95	1183.95	1737.82	645.13	0.0
7	117.44	541.2	191.27	843.77	1260.17	618.29	0.0
8	169.27	-161.55	117.44	541.2	1568.93	626.3	0.0
9	155.19	-1750.1	169.27	-161.55	2625.56	1099.44	0.0
10	0.0	0.0	155.19	-1750.1	-1483.46	1569.95	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 496.848 Rc = 38.048 Fs=3.73

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.07	-6.2	2.08	114.71
2	6.23	0.07	6.23	706.82
3	6.12	9.45	6.2	1038.57
4	2.19	15.83	2.27	1048.14
5	4.15	20.89	4.44	1956.05
6	4.15	27.77	4.69	1819.61
7	5.01	35.97	6.19	2547.23
8	3.29	44.1	4.58	2090.92
9	4.15	52.72	6.85	2170.19
10	4.15	82.46	31.65	2396.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	29.64	217.16	0.0	0.0	108.24	208.56	0.0
2	52.65	880.76	29.64	217.16	682.96	676.02	0.0
3	60.8	1410.22	52.65	880.76	926.77	708.17	0.0
4	168.66	1477.3	60.8	1410.22	881.63	337.54	0.0
5	133.79	1414.61	168.66	1477.3	1871.0	681.25	0.0
6	93.68	1180.24	133.79	1414.61	1740.82	685.53	0.0
7	97.53	440.69	93.68	1180.24	2468.24	929.28	0.0
8	107.75	-580.67	97.53	440.69	2181.24	738.92	0.0
9	73.47	-1902.4	107.75	-580.67	2358.77	974.81	0.0
10	0.0	0.0	73.47	-1902.4	-1600.92	2703.17	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 495.183 Rc = 36.383 Fs=3.67

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.82	-10.66	1.85	92.4
2	6.52	-4.04	6.53	723.02
3	5.83	5.73	5.86	1133.06
4	2.5	12.37	2.56	1240.25
5	4.17	17.83	4.38	2068.17
6	4.17	24.91	4.6	1918.46
7	4.66	32.9	5.55	2617.62
8	3.68	41.12	4.88	2508.6
9	4.17	50.09	6.5	2396.29
10	4.17	82.92	33.83	2912.48

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-27.13	222.35	0.0	0.0	158.88	197.88	0.0
2	-51.92	997.81	-27.13	222.35	801.46	732.53	0.0
3	-71.25	1578.77	-51.92	997.81	1086.81	711.42	0.0
4	-176.11	1702.85	-71.25	1578.77	1282.98	429.08	0.0
5	-139.89	1742.65	-176.11	1702.85	1911.8	692.27	0.0
6	-98.86	1599.39	-139.89	1742.65	1750.0	689.03	0.0
7	-107.87	924.36	-98.86	1599.39	2548.82	895.89	0.0
8	-112.82	-195.07	-107.87	924.36	2602.8	840.67	0.0
9	-76.4	-1529.65	-112.82	-195.07	2507.77	979.07	0.0
10	0.0	0.0	-76.4	-1529.65	-1215.58	3008.79	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 498.513 Rc = 33.196 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.42	41.82	0.56	7.49
2	0.42	42.76	0.57	22.36
3	0.25	43.57	0.35	20.72
4	0.58	44.58	0.82	49.38
5	0.42	45.8	0.6	29.73
6	0.42	46.84	0.61	24.77
7	0.42	47.92	0.62	19.64
8	0.42	49.0	0.64	14.3
9	0.42	50.11	0.65	8.75
10	0.42	51.25	0.67	2.98

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	1.05	14.51	0.0	0.0	-0.05	9.71	0.0
2	3.16	12.04	1.05	14.51	17.67	10.34	0.0
3	4.85	1.94	3.16	12.04	19.6	6.59	0.0
4	4.94	-27.17	4.85	1.94	52.71	15.61	0.0
5	4.01	-41.76	4.94	-27.17	31.7	11.25	0.0
6	3.25	-49.54	4.01	-41.76	24.75	11.26	0.0
7	2.51	-49.99	3.25	-49.54	17.5	11.28	0.0
8	1.78	-42.39	2.51	-49.99	9.67	11.3	0.0
9	1.06	-25.9	1.78	-42.39	1.19	11.32	0.0
10	0.0	0.0	1.06	-25.9	-7.49	11.36	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 500.177 Rc = 35.976 Fs=6.3201

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.03	31.08	1.2	49.33
2	1.18	33.16	1.41	176.76
3	0.88	35.12	1.07	171.55
4	1.03	37.01	1.29	181.83
5	1.03	39.08	1.32	159.53
6	1.03	41.22	1.37	135.5
7	1.03	43.45	1.42	111.7
8	1.03	45.74	1.47	143.11
9	1.03	48.13	1.54	112.63
10	1.03	50.65	1.62	73.41

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-19.14	38.35	0.0	0.0	38.43	68.88	0.0
2	-60.62	5.07	-19.14	38.35	199.33	93.92	0.0
3	-77.24	-39.9	-60.62	5.07	178.17	73.76	0.0
4	-65.6	-67.0	-77.24	-39.9	150.43	83.15	0.0
5	-53.8	-82.86	-65.6	-67.0	123.04	82.85	0.0
6	-42.74	-84.25	-53.8	-82.86	93.06	82.62	0.0
7	-32.4	-68.28	-42.74	-84.25	61.35	82.61	0.0
8	-23.55	-80.72	-32.4	-68.28	100.96	89.09	0.0
9	-13.87	-64.25	-23.55	-80.72	55.07	88.88	0.0
10	0.0	0.0	-13.87	-64.25	-12.86	87.54	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 498.513 Rc = 39.712 Fs=4.55

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	4.33	-2.62	4.34	18.53
2	4.82	3.99	4.83	13.55
3	3.85	10.29	3.91	369.84
4	4.33	16.37	4.51	303.42
5	4.17	22.9	4.53	858.7
6	4.49	29.91	5.18	1688.68
7	4.33	37.59	5.47	1518.22
8	4.33	46.05	6.24	875.37
9	2.35	53.39	3.94	912.88
10	6.31	69.13	17.72	1854.04

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-18.25	337.3	0.0	0.0	52.19	335.57	0.0
2	-9.78	702.06	-18.25	337.3	-20.33	364.45	0.0
3	-292.2	950.88	-9.78	702.06	596.22	367.32	0.0
4	-170.88	1260.48	-292.2	950.88	86.04	353.12	0.0
5	-446.01	1273.65	-170.88	1260.48	1033.87	466.29	0.0
6	-730.37	826.38	-446.01	1273.65	1919.55	619.99	0.0
7	-457.67	537.76	-730.37	826.38	1147.86	550.79	0.0
8	-233.17	599.03	-457.67	537.76	397.36	521.0	0.0
9	-461.7	-192.24	-233.17	599.03	1303.88	453.3	0.0
10	0.0	0.0	-461.7	-192.24	288.13	1380.25	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 500.177 Rc = 41.377 Fs=4.31

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	6.48	-1.14	6.48	33.58
2	2.5	5.09	2.51	272.52
3	4.49	9.99	4.56	433.48
4	5.36	17.03	5.6	945.06
5	3.62	23.66	3.96	1539.55
6	4.49	29.99	5.19	1849.36
7	4.49	37.51	5.66	1346.69
8	2.89	44.22	4.04	1389.5
9	6.09	54.26	10.43	2854.74
10	4.49	80.31	26.69	1324.67

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	9.81	524.39	0.0	0.0	34.22	524.32	0.0
2	183.5	723.67	9.81	524.39	80.38	211.36	0.0
3	137.32	1056.38	183.5	723.67	413.52	417.33	0.0
4	210.43	1342.31	137.32	1056.38	745.78	542.43	0.0
5	477.78	1269.51	210.43	1342.31	1185.18	465.09	0.0
6	338.76	850.22	477.78	1269.51	1917.79	654.93	0.0
7	200.34	480.98	338.76	850.22	1390.55	627.41	0.0
8	318.36	-99.41	200.34	480.98	1301.34	485.92	0.0
9	268.79	-2053.56	318.36	-99.41	3247.62	1240.98	0.0
10	0.0	0.0	268.79	-2053.56	-1775.87	1919.65	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 498.513 Rc = 39.712 Fs=3.96

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.66	-3.11	3.66	72.92
2	4.85	3.04	4.86	542.73
3	4.25	9.66	4.32	417.97
4	3.25	15.2	3.36	984.41
5	5.26	21.72	5.67	2349.02
6	4.25	29.33	4.88	1844.21
7	5.98	38.37	7.63	2577.82
8	2.53	46.53	3.67	1490.36
9	4.25	54.47	7.32	2039.78
10	4.25	81.79	29.79	1859.33

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	31.06	329.6	0.0	0.0	59.72	327.97	0.0
2	154.69	777.18	31.06	329.6	394.35	477.5	0.0
3	108.59	1128.59	154.69	777.18	397.44	430.66	0.0
4	320.63	1305.45	108.59	1128.59	694.98	387.84	0.0
5	411.89	1211.71	320.63	1305.45	2118.8	782.0	0.0
6	277.33	853.61	411.89	1211.71	1886.59	681.91	0.0
7	243.12	33.57	277.33	853.61	2532.31	1009.48	0.0
8	305.21	-730.18	243.12	33.57	1520.24	526.88	0.0
9	211.98	-2104.5	305.21	-730.18	2332.42	955.46	0.0
10	0.0	0.0	211.98	-2104.5	-1815.5	2354.69	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 500.177 Rc = 38.994 Fs=3.50

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.87	-5.16	0.87	19.97
2	7.56	1.05	7.56	369.48
3	4.79	10.19	4.87	839.83
4	3.64	16.56	3.79	1492.7
5	4.21	22.7	4.57	1744.81
6	4.21	29.63	4.85	1401.78
7	3.44	36.33	4.26	1731.37
8	4.99	44.62	7.01	2788.36
9	4.21	55.21	7.39	1738.11
10	4.21	81.11	27.27	2568.91

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-22.21	97.91	0.0	0.0	50.84	94.02	0.0
2	-40.06	889.27	-22.21	97.91	372.67	803.87	0.0
3	-117.24	1328.63	-40.06	889.27	822.57	607.08	0.0
4	-258.37	1455.3	-117.24	1328.63	1523.59	608.5	0.0
5	-192.35	1470.73	-258.37	1455.3	1532.64	686.37	0.0
6	-125.44	1446.5	-192.35	1470.73	1161.93	657.11	0.0
7	-182.21	955.45	-125.44	1446.5	1716.12	684.58	0.0
8	-171.75	-251.65	-182.21	955.45	2795.75	1121.7	0.0
9	-101.88	-987.66	-171.75	-251.65	1534.85	965.01	0.0
10	0.0	0.0	-101.88	-987.66	-632.62	2596.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 498.513 Rc = 36.983 Fs=3.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.5	-9.42	0.51	6.82
2	7.91	-2.89	7.92	304.25
3	4.44	6.72	4.47	865.4
4	3.97	13.35	4.08	1660.52
5	4.21	19.98	4.48	1812.34
6	4.21	27.11	4.72	1457.11
7	3.11	33.67	3.74	1698.94
8	5.3	42.12	7.14	3150.37
9	4.21	53.09	7.0	1916.31
10	4.21	81.69	29.11	2821.55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-18.43	59.97	0.0	0.0	34.74	55.13	0.0
2	-44.11	910.7	-18.43	59.97	372.68	837.33	0.0
3	-185.41	1368.44	-44.11	910.7	944.81	584.63	0.0
4	-367.62	1593.87	-185.41	1368.44	1735.44	667.84	0.0
5	-274.24	1669.29	-367.62	1593.87	1580.84	682.66	0.0
6	-180.99	1679.23	-274.24	1669.29	1199.95	648.98	0.0
7	-271.73	1223.33	-180.99	1679.23	1728.7	633.08	0.0
8	-245.75	-50.25	-271.73	1223.33	3141.5	1184.05	0.0
9	-146.72	-902.51	-245.75	-50.25	1750.95	957.61	0.0
10	0.0	0.0	-146.72	-902.51	-546.5	2783.01	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 501.842 Rc = 39.049 Fs=6.19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.02	32.93	1.22	48.03
2	1.26	34.97	1.54	190.98
3	0.78	36.81	0.97	155.94
4	1.02	38.47	1.3	185.4
5	1.02	40.42	1.34	162.28
6	1.02	42.41	1.38	137.49
7	1.02	44.48	1.43	110.88
8	1.02	46.61	1.49	138.0
9	1.02	48.85	1.55	112.55
10	1.02	51.18	1.63	73.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-15.14	42.27	0.0	0.0	29.63	70.46	0.0
2	-49.57	8.05	-15.14	42.27	202.59	103.62	0.0
3	-64.64	-37.03	-49.57	8.05	162.44	68.37	0.0
4	-55.47	-69.71	-64.64	-37.03	156.46	86.36	0.0
5	-45.6	-89.3	-55.47	-69.71	127.07	85.87	0.0
6	-36.32	-92.84	-45.6	-89.3	95.58	85.47	0.0
7	-27.56	-75.7	-36.32	-92.84	59.62	85.04	0.0
8	-20.03	-83.35	-27.56	-75.7	93.6	91.07	0.0
9	-11.86	-65.85	-20.03	-83.35	54.17	91.28	0.0
10	0.0	0.0	-11.86	-65.85	-13.84	89.69	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 503.506 Rc = 37.468 Fs=7.9301

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.89	30.41	1.04	37.41
2	0.85	31.98	1.0	104.59
3	0.94	33.59	1.12	144.11
4	0.89	35.29	1.09	122.42
5	0.89	36.98	1.12	106.71
6	0.89	38.72	1.14	89.99
7	0.89	40.48	1.17	72.2
8	0.89	42.3	1.21	80.2
9	0.89	44.18	1.24	86.57
10	0.89	46.11	1.29	58.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-18.68	21.72	0.0	0.0	37.08	47.64	0.0
2	-55.58	-6.11	-18.68	21.72	133.87	52.75	0.0
3	-67.91	-41.47	-55.58	-6.11	148.59	59.02	0.0
4	-57.0	-55.8	-67.91	-41.47	98.17	54.33	0.0
5	-46.91	-62.48	-57.0	-55.8	80.18	54.15	0.0
6	-37.35	-59.27	-46.91	-62.48	59.85	53.93	0.0
7	-28.31	-43.75	-37.35	-59.27	37.21	53.69	0.0
8	-20.16	-35.19	-28.31	-43.75	46.67	55.78	0.0
9	-12.08	-32.16	-20.16	-35.19	53.2	57.87	0.0
10	0.0	0.0	-12.08	-32.16	8.63	56.72	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 501.842 Rc = 42.247 Fs=4.47

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.76	5.82	1.77	73.64
2	6.01	11.18	6.12	422.84
3	3.88	18.1	4.08	138.17
4	2.46	22.68	2.67	674.93
5	5.3	28.59	6.03	1920.76
6	3.88	35.94	4.79	1308.1
7	3.88	42.78	5.29	831.34
8	2.44	48.88	3.71	988.21
9	5.32	58.28	10.12	1980.47
10	3.88	76.51	16.64	409.37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	111.32	133.7	0.0	0.0	-51.16	130.35	0.0
2	160.23	570.1	111.32	133.7	280.92	507.2	0.0
3	62.83	840.69	160.23	570.1	139.16	332.48	0.0
4	491.5	973.25	62.83	840.69	171.97	227.17	0.0
5	564.68	704.88	491.5	973.25	1736.15	675.23	0.0
6	352.03	259.3	564.68	704.88	1480.61	548.59	0.0
7	210.59	42.62	352.03	259.3	852.24	511.29	0.0
8	402.08	-307.52	210.59	42.62	775.91	380.23	0.0
9	336.2	-1658.56	402.08	-307.52	2198.45	1046.79	0.0
10	0.0	0.0	336.2	-1658.56	-1445.28	1113.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 503.506 Rc = 38.514 Fs=4.49

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.73	20.38	2.92	373.36
2	2.27	24.41	2.49	586.61
3	2.5	28.38	2.84	566.41
4	2.5	32.7	2.97	606.22
5	2.5	37.26	3.14	449.36
6	2.5	42.1	3.37	236.45
7	3.22	48.21	4.84	867.49
8	1.78	54.07	3.03	582.59
9	2.5	60.05	5.01	597.2
10	2.5	68.98	6.97	249.16

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	101.98	158.23	0.0	0.0	197.34	248.05	0.0
2	183.85	189.48	101.98	158.23	443.11	244.97	0.0
3	139.4	173.44	183.85	189.48	541.08	283.62	0.0
4	102.12	104.83	139.4	173.44	573.71	297.5	0.0
5	64.6	90.77	102.12	104.83	392.0	288.86	0.0
6	36.73	215.98	64.6	90.77	109.81	272.71	0.0
7	105.09	-8.21	36.73	215.98	690.1	455.02	0.0
8	124.11	-285.04	105.09	-8.21	547.87	298.95	0.0
9	83.97	-506.86	124.11	-285.04	502.68	445.94	0.0
10	0.0	0.0	83.97	-506.86	-357.06	494.12	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 501.842 Rc = 37.004 Fs=4.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.97	16.57	3.1	449.76
2	2.62	21.14	2.81	755.21
3	2.79	25.72	3.1	744.92
4	2.79	30.64	3.25	771.9
5	2.79	35.82	3.45	510.75
6	2.79	41.37	3.72	667.64
7	1.7	46.16	2.46	644.6
8	3.89	53.08	6.47	1420.83
9	2.79	62.84	6.12	623.81
10	2.79	78.58	14.11	244.96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	604.12	258.63	0.0	0.0	-223.75	210.79	0.0
2	1083.64	396.73	604.12	258.63	202.98	239.5	0.0
3	821.62	289.09	1083.64	396.73	948.72	350.74	0.0
4	599.22	107.52	821.62	289.09	941.73	361.11	0.0
5	375.41	-8.31	599.22	107.52	658.63	342.61	0.0
6	486.26	-58.57	375.41	-8.31	443.99	338.32	0.0
7	764.12	-127.91	486.26	-58.57	296.58	223.65	0.0
8	666.82	-1025.86	764.12	-127.91	1611.64	687.97	0.0
9	366.07	-1574.73	666.82	-1025.86	901.51	576.62	0.0
10	0.0	0.0	366.07	-1574.73	-1426.35	911.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 503.506 Rc = 37.939 Fs=3.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.93	11.9	3.0	449.27
2	3.33	16.79	3.48	972.75
3	3.13	21.97	3.38	909.73
4	3.13	27.18	3.52	847.23
5	3.13	32.65	3.72	617.84
6	2.77	38.12	3.52	1110.85
7	3.49	44.48	4.89	1566.74
8	3.13	52.03	5.09	1092.9
9	3.13	60.72	6.4	912.97
10	3.13	81.18	20.43	1365.5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	304.92	256.34	0.0	0.0	86.98	287.4	0.0
2	542.81	448.52	304.92	256.34	643.68	410.67	0.0
3	409.71	492.95	542.81	448.52	945.21	444.39	0.0
4	292.25	484.57	409.71	492.95	856.02	444.84	0.0
5	209.27	526.28	292.25	484.57	562.41	421.27	0.0
6	416.81	356.72	209.27	526.28	804.68	437.81	0.0
7	415.97	-270.28	416.81	356.72	1540.75	668.35	0.0
8	272.17	-836.5	415.97	-270.28	1193.93	636.93	0.0
9	211.84	-1166.68	272.17	-836.5	751.69	694.37	0.0
10	0.0	0.0	211.84	-1166.68	-931.96	1740.8	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 501.842 Rc = 36.094 Fs=3.58

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.98	8.04	3.01	471.23
2	3.42	13.23	3.52	1043.93
3	3.2	18.7	3.38	994.86
4	3.2	24.17	3.51	925.63
5	3.2	29.89	3.69	792.86
6	2.48	35.22	3.03	1110.88
7	3.93	41.81	5.27	1920.3
8	3.2	49.95	4.97	1249.7
9	3.2	58.81	6.18	1303.4
10	3.2	81.77	22.37	1587.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	245.23	282.22	0.0	0.0	183.31	317.99	0.0
2	439.19	533.78	245.23	282.22	766.3	454.47	0.0
3	337.24	650.15	439.19	533.78	996.88	475.85	0.0
4	244.84	699.3	337.24	650.15	903.02	474.25	0.0
5	201.42	739.08	244.84	699.3	699.38	461.39	0.0
6	354.07	564.76	201.42	739.08	873.83	423.71	0.0
7	335.29	-134.93	354.07	564.76	1892.7	792.58	0.0
8	218.66	-725.39	335.29	-134.93	1316.96	677.89	0.0
9	216.7	-1392.3	218.66	-725.39	1229.95	781.34	0.0
10	0.0	0.0	216.7	-1392.3	-1143.13	1988.4	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 26.045 yc = 505.171 Rc = 41.131 Fs=6.8501

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.99	31.48	1.16	45.65
2	1.03	33.15	1.24	144.45
3	0.95	34.81	1.15	168.46
4	0.99	36.48	1.23	157.89
5	0.99	38.2	1.26	137.72
6	0.99	39.98	1.29	116.23
7	0.99	41.8	1.33	93.33
8	0.99	43.69	1.37	125.54
9	0.99	45.62	1.42	102.14
10	0.99	47.64	1.47	68.15

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-21.04	30.82	0.0	0.0	40.39	61.74	0.0
2	-64.94	-3.64	-21.04	30.82	175.27	76.1	0.0
3	-81.29	-47.37	-64.94	-3.64	175.14	71.82	0.0
4	-68.66	-67.65	-81.29	-47.37	127.34	72.11	0.0
5	-56.48	-77.47	-68.66	-67.65	103.34	71.67	0.0
6	-44.94	-74.19	-56.48	-77.47	76.91	71.22	0.0
7	-34.04	-54.53	-44.94	-74.19	47.33	70.72	0.0
8	-24.7	-62.48	-34.04	-54.53	88.12	75.99	0.0
9	-14.53	-49.92	-24.7	-62.48	54.16	75.67	0.0
10	0.0	0.0	-14.53	-49.92	-1.56	74.01	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 28.789 yc = 506.836 Rc = 43.625 Fs=4.96

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.74	25.67	3.04	364.96
2	2.03	29.2	2.32	506.66
3	2.39	32.59	2.83	510.77
4	2.39	36.39	2.96	516.29
5	2.39	40.4	3.13	412.72
6	2.39	44.65	3.35	142.96
7	2.39	49.26	3.65	370.06
8	1.54	53.36	2.59	404.53
9	3.23	59.2	6.3	755.03
10	2.39	67.43	6.21	203.23

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	93.55	121.67	0.0	0.0	189.35	232.57	0.0
2	170.37	105.83	93.55	121.67	378.96	203.01	0.0
3	129.09	42.5	170.37	105.83	494.81	250.9	0.0
4	92.35	-50.24	129.09	42.5	495.25	260.16	0.0
5	56.8	-99.27	92.35	-50.24	368.85	258.25	0.0
6	24.1	55.62	56.8	-99.27	14.46	235.29	0.0
7	61.87	85.65	24.1	55.62	189.59	275.27	0.0
8	107.18	-44.77	61.87	85.65	313.78	214.31	0.0
9	91.73	-354.25	107.18	-44.77	649.88	509.57	0.0
10	0.0	0.0	91.73	-354.25	-216.92	409.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 505.171 Rc = 39.562 Fs=5.97

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.31	24.45	2.53	259.89
2	2.18	28.07	2.47	455.79
3	2.24	31.77	2.64	391.93
4	2.24	35.68	2.76	404.32
5	2.24	39.8	2.92	330.84
6	2.24	44.18	3.13	76.5
7	2.24	48.91	3.41	202.62
8	2.1	53.98	3.58	437.86
9	2.38	60.03	4.77	495.77
10	2.24	67.78	5.93	184.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	68.42	83.59	0.0	0.0	137.99	159.12	0.0
2	121.15	60.54	68.42	83.59	363.07	175.74	0.0
3	88.54	11.64	121.15	60.54	383.38	187.29	0.0
4	61.21	-64.56	88.54	11.64	391.28	195.13	0.0
5	35.1	-111.89	61.21	-64.56	301.17	196.17	0.0
6	11.09	37.64	35.1	-111.89	-32.99	178.17	0.0
7	29.14	130.21	11.09	37.64	49.08	202.08	0.0
8	68.98	-18.73	29.14	130.21	348.87	238.45	0.0
9	67.6	-255.26	68.98	-18.73	446.41	316.44	0.0
10	0.0	0.0	67.6	-255.26	-143.88	330.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 34.279 yc = 506.836 Rc = 41.938 Fs=4.61

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.8	18.6	2.96	396.0
2	3.19	22.99	3.46	841.83
3	3.0	27.67	3.38	746.53
4	3.0	32.4	3.55	698.55
5	3.0	37.4	3.77	363.84
6	3.33	43.09	4.55	1024.26
7	2.67	48.98	4.06	988.17
8	3.0	55.36	5.27	817.14
9	3.0	63.56	6.73	410.97
10	3.0	79.87	17.03	733.03

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	557.29	252.56	0.0	0.0	-235.54	194.23	0.0
2	979.85	384.36	557.29	252.56	328.98	298.09	0.0
3	712.19	251.94	979.85	384.36	953.9	364.74	0.0
4	484.5	86.71	712.19	251.94	864.29	366.72	0.0
5	267.42	61.7	484.5	86.71	472.95	337.85	0.0
6	671.99	8.52	267.42	61.7	477.13	397.06	0.0
7	757.53	-421.2	671.99	8.52	904.13	409.83	0.0
8	492.01	-1072.98	757.53	-421.2	1140.41	527.97	0.0
9	226.86	-1199.82	492.01	-1072.98	408.49	551.96	0.0
10	0.0	0.0	226.86	-1199.82	-1024.45	1158.06	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 505.171 Rc = 39.892 Fs=4.11

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.88	15.41	2.98	424.03
2	3.25	20.03	3.46	905.63
3	3.06	24.95	3.38	827.07
4	3.06	29.91	3.54	771.65
5	3.06	35.15	3.75	455.67
6	3.06	40.73	4.03	1080.94
7	3.07	46.86	4.49	1257.48
8	3.06	53.82	5.19	949.02
9	3.06	62.29	6.59	554.14
10	3.06	80.55	18.65	1123.25

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	392.43	239.89	0.0	0.0	-35.1	246.29	0.0
2	694.56	386.29	392.43	239.89	511.81	358.09	0.0
3	514.97	350.96	694.56	386.29	921.97	404.73	0.0
4	359.58	274.09	514.97	350.96	835.62	406.54	0.0
5	214.37	304.19	359.58	274.09	469.75	376.58	0.0
6	506.03	170.67	214.37	304.19	673.75	427.18	0.0
7	534.87	-374.34	506.03	170.67	1222.91	537.83	0.0
8	349.51	-952.46	534.87	-374.34	1123.86	583.45	0.0
9	185.14	-1027.31	349.51	-952.46	392.45	605.46	0.0
10	0.0	0.0	185.14	-1027.31	-816.42	1462.36	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 39.768 yc = 506.836 Rc = 33.059 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.77	15.61	0.8	29.99
2	0.76	17.0	0.8	57.33
3	0.77	18.38	0.81	52.38
4	0.77	19.8	0.81	46.91
5	0.77	21.2	0.82	41.0
6	0.77	22.63	0.83	34.63
7	0.77	24.1	0.84	27.8
8	0.77	25.54	0.85	44.82
9	0.77	27.02	0.86	58.6
10	0.77	28.51	0.87	44.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-63.33	-5.13	0.0	0.0	91.8	16.24	0.0
2	-119.13	-26.1	-63.33	-5.13	112.4	16.86	0.0
3	-103.33	-26.66	-119.13	-26.1	33.37	14.85	0.0
4	-87.86	-24.48	-103.33	-26.66	27.86	14.82	0.0
5	-72.95	-19.03	-87.86	-24.48	22.05	14.79	0.0
6	-58.48	-9.64	-72.95	-19.03	15.55	14.76	0.0
7	-44.5	4.38	-58.48	-9.64	8.48	14.73	0.0
8	-31.86	5.52	-44.5	4.38	28.0	15.43	0.0
9	-19.08	-4.14	-31.86	5.52	42.8	16.02	0.0
10	0.0	0.0	-19.08	-4.14	19.96	15.6	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 505.171 Rc = 35.039 Fs=4.54

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.86	9.21	1.89	183.13
2	4.19	14.29	4.32	767.41
3	3.03	20.46	3.23	598.2
4	3.03	25.85	3.36	461.24
5	3.03	31.5	3.55	448.27
6	2.24	36.69	2.79	742.64
7	3.81	43.25	5.23	1380.52
8	3.03	51.52	4.86	793.67
9	3.03	60.53	6.15	698.94
10	3.03	80.1	17.59	1093.1

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	122.77	137.33	0.0	0.0	37.13	148.15	0.0
2	205.6	363.81	122.77	137.33	604.44	400.48	0.0
3	141.35	443.77	205.6	363.81	589.31	315.58	0.0
4	88.99	527.41	141.35	443.77	422.48	305.94	0.0
5	93.81	611.09	88.99	527.41	330.55	309.28	0.0
6	205.1	478.94	93.81	611.09	578.04	280.89	0.0
7	195.19	-80.16	205.1	478.94	1380.46	561.89	0.0
8	116.33	-440.77	195.19	-80.16	815.18	466.59	0.0
9	96.36	-646.81	116.33	-440.77	523.24	530.06	0.0
10	0.0	0.0	96.36	-646.81	-450.05	1286.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 31.534 yc = 508.50 Rc = 44.162 Fs=5.22

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.74	21.46	2.95	373.65
2	3.13	25.62	3.48	789.37
3	2.94	30.08	3.4	680.17
4	2.94	34.6	3.57	637.88
5	2.94	39.39	3.8	289.87
6	3.55	45.12	5.03	951.29
7	2.33	50.77	3.68	783.44
8	2.94	56.63	5.34	705.73
9	2.94	64.53	6.83	296.61
10	2.94	79.16	15.63	420.23

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	709.92	289.1	0.0	0.0	-420.97	151.82	0.0
2	1241.45	426.83	709.92	289.1	167.29	247.46	0.0
3	884.43	194.57	1241.45	426.83	1008.25	328.64	0.0
4	583.94	-62.14	884.43	194.57	912.16	330.29	0.0
5	295.96	-149.16	583.94	-62.14	498.79	303.12	0.0
6	797.17	-104.69	295.96	-149.16	274.94	361.4	0.0
7	957.53	-396.2	797.17	-104.69	609.81	306.52	0.0
8	613.72	-1136.29	957.53	-396.2	1185.65	475.76	0.0
9	238.45	-1378.87	613.72	-1136.29	503.47	504.41	0.0
10	0.0	0.0	238.45	-1378.87	-1237.22	907.54	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 37.024 yc = 508.50 Rc = 39.244 Fs=6.07

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.82	16.46	1.9	169.41
2	3.98	20.96	4.27	662.03
3	2.9	26.44	3.24	480.44
4	2.9	31.29	3.4	362.55
5	2.9	36.41	3.61	174.11
6	2.8	41.8	3.76	697.62
7	3.0	47.81	4.47	884.6
8	2.9	54.75	5.03	567.97
9	2.9	63.12	6.42	194.1
10	2.9	78.54	14.61	575.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	323.19	138.35	0.0	0.0	-187.44	91.73	0.0
2	525.39	248.32	323.19	138.35	386.25	277.14	0.0
3	332.64	174.53	525.39	248.32	632.17	240.64	0.0
4	182.98	131.16	332.64	174.53	457.18	233.99	0.0
5	110.29	217.69	182.98	131.16	145.59	218.38	0.0
6	457.44	211.16	110.29	217.69	258.16	237.09	0.0
7	497.48	-238.33	457.44	211.16	889.71	333.37	0.0
8	286.49	-724.48	497.48	-238.33	839.14	360.77	0.0
9	89.2	-666.79	286.49	-724.48	122.74	376.59	0.0
10	0.0	0.0	89.2	-666.79	-530.58	785.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 42.513 yc = 508.50 Rc = 30.574 Fs=9.2201

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.68	40.69	0.89	14.9
2	0.68	42.38	0.92	44.2
3	0.68	44.13	0.94	72.83
4	0.42	45.55	0.59	58.73
5	0.94	47.42	1.38	131.27
6	0.68	49.69	1.04	78.16
7	0.68	51.68	1.09	63.09
8	0.68	53.79	1.14	46.88
9	0.68	56.0	1.21	29.34
10	0.68	58.32	1.29	10.24

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	6.85	35.6	0.0	0.0	-17.27	32.42	0.0
2	20.22	53.98	6.85	35.6	9.9	34.89	0.0
3	33.13	47.67	20.22	53.98	46.59	38.03	0.0
4	43.26	32.65	33.13	47.67	44.08	24.84	0.0
5	41.59	-26.16	43.26	32.65	131.69	59.54	0.0
6	32.58	-62.14	41.59	-26.16	82.86	44.01	0.0
7	25.27	-80.91	32.58	-62.14	57.58	44.24	0.0
8	18.1	-79.87	25.27	-80.91	30.48	44.68	0.0
9	10.96	-53.56	18.1	-79.87	-1.8	45.22	0.0
10	0.0	0.0	10.96	-53.56	-34.59	46.25	0.0

UNITA' LITOTECNICHE

Dolomie di San Pietro dei Monti

phi(d) = 18.5° c(d) = 341.1 kN/m² gamma(d) = 26 kN/m³

SEZIONE 10 Ovest
(FINE SCAVO)

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

Superficie di scivolamento

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni statiche
(xc = 15.67; yc = 468.25; Rc = 27.45; Fs=4.71)

Superficie di scivolamento con Fs minimo in condizioni dinamiche
(xc = 16.91; yc = 469.01; Rc = 29.10; Fs=4.12)

COMPONENTI SISMICHE

Dati generali

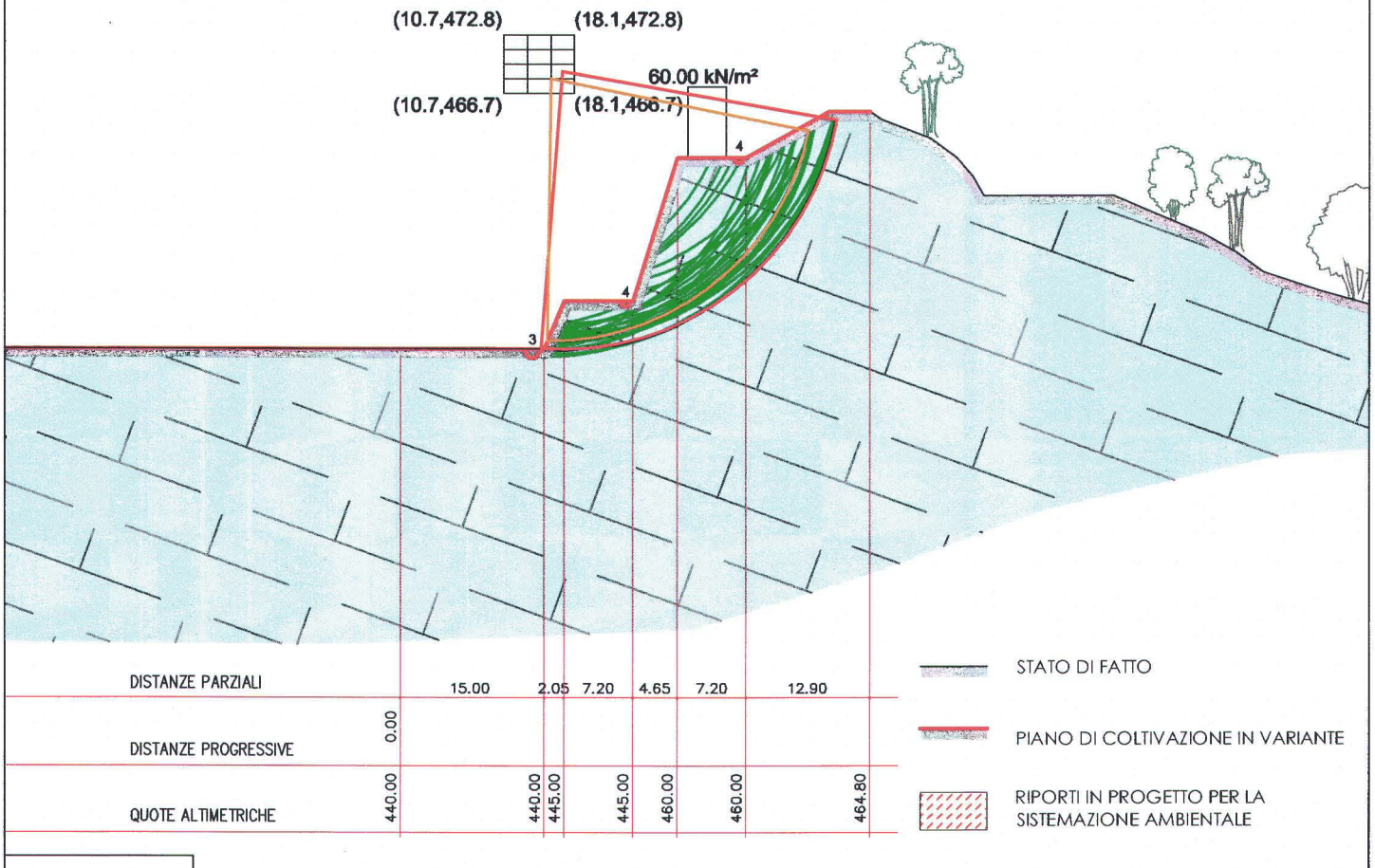
Descrizione:	NTC 2008
Latitudine:	44.33
Longitudine:	8.26

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A	
Categoria topografica:	T4	
Tempo ritorno:	475.0	[anni]
Accelerazione orizzontale massima:	0.59	m/sec²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accel. orizzontale:	2.61	
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accel. orizzontale:	0.31	sec

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito:	0.826 m/sec²
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito:	0.2
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.017
Coefficiente azione sismica orizzontale:	0.008



SCALA 1:75

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 10 - Ovest

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI STATICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$

$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica.*
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata - Statica
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	10.74 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	466.74 m
Ascissa vertice destro superiore xs	18.14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	472.8 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	440.0
2	15.0	440.0
3	17.05	445.0
4	24.25	445.0
5	28.85	460.0
6	35.05	460.0
7	47.95	464.8

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	30	460	34	460	60

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	4.71
Ascissa centro superficie	15.67 m
Ordinata centro superficie	468.25 m
Raggio superficie	27.45 m

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 466.736 Rc = 22.189 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.59	44.42	0.83	10.45
2	0.59	46.57	0.86	30.85
3	0.59	48.87	0.9	50.5
4	0.59	51.24	0.94	69.29
5	0.52	53.6	0.87	75.35
6	0.66	56.25	1.2	96.76
7	0.59	59.31	1.16	77.14
8	0.59	62.44	1.28	89.96
9	0.59	65.97	1.45	71.2
10	0.59	70.07	1.74	42.77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	2.02	31.84	0.0	0.0	-1.96	14.08	0.0
2	5.92	57.23	2.02	31.84	22.72	15.19	0.0
3	9.66	71.98	5.92	57.23	51.16	16.5	0.0
4	13.26	73.57	9.66	71.98	80.78	17.95	0.0
5	16.53	62.14	13.26	73.57	95.99	17.08	0.0
6	16.43	37.39	16.53	62.14	135.58	23.52	0.0
7	13.43	16.0	16.43	37.39	115.81	22.42	0.0
8	10.62	-23.91	13.43	16.0	147.3	25.2	0.0
9	7.04	-40.23	10.62	-23.91	117.42	27.49	0.0
10	0.0	0.0	7.04	-40.23	58.01	30.96	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 467.495 Rc = 27.738 Fs=5.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.08	-4.41	3.08	12.93
2	3.08	1.95	3.08	18.21
3	2.6	7.84	2.62	122.71
4	3.55	14.34	3.67	404.8
5	3.08	21.54	3.31	264.86
6	3.08	28.58	3.5	401.56
7	2.1	34.84	2.56	647.14
8	4.05	43.23	5.56	1522.95
9	3.08	54.46	5.29	767.21
10	3.08	68.71	8.47	338.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-4.01	186.59	0.0	0.0	31.25	184.73	0.0
2	-4.79	368.92	-4.01	186.59	12.77	182.87	0.0
3	-33.3	514.72	-4.79	368.92	129.92	165.07	0.0
4	-69.65	656.82	-33.3	514.72	392.19	246.98	0.0
5	-42.32	787.49	-69.65	656.82	172.95	208.78	0.0
6	-54.8	827.9	-42.32	787.49	344.25	233.56	0.0
7	-123.69	582.0	-54.8	827.9	728.12	207.32	0.0
8	-118.42	-218.54	-123.69	582.0	1654.01	456.39	0.0
9	-68.25	-589.03	-118.42	-218.54	718.22	368.16	0.0
10	0.0	0.0	-68.25	-589.03	-450.64	465.93	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 466.736 Rc = 20.586 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.67	39.5	0.87	14.31
2	0.67	41.94	0.9	42.3
3	0.67	44.54	0.94	69.37
4	0.88	47.63	1.31	130.58
5	0.46	50.48	0.72	76.09
6	0.67	53.01	1.11	98.46
7	0.67	56.25	1.21	120.99
8	0.67	59.77	1.33	103.59
9	0.67	63.74	1.51	81.93
10	0.67	68.36	1.82	49.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.49	34.21	0.0	0.0	0.49	14.82	0.0
2	13.07	65.86	4.49	34.21	30.42	16.05	0.0
3	21.14	87.83	13.07	65.86	67.54	17.56	0.0
4	29.95	94.33	21.14	87.83	149.62	25.68	0.0
5	32.9	88.17	29.95	94.33	95.32	14.49	0.0
6	28.44	71.23	32.9	88.17	138.42	22.15	0.0
7	23.95	29.18	28.44	71.23	183.92	24.78	0.0
8	18.31	-8.2	23.95	29.18	166.47	26.52	0.0
9	12.09	-26.77	18.31	-8.2	135.76	28.96	0.0
10	0.0	0.0	12.09	-26.77	81.41	32.88	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 467.495 Rc = 21.631 Fs=5.41

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.93	32.01	1.1	29.79
2	0.93	34.97	1.13	88.15
3	0.93	38.04	1.18	144.76
4	0.63	40.68	0.83	128.38
5	1.23	44.05	1.72	263.38
6	0.93	48.17	1.39	223.46
7	0.93	52.02	1.51	196.65
8	0.93	56.23	1.67	165.67
9	0.93	60.99	1.92	129.0
10	0.93	66.62	2.34	39.94

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.29	66.39	0.0	0.0	-16.95	67.69	0.0
2	23.87	106.55	8.29	66.39	36.46	74.49	0.0
3	38.18	109.5	23.87	106.55	100.94	82.7	0.0
4	49.3	88.47	38.18	109.5	102.65	60.48	0.0
5	47.99	10.85	49.3	88.47	244.22	128.23	0.0
6	39.88	-87.98	47.99	10.85	228.09	106.62	0.0
7	31.96	-169.82	39.88	-87.98	190.41	110.88	0.0
8	24.11	-219.31	31.96	-169.82	137.61	116.72	0.0
9	15.84	-208.12	24.11	-219.31	56.8	125.47	0.0
10	0.0	0.0	15.84	-208.12	-168.9	133.77	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 466.736 Rc = 18.736 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.7	35.32	0.86	16.38
2	0.7	38.01	0.89	48.47
3	0.7	40.76	0.92	79.57
4	0.6	43.45	0.82	91.41
5	0.8	46.48	1.17	129.08
6	0.7	49.94	1.09	118.33
7	0.7	53.39	1.17	122.97
8	0.7	57.16	1.29	104.6
9	0.7	61.38	1.46	83.22
10	0.7	66.26	1.74	51.41

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.79	32.66	0.0	0.0	3.73	14.73	0.0
2	13.8	63.34	4.79	32.66	37.05	16.0	0.0
3	22.13	84.6	13.8	63.34	77.74	17.53	0.0
4	29.29	92.16	22.13	84.6	98.99	16.25	0.0
5	29.55	84.41	29.29	92.16	159.29	23.55	0.0
6	24.77	60.82	29.55	84.41	161.44	22.24	0.0
7	20.3	24.68	24.77	60.82	177.07	24.07	0.0
8	15.34	-7.2	20.3	24.68	158.0	25.65	0.0
9	10.03	-23.67	15.34	-7.2	129.49	27.92	0.0
10	0.0	0.0	10.03	-23.67	77.95	31.48	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 467.495 Rc = 24.061 Fs=5.59

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.64	-0.39	0.64	13.07
2	4.14	5.3	4.16	157.72
3	2.39	13.19	2.46	58.06
4	2.39	19.13	2.53	122.3
5	2.88	25.95	3.2	707.47
6	1.91	32.46	2.26	681.02
7	2.39	38.81	3.07	844.85
8	2.39	46.6	3.48	615.85
9	2.39	55.83	4.26	420.31
10	2.39	68.8	6.61	202.09

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.13	39.53	0.0	0.0	5.21	39.5	0.0
2	13.13	290.59	8.13	39.53	128.86	264.1	0.0
3	6.64	431.9	13.13	290.59	30.61	152.3	0.0
4	12.04	560.59	6.64	431.9	68.28	159.88	0.0
5	54.09	508.78	12.04	560.59	621.01	244.59	0.0
6	66.29	310.21	54.09	508.78	670.93	191.36	0.0
7	50.93	-49.67	66.29	310.21	895.9	258.6	0.0
8	34.5	-334.83	50.93	-49.67	641.63	263.48	0.0
9	23.03	-459.31	34.5	-334.83	345.5	287.33	0.0
10	0.0	0.0	23.03	-459.31	-346.83	375.95	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 466.736 Rc = 15.991 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.59	34.03	0.71	11.58
2	0.59	36.6	0.73	34.3
3	0.59	39.23	0.76	56.39
4	0.3	41.36	0.4	37.64
5	0.87	44.22	1.21	106.69
6	0.59	47.96	0.87	78.66
7	0.59	51.2	0.93	85.19
8	0.59	54.66	1.01	73.42
9	0.59	58.51	1.12	59.95
10	0.59	62.76	1.28	38.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.92	21.28	0.0	0.0	7.94	12.23	0.0
2	-5.53	34.34	-1.92	21.28	36.87	13.27	0.0
3	-8.84	37.78	-5.53	34.34	64.43	14.34	0.0
4	-11.16	34.18	-8.84	37.78	45.56	7.92	0.0
5	-10.57	25.35	-11.16	34.18	123.09	23.44	0.0
6	-8.54	12.25	-10.57	25.35	93.69	17.04	0.0
7	-6.92	-10.74	-8.54	12.25	108.1	18.39	0.0
8	-5.15	-27.51	-6.92	-10.74	94.15	19.41	0.0
9	-3.29	-31.66	-5.15	-27.51	75.05	20.83	0.0
10	0.0	0.0	-3.29	-31.66	31.39	22.54	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 468.253 Rc = 23.633 Fs=6.5701

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.71	40.72	0.94	15.79
2	0.71	43.01	0.97	46.68
3	0.71	45.42	1.01	76.57
4	0.93	48.34	1.4	143.71
5	0.49	50.96	0.78	84.28
6	0.71	53.36	1.19	110.87
7	0.71	56.34	1.28	132.01
8	0.71	59.59	1.4	111.16
9	0.71	63.2	1.57	87.26
10	0.71	67.33	1.84	53.02

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.21	47.79	0.0	0.0	-18.28	47.31	0.0
2	-3.55	72.63	-1.21	47.79	18.9	51.6	0.0
3	-5.77	72.69	-3.55	72.63	55.25	56.17	0.0
4	-8.22	30.65	-5.77	72.69	128.56	81.25	0.0
5	-9.05	-1.86	-8.22	30.65	78.86	45.64	0.0
6	-7.82	-35.46	-9.05	-1.86	92.38	67.92	0.0
7	-6.54	-96.89	-7.82	-35.46	123.59	74.77	0.0
8	-4.95	-128.85	-6.54	-96.89	83.02	78.32	0.0
9	-3.22	-113.45	-4.95	-128.85	24.81	83.3	0.0
10	0.0	0.0	-3.22	-113.45	-85.49	89.68	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 469.011 Rc = 22.435 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.62	40.83	0.82	12.02
2	0.62	42.95	0.85	35.58
3	0.62	45.15	0.88	58.44
4	0.67	47.54	0.99	87.58
5	0.57	49.93	0.89	80.78
6	0.62	52.35	1.01	78.04
7	0.62	55.02	1.08	99.19
8	0.62	57.91	1.17	84.17
9	0.62	61.01	1.28	67.31
10	0.62	64.48	1.44	42.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.42	28.42	0.0	0.0	3.16	14.03	0.0
2	1.24	48.65	0.42	28.42	32.83	15.18	0.0
3	2.02	57.8	1.24	48.65	64.1	16.43	0.0
4	2.79	51.98	2.02	57.8	105.51	19.24	0.0
5	2.95	39.74	2.79	51.98	102.3	17.48	0.0
6	2.48	29.03	2.95	39.74	100.82	19.59	0.0
7	2.06	-3.23	2.48	29.03	139.37	21.61	0.0
8	1.53	-26.24	2.06	-3.23	119.97	22.63	0.0
9	0.98	-32.28	1.53	-26.24	93.84	23.95	0.0
10	0.0	0.0	0.98	-32.28	44.62	25.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 468.253 Rc = 22.013 Fs=6.10

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.78	36.34	0.96	19.88
2	0.78	38.87	1.0	58.83
3	0.78	41.54	1.04	96.61
4	0.67	44.07	0.93	112.24
5	0.88	46.99	1.3	155.74
6	0.78	50.24	1.21	148.19
7	0.78	53.53	1.3	144.21
8	0.78	57.07	1.43	121.66
9	0.78	61.03	1.6	95.64
10	0.78	65.54	1.87	58.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.12	49.59	0.0	0.0	-11.66	52.99	0.0
2	-6.17	73.63	-2.12	49.59	33.87	58.18	0.0
3	-9.96	69.66	-6.17	73.63	77.78	63.62	0.0
4	-13.29	40.49	-9.96	69.66	103.32	59.43	0.0
5	-13.45	-5.38	-13.29	40.49	139.88	82.72	0.0
6	-11.32	-59.52	-13.45	-5.38	135.03	77.66	0.0
7	-9.19	-113.32	-11.32	-59.52	127.71	82.29	0.0
8	-6.9	-139.23	-9.19	-113.32	86.63	86.11	0.0
9	-4.46	-118.64	-6.9	-139.23	27.13	91.51	0.0
10	0.0	0.0	-4.46	-118.64	-85.54	98.49	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 469.011 Rc = 20.708 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.66	36.56	0.83	14.55
2	0.66	38.87	0.85	43.12
3	0.66	41.29	0.88	70.91
4	0.42	43.31	0.58	58.51
5	0.91	45.91	1.31	127.95
6	0.66	49.14	1.02	104.04
7	0.66	52.02	1.08	104.45
8	0.66	55.14	1.16	88.9
9	0.66	58.5	1.27	71.36
10	0.66	62.22	1.43	45.22

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.37	27.62	0.0	0.0	6.98	14.28	0.0
2	1.06	47.67	0.37	27.62	41.4	15.5	0.0
3	1.72	56.64	1.06	47.67	77.48	16.84	0.0
4	2.23	55.04	1.72	56.64	67.88	11.35	0.0
5	2.16	44.26	2.23	55.04	154.49	25.84	0.0
6	1.77	23.79	2.16	44.26	133.34	20.36	0.0
7	1.43	-3.06	1.77	23.79	139.46	21.61	0.0
8	1.05	-22.85	1.43	-3.06	120.68	22.59	0.0
9	0.67	-28.41	1.05	-22.85	95.59	23.89	0.0
10	0.0	0.0	0.67	-28.41	48.54	25.45	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 468.253 Rc = 27.453 Fs=4.71

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.72	1.1	1.72	93.8
2	3.73	6.8	3.76	388.53
3	2.72	13.65	2.8	242.79
4	2.72	19.6	2.89	327.56
5	2.62	25.65	2.91	833.46
6	2.83	32.18	3.34	1203.82
7	2.72	39.34	3.52	1060.81
8	2.72	47.22	4.01	759.41
9	2.72	56.57	4.95	587.35
10	2.72	70.14	8.02	290.45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	36.65	128.78	0.0	0.0	54.67	129.85	0.0
2	61.76	390.72	36.65	128.78	329.86	303.12	0.0
3	43.1	557.13	61.76	390.72	214.81	223.38	0.0
4	50.14	691.18	43.1	557.13	257.0	233.77	0.0
5	126.07	635.23	50.14	691.18	707.11	277.45	0.0
6	139.19	304.3	126.07	635.23	1184.08	353.93	0.0
7	101.9	-128.54	139.19	304.3	1123.66	361.39	0.0
8	70.35	-448.01	101.9	-128.54	771.74	363.49	0.0
9	49.67	-634.65	70.35	-448.01	490.73	404.63	0.0
10	0.0	0.0	49.67	-634.65	-481.37	535.47	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 469.011 Rc = 17.938 Fs=8.6701

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.53	35.62	0.66	9.46
2	0.53	37.73	0.67	28.06
3	0.7	40.29	0.92	64.32
4	0.37	42.52	0.5	40.11
5	0.53	44.55	0.75	52.39
6	0.53	46.98	0.78	61.8
7	0.53	49.53	0.82	68.52
8	0.53	52.25	0.87	59.43
9	0.53	55.12	0.93	49.38
10	0.53	58.21	1.01	32.14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-8.13	19.34	0.0	0.0	3.03	25.97	0.0
2	-23.63	21.33	-8.13	19.34	33.23	28.23	0.0
3	-40.31	4.85	-23.63	21.33	72.44	39.82	0.0
4	-46.7	-8.23	-40.31	4.85	43.11	21.79	0.0
5	-40.44	-9.88	-46.7	-8.23	34.03	31.19	0.0
6	-33.9	-20.6	-40.44	-9.88	45.54	33.09	0.0
7	-27.14	-38.9	-33.9	-20.6	54.01	35.1	0.0
8	-19.79	-46.98	-27.14	-38.9	38.26	36.23	0.0
9	-12.25	-41.13	-19.79	-46.98	19.13	37.67	0.0
10	0.0	0.0	-12.25	-41.13	-24.49	38.57	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 468.253 Rc = 18.912 Fs=6.19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.91	26.5	1.01	29.62
2	0.91	29.62	1.04	87.79
3	0.92	32.86	1.09	146.28
4	0.9	36.17	1.11	163.38
5	0.91	39.64	1.18	187.76
6	0.91	43.31	1.24	184.19
7	0.91	47.2	1.33	162.7
8	0.91	51.44	1.45	137.94
9	0.91	56.1	1.62	92.51
10	0.91	61.41	1.89	19.58

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	5.13	50.06	0.0	0.0	-0.42	55.73	0.0
2	14.64	76.14	5.13	50.06	55.16	61.37	0.0
3	23.2	68.91	14.64	76.14	119.6	68.66	0.0
4	24.96	39.63	23.2	68.91	147.74	71.76	0.0
5	21.3	-17.65	24.96	39.63	183.93	78.03	0.0
6	17.46	-82.74	21.3	-17.65	181.46	81.63	0.0
7	13.66	-138.19	17.46	-82.74	153.81	84.5	0.0
8	9.99	-174.0	13.66	-138.19	116.27	88.41	0.0
9	6.21	-152.29	9.99	-174.0	35.68	92.03	0.0
10	0.0	0.0	6.21	-152.29	-121.37	95.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 469.77 Rc = 22.896 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.46	45.6	0.66	6.16
2	0.46	47.27	0.68	18.23
3	0.46	48.96	0.7	29.96
4	0.61	51.07	0.98	57.86
5	0.3	52.9	0.5	31.77
6	0.46	54.53	0.79	41.96
7	0.46	56.56	0.83	38.16
8	0.46	58.71	0.88	52.89
9	0.46	60.98	0.94	43.49
10	0.46	63.46	1.03	27.13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.99	20.0	0.0	0.0	1.59	11.22	0.0
2	-8.83	27.68	-2.99	20.0	22.03	12.03	0.0
3	-14.48	24.97	-8.83	27.68	38.76	12.79	0.0
4	-20.9	4.39	-14.48	24.97	77.74	18.45	0.0
5	-23.19	-8.86	-20.9	4.39	42.87	9.54	0.0
6	-19.92	-13.9	-23.19	-8.86	45.18	14.51	0.0
7	-16.01	-12.87	-19.92	-13.9	38.3	15.07	0.0
8	-12.21	-31.14	-16.01	-12.87	65.38	16.56	0.0
9	-7.65	-33.69	-12.21	-31.14	47.71	17.22	0.0
10	0.0	0.0	-7.65	-33.69	7.9	17.69	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 470.528 Rc = 23.886 Fs=6.6101

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.72	37.63	0.91	16.97
2	0.72	39.86	0.94	50.27
3	0.72	42.14	0.97	82.66
4	0.49	44.16	0.68	74.21
5	0.95	46.63	1.39	145.72
6	0.72	49.62	1.11	124.35
7	0.72	52.39	1.18	119.48
8	0.72	55.32	1.27	100.96
9	0.72	58.5	1.38	80.2
10	0.72	62.0	1.54	50.55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.58	41.37	0.0	0.0	-7.4	46.53	0.0
2	-16.32	56.88	-5.58	41.37	36.89	51.0	0.0
3	-26.53	47.41	-16.32	56.88	75.22	55.3	0.0
4	-34.71	23.72	-26.53	47.41	75.62	40.41	0.0
5	-34.05	-13.19	-34.71	23.72	126.45	80.09	0.0
6	-28.11	-52.58	-34.05	-13.19	106.73	64.67	0.0
7	-22.52	-89.52	-28.11	-52.58	98.77	67.68	0.0
8	-16.6	-104.02	-22.52	-89.52	66.01	69.91	0.0
9	-10.44	-85.45	-16.6	-104.02	22.85	72.83	0.0
10	0.0	0.0	-10.44	-85.45	-56.63	75.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 469.77 Rc = 21.168 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.51	41.23	0.68	8.07
2	0.51	43.08	0.7	23.94
3	0.51	44.99	0.72	39.39
4	0.43	46.78	0.63	44.83
5	0.59	48.89	0.9	63.71
6	0.51	51.17	0.81	46.37
7	0.51	53.42	0.85	65.09
8	0.51	55.83	0.91	58.72
9	0.51	58.34	0.97	48.33
10	0.51	61.09	1.05	30.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.52	19.49	0.0	0.0	5.11	11.66	0.0
2	-10.34	27.12	-3.52	19.49	29.87	12.57	0.0
3	-16.88	24.38	-10.34	27.12	50.62	13.43	0.0
4	-22.68	12.43	-16.88	24.38	59.98	12.04	0.0
5	-22.99	0.19	-22.68	12.43	76.31	17.02	0.0
6	-18.82	1.03	-22.99	0.19	47.7	14.94	0.0
7	-15.44	-17.98	-18.82	1.03	79.57	16.39	0.0
8	-11.39	-30.86	-15.44	-17.98	70.37	17.07	0.0
9	-7.1	-31.06	-11.39	-30.86	53.56	17.77	0.0
10	0.0	0.0	-7.1	-31.06	15.38	18.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 470.528 Rc = 22.149 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.76	33.7	0.91	19.45
2	0.76	36.11	0.94	57.66
3	0.98	38.96	1.26	130.26
4	0.53	41.52	0.71	83.75
5	0.76	43.79	1.05	115.94
6	0.76	46.56	1.1	138.06
7	0.76	49.5	1.17	121.49
8	0.76	52.62	1.25	103.06
9	0.76	55.99	1.35	82.34
10	0.76	59.69	1.5	52.68

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.82	30.22	0.0	0.0	11.71	15.79	0.0
2	2.4	52.98	0.82	30.22	56.1	17.26	0.0
3	4.08	63.42	2.4	52.98	143.22	24.8	0.0
4	4.7	60.83	4.08	63.42	96.83	14.31	0.0
5	4.08	52.17	4.7	60.83	138.91	21.04	0.0
6	3.45	25.42	4.08	52.17	174.41	22.75	0.0
7	2.71	0.06	3.45	25.42	157.46	23.48	0.0
8	1.98	-19.16	2.71	0.06	135.91	24.38	0.0
9	1.23	-25.15	1.98	-19.16	107.84	25.57	0.0
10	0.0	0.0	1.23	-25.15	58.96	26.95	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 469.77 Rc = 18.925 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.46	38.68	0.59	6.87
2	0.46	40.47	0.61	20.41
3	0.67	42.75	0.91	52.84
4	0.26	44.67	0.36	24.55
5	0.46	46.25	0.67	39.95
6	0.46	48.3	0.69	35.78
7	0.46	50.44	0.73	55.2
8	0.46	52.71	0.76	48.19
9	0.46	55.08	0.81	40.58
10	0.46	57.61	0.86	26.24

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.97	14.16	0.0	0.0	8.11	10.29	0.0
2	-17.49	15.52	-5.97	14.16	32.01	11.09	0.0
3	-30.82	2.64	-17.49	15.52	73.02	17.19	0.0
4	-36.74	-7.05	-30.82	2.64	35.36	6.95	0.0
5	-32.24	-7.57	-36.74	-7.05	37.76	12.26	0.0
6	-26.63	-3.43	-32.24	-7.57	30.63	12.55	0.0
7	-21.69	-19.08	-26.63	-3.43	60.94	13.77	0.0
8	-15.78	-27.21	-21.69	-19.08	50.03	14.16	0.0
9	-9.72	-26.32	-15.78	-27.21	38.34	14.66	0.0
10	0.0	0.0	-9.72	-26.32	7.16	14.89	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 470.528 Rc = 18.518 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.47	35.39	0.58	7.49
2	0.47	37.25	0.6	22.24
3	0.5	39.17	0.65	39.35
4	0.45	41.08	0.59	39.76
5	0.47	42.99	0.65	37.19
6	0.47	45.04	0.67	46.16
7	0.47	47.17	0.7	53.92
8	0.47	49.35	0.73	47.37
9	0.47	51.66	0.76	40.29
10	0.47	54.12	0.81	26.57

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-8.31	12.0	0.0	0.0	11.99	10.19	0.0
2	-24.24	10.21	-8.31	12.0	39.02	11.04	0.0
3	-39.77	-1.65	-24.24	10.21	59.8	12.41	0.0
4	-44.09	-9.33	-39.77	-1.65	47.99	11.17	0.0
5	-37.33	-5.06	-44.09	-9.33	30.16	11.74	0.0
6	-31.11	-8.76	-37.33	-5.06	43.3	12.43	0.0
7	-24.73	-19.85	-31.11	-8.76	54.69	13.14	0.0
8	-17.83	-25.19	-24.73	-19.85	45.52	13.45	0.0
9	-10.86	-23.37	-17.83	-25.19	35.41	13.85	0.0
10	0.0	0.0	-10.86	-23.37	7.32	13.97	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 469.77 Rc = 28.039 Fs=4.75

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.3	-3.54	1.3	55.1
2	4.66	2.55	4.67	393.04
3	2.98	10.42	3.03	217.66
4	4.16	17.99	4.37	1094.81
5	1.81	24.48	1.98	778.63
6	2.98	30.04	3.44	1304.21
7	2.98	37.39	3.75	995.74
8	2.98	45.58	4.26	856.54
9	2.98	55.29	5.23	665.5
10	2.98	69.29	8.43	329.77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.06	98.72	0.0	0.0	35.09	96.74	0.0
2	45.25	451.14	26.06	98.72	357.83	368.7	0.0
3	31.22	648.13	45.25	451.14	192.22	235.66	0.0
4	101.72	738.67	31.22	648.13	946.26	402.51	0.0
5	144.82	633.66	101.72	738.67	712.9	209.26	0.0
6	116.23	292.05	144.82	633.66	1324.78	371.43	0.0
7	80.89	-36.67	116.23	292.05	1018.81	364.89	0.0
8	60.56	-379.58	80.89	-36.67	858.62	386.31	0.0
9	42.18	-611.28	60.56	-379.58	579.86	430.27	0.0
10	0.0	0.0	42.18	-611.28	-440.28	564.08	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 471.286 Rc = 24.361 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.57	41.71	0.76	9.96
2	0.57	43.5	0.78	29.54
3	0.57	45.37	0.81	48.6
4	0.49	47.19	0.73	57.32
5	0.64	49.18	0.98	77.35
6	0.57	51.41	0.91	61.19
7	0.57	53.6	0.96	80.84
8	0.57	55.91	1.01	69.02
9	0.57	58.37	1.08	56.08
10	0.57	61.03	1.17	35.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.57	23.42	0.0	0.0	5.06	13.08	0.0
2	-7.58	35.02	-2.57	23.42	33.67	14.1	0.0
3	-12.41	35.21	-7.58	35.02	59.66	15.13	0.0
4	-16.77	24.25	-12.41	35.21	74.16	14.06	0.0
5	-17.11	11.05	-16.77	24.25	95.02	18.89	0.0
6	-14.07	6.95	-17.11	11.05	70.22	17.11	0.0
7	-11.52	-16.97	-14.07	6.95	104.11	18.68	0.0
8	-8.45	-31.04	-11.52	-16.97	86.96	19.25	0.0
9	-5.26	-31.29	-8.45	-31.04	66.52	19.97	0.0
10	0.0	0.0	-5.26	-31.29	25.13	20.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 472.045 Rc = 29.775 Fs=5.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.0	8.84	1.02	30.08
2	3.77	13.56	3.88	186.81
3	2.39	19.74	2.54	61.14
4	2.39	24.71	2.63	32.3
5	3.25	30.89	3.79	695.1
6	1.53	36.36	1.9	497.41
7	2.39	41.25	3.18	787.28
8	2.39	47.72	3.55	572.6
9	2.39	55.17	4.18	343.62
10	2.39	64.55	5.56	146.93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.8	56.76	0.0	0.0	21.78	60.84	0.0
2	-1.17	254.63	-0.8	56.76	135.59	236.23	0.0
3	-0.5	390.77	-1.17	254.63	10.94	148.57	0.0
4	-0.23	541.7	-0.5	390.77	-34.0	150.49	0.0
5	-3.5	438.45	-0.23	541.7	652.32	269.93	0.0
6	-4.78	256.62	-3.5	438.45	509.4	149.22	0.0
7	-3.79	-103.14	-4.78	256.62	828.41	247.88	0.0
8	-2.56	-359.44	-3.79	-103.14	574.02	250.31	0.0
9	-1.59	-395.63	-2.56	-359.44	225.42	260.59	0.0
10	0.0	0.0	-1.59	-395.63	-294.8	301.23	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 471.286 Rc = 22.622 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.61	37.79	0.77	11.9
2	0.61	39.74	0.79	35.34
3	0.88	42.23	1.19	92.45
4	0.33	44.37	0.46	41.71
5	0.61	46.01	0.87	69.68
6	0.61	48.27	0.91	82.73
7	0.61	50.65	0.95	84.6
8	0.61	53.12	1.01	72.46
9	0.61	55.76	1.08	59.13
10	0.61	58.61	1.16	38.36

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.57	22.05	0.0	0.0	9.16	13.28	0.0
2	-10.48	32.1	-3.57	22.05	42.34	14.39	0.0
3	-18.54	26.71	-10.48	32.1	113.1	22.91	0.0
4	-22.13	18.73	-18.54	26.71	53.6	9.04	0.0
5	-19.44	15.08	-22.13	18.73	77.77	16.64	0.0
6	-16.37	0.56	-19.44	15.08	97.83	17.74	0.0
7	-13.05	-18.36	-16.37	0.56	103.22	18.64	0.0
8	-9.51	-29.5	-13.05	-18.36	87.18	19.2	0.0
9	-5.87	-28.86	-9.51	-29.5	67.63	19.91	0.0
10	0.0	0.0	-5.87	-28.86	28.01	20.48	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 472.045 Rc = 23.165 Fs=6.6701

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.78	32.47	0.92	20.61
2	0.78	34.73	0.94	61.19
3	0.83	37.19	1.04	108.78
4	0.72	39.63	0.94	109.22
5	0.78	42.1	1.04	124.78
6	0.78	44.73	1.09	135.53
7	0.78	47.51	1.15	119.3
8	0.78	50.42	1.22	101.36
9	0.78	53.54	1.3	81.39
10	0.78	56.91	1.42	45.35

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-10.02	36.69	0.0	0.0	6.15	47.4	0.0
2	-29.23	44.65	-10.02	36.69	61.54	52.35	0.0
3	-47.84	24.08	-29.23	44.65	113.91	60.62	0.0
4	-52.85	0.85	-47.84	24.08	102.8	54.97	0.0
5	-45.26	-23.73	-52.85	0.85	103.43	60.34	0.0
6	-37.63	-60.89	-45.26	-23.73	117.02	63.61	0.0
7	-29.37	-85.98	-37.63	-60.89	93.49	64.94	0.0
8	-21.25	-94.22	-29.37	-85.98	65.75	66.61	0.0
9	-13.06	-77.64	-21.25	-94.22	30.15	68.73	0.0
10	0.0	0.0	-13.06	-77.64	-47.41	69.45	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 471.286 Rc = 24.253 Fs=5.69

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.21	25.53	1.34	53.3
2	1.21	28.75	1.38	157.93
3	0.92	31.63	1.08	187.53
4	1.5	35.09	1.84	356.08
5	1.21	39.09	1.56	309.89
6	1.21	42.89	1.65	276.84
7	1.21	46.94	1.77	238.93
8	1.21	51.31	1.94	123.43
9	1.21	56.18	2.17	79.42
10	1.21	61.76	2.56	30.61

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	33.54	78.27	0.0	0.0	-15.91	79.14	0.0
2	96.57	125.94	33.54	78.27	60.27	87.45	0.0
3	147.42	128.12	96.57	125.94	115.22	73.55	0.0
4	151.22	47.24	147.42	128.12	334.73	136.33	0.0
5	124.17	-72.14	151.22	47.24	336.78	119.81	0.0
6	98.64	-185.98	124.17	-72.14	299.0	122.4	0.0
7	74.71	-282.99	98.64	-185.98	250.34	125.83	0.0
8	49.94	-271.92	74.71	-282.99	84.0	122.6	0.0
9	31.09	-186.73	49.94	-271.92	-16.07	129.06	0.0
10	0.0	0.0	31.09	-186.73	-135.31	142.71	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 472.045 Rc = 21.136 Fs=7.3101

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	29.16	0.85	19.62
2	0.75	31.48	0.87	58.3
3	0.54	33.53	0.65	65.91
4	0.95	36.01	1.18	125.05
5	0.75	38.89	0.96	118.23
6	0.75	41.54	1.0	117.96
7	0.75	44.32	1.04	104.52
8	0.75	47.2	1.1	89.69
9	0.75	50.28	1.17	73.23
10	0.75	53.55	1.25	38.36

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-13.76	28.07	0.0	0.0	15.47	40.78	0.0
2	-39.95	29.28	-13.76	28.07	71.43	45.14	0.0
3	-61.09	13.78	-39.95	29.28	81.12	35.17	0.0
4	-62.73	-2.05	-61.09	13.78	111.8	61.66	0.0
5	-52.47	-24.06	-62.73	-2.05	97.86	50.66	0.0
6	-42.89	-49.99	-52.47	-24.06	98.32	52.46	0.0
7	-33.2	-67.79	-42.89	-49.99	80.29	53.51	0.0
8	-23.79	-73.84	-33.2	-67.79	58.99	54.79	0.0
9	-14.45	-62.49	-23.79	-73.84	32.1	56.39	0.0
10	0.0	0.0	-14.45	-62.49	-36.06	56.36	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 471.286 Rc = 19.737 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.74	27.55	0.84	19.83
2	0.74	30.0	0.86	58.91
3	0.48	32.06	0.56	57.74
4	1.01	34.65	1.23	130.43
5	0.74	37.82	0.94	119.84
6	0.74	40.59	0.98	116.32
7	0.74	43.53	1.03	103.32
8	0.74	46.57	1.08	88.9
9	0.74	49.84	1.15	72.8
10	0.74	53.32	1.25	34.89

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-6.58	21.71	0.0	0.0	21.85	14.82	0.0
2	-19.0	30.38	-6.58	21.71	72.21	16.29	0.0
3	-28.46	27.72	-19.0	30.38	71.47	11.19	0.0
4	-28.61	25.68	-28.46	27.72	140.29	24.17	0.0
5	-23.76	12.09	-28.61	25.68	129.03	18.99	0.0
6	-19.34	-5.88	-23.76	12.09	128.56	19.63	0.0
7	-14.94	-22.14	-19.34	-5.88	115.37	20.13	0.0
8	-10.69	-33.6	-14.94	-22.14	99.37	20.73	0.0
9	-6.49	-35.78	-10.69	-33.6	79.23	21.5	0.0
10	0.0	0.0	-6.49	-35.78	18.01	21.68	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 472.803 Rc = 25.83 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.67	38.54	0.85	14.33
2	0.67	40.48	0.88	42.52
3	0.67	42.44	0.9	70.03
4	0.35	44.0	0.48	47.17
5	0.99	46.1	1.42	131.18
6	0.67	48.8	1.01	103.31
7	0.67	51.1	1.06	99.37
8	0.67	53.54	1.12	84.4
9	0.67	56.1	1.2	68.0
10	0.67	58.86	1.29	43.87

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.7	26.73	0.0	0.0	8.63	14.75	0.0
2	-5.01	42.25	-1.7	26.73	45.89	16.0	0.0
3	-8.19	45.12	-5.01	42.25	82.07	17.28	0.0
4	-10.53	39.92	-8.19	45.12	58.56	9.58	0.0
5	-10.03	28.09	-10.53	39.92	156.64	27.83	0.0
6	-8.13	8.1	-10.03	28.09	128.28	20.2	0.0
7	-6.45	-13.82	-8.13	8.1	126.75	21.01	0.0
8	-4.7	-27.47	-6.45	-13.82	107.27	21.6	0.0
9	-2.9	-28.0	-4.7	-27.47	83.3	22.31	0.0
10	0.0	0.0	-2.9	-28.0	40.11	22.93	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 472.803 Rc = 33.105 Fs=5.03

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.63	-4.6	3.64	18.53
2	4.68	2.62	4.68	32.57
3	2.58	8.93	2.61	329.1
4	3.63	14.44	3.75	401.96
5	3.63	21.05	3.89	546.9
6	1.96	26.31	2.19	696.82
7	5.3	33.73	6.37	2277.73
8	3.63	43.59	5.01	1092.5
9	3.63	53.18	6.06	837.62
10	3.63	66.25	9.01	395.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.4	252.87	0.0	0.0	40.12	250.46	0.0
2	-1.58	570.77	-1.4	252.87	18.21	319.05	0.0
3	-26.18	723.82	-1.58	570.77	325.64	206.1	0.0
4	-19.26	915.16	-26.18	723.82	334.86	283.79	0.0
5	-22.31	1030.83	-19.26	915.16	471.7	305.47	0.0
6	-51.35	906.93	-22.31	1030.83	705.59	210.63	0.0
7	-48.17	154.01	-51.35	906.93	2309.85	636.6	0.0
8	-29.26	-268.2	-48.17	154.01	1068.74	434.41	0.0
9	-19.64	-578.86	-29.26	-268.2	744.97	476.58	0.0
10	0.0	0.0	-19.64	-578.86	-378.24	577.58	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 472.803 Rc = 22.539 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.75	30.57	0.87	19.43
2	0.75	32.78	0.89	57.71
3	0.6	34.86	0.73	73.48
4	0.89	37.21	1.12	119.66
5	0.75	39.87	0.97	116.67
6	0.75	42.39	1.01	119.43
7	0.75	45.01	1.06	105.6
8	0.75	47.78	1.11	90.41
9	0.75	50.68	1.18	73.63
10	0.75	53.79	1.26	41.71

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-5.4	23.25	0.0	0.0	19.63	15.23	0.0
2	-15.73	33.29	-5.4	23.25	69.37	16.71	0.0
3	-24.48	30.74	-15.73	33.29	89.03	14.47	0.0
4	-25.63	26.49	-24.48	30.74	133.07	22.14	0.0
5	-21.56	14.6	-25.63	26.49	128.51	19.5	0.0
6	-17.71	-4.17	-21.56	14.6	135.73	20.31	0.0
7	-13.73	-20.22	-17.71	-4.17	120.83	20.75	0.0
8	-9.84	-30.66	-13.73	-20.22	103.26	21.29	0.0
9	-5.98	-31.07	-9.84	-30.66	81.54	21.95	0.0
10	0.0	0.0	-5.98	-31.07	29.42	22.22	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 472.803 Rc = 20.203 Fs=19.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.65	27.83	0.74	15.17
2	0.95	30.46	1.1	75.84
3	0.35	32.62	0.42	38.6
4	0.65	34.3	0.79	65.86
5	0.65	36.59	0.81	88.37
6	0.65	38.94	0.84	88.55
7	0.65	41.35	0.87	79.23
8	0.65	43.88	0.9	69.06
9	0.65	46.5	0.95	57.93
10	0.65	49.26	1.0	39.71

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-15.36	13.48	0.0	0.0	27.31	13.2	0.0
2	-51.06	6.27	-15.36	13.48	115.56	21.45	0.0
3	-68.02	-4.25	-51.06	6.27	59.86	8.48	0.0
4	-60.03	0.32	-68.02	-4.25	59.21	14.81	0.0
5	-51.4	-7.67	-60.03	0.32	86.44	15.81	0.0
6	-41.84	-18.07	-51.4	-7.67	87.14	16.28	0.0
7	-32.24	-25.61	-41.84	-18.07	76.97	16.57	0.0
8	-22.91	-28.68	-32.24	-25.61	65.47	16.92	0.0
9	-13.76	-24.73	-22.91	-28.68	51.63	17.34	0.0
10	0.0	0.0	-13.76	-24.73	19.07	17.49	0.0

VERIFICA DI STABILITÀ

STATO FINALE

PROGRAMMA SLOPE © GEOSTRU (2010)

Superfici di scivolamento circolari

SEZIONE 10 - Ovest

STABILITÀ GENERALE DEL FRONTE IN CONDIZIONI DINAMICHE

RELAZIONE DI CALCOLO

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica *Kc*) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.
Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in *n* strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$N_i \cos a_i + T_i \sin a_i = W_i - DX_i$

$T_i \cos a_i - N_i \sin a_i = KW_i + DE_i$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$SDE_i = 0$
$SDX_i = 0$

dove *Ei* e *Xi* rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i-esima del concio generico *i*.

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$*\sum \Delta X_i \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha_i\right) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$**\sum \Delta X_i \cdot \left[\left(y_{mi} - y_G\right) \cdot tg\left(\psi_i' - \alpha'\right) + \left(x_i' - x_G\right)\right] = \sum W_i \cdot \left(x_{mi} - x_G\right) + \sum \Delta_i \cdot \left(y_{mi} - y_G\right)$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di *K* (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione *K* corrispondente al fattore di sicurezza F = 1 , ossia l'*accelerazione critica*.
Si ha pertanto:

K = Kc *accelerazione critica* se F = 1
F = Fs *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se K = 0

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne *Xi* ed *Ei* tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.
E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze *Xi*:

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot \left(Q_{i+1} - Q_i\right)$$

dove *Qi* è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla *i*-esima faccia del concio *i*, e *l* rappresenta un'incognita.
La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di *Kc*, l e *F*, che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

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_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:
$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$
$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$
Con
βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$a_{max} = S_S S_T a_g$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): $0.90 \leq Ss \leq 1.80$; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).
Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:
T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.
Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi.
Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'**OPCM 3274** e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale Ko e verticale Kv che interessano tutte le masse vengono calcolatati come:
$K_O = S \cdot (a_g/g)$ $K_V = 0.5 \cdot K_O$
S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:
tipo A - S=1;
tipo B - S=1.25;
tipo C - S=1.25;
tipo E - S=1.25;
tipo D - S=1.35.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica S_T:

$S_T \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;

$S_T \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media > 30°; $S_T \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

Analisi di stabilità dei pendii con SARMA

Lat./Long.	44.33/8.26
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Analisi	Condizione drenata
Normativa	NTC 2008
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	10.74 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	466.74 m
Ascissa vertice destro superiore xs	18.14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	472.8 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	3.0
Numero di celle lungo y	4.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.19	2.59	0.16
S.L.D.	50.0	0.25	2.55	0.19
S.L.V.	475.0	0.59	2.61	0.31
S.L.C.	975.0	0.76	2.65	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	Kv [sec]
S.L.O.	0.266	0.2	0.0054	0.0027
S.L.D.	0.35	0.2	0.0071	0.0036
S.L.V.	0.826	0.2	0.0168	0.0084
S.L.C.	1.064	0.2	0.0217	0.0109

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.017
Coefficiente azione sismica verticale 0.008

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	440.0
2	15.0	440.0
3	17.05	445.0
4	24.25	445.0
5	28.85	460.0
6	35.05	460.0
7	47.95	464.8

Stratigrafia

c_D: resistenza al taglio drenata; ϕ_D: Angolo di resistenza al taglio; γ: Peso di volume;

c_D (kN/m²)	ϕ_D °	γ (kN/m³)	Litologia
341.1	18.5	26	Dolomie di San Pietro dei Monti

Carichi distribuiti

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	Carico esterno (kN/m²)
1	30	460	34	460	60

Risultati analisi pendio

==========

Fs minimo individuato 4.12
Ascissa centro superficie 16.91 m
Ordinata centro superficie 469.01 m
Raggio superficie 29.1 m

==========

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

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 466.736 Rc = 26.604 Fs=5.32

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.84	11.7	1.88	99.12
2	2.44	16.47	2.55	239.91
3	2.14	21.69	2.3	166.32
4	2.14	26.76	2.4	112.75
5	2.14	32.06	2.53	153.59
6	2.93	38.85	3.77	704.51
7	1.35	44.95	1.9	435.85
8	2.14	50.65	3.38	695.41
9	2.14	58.73	4.13	499.63
10	2.14	69.9	6.23	169.65

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.95	105.17	0.0	0.0	79.27	125.51	0.0
2	-6.63	212.84	-3.95	105.17	200.97	175.89	0.0
3	-4.65	311.49	-6.63	212.84	115.21	154.99	0.0
4	-2.82	429.05	-4.65	311.49	45.25	156.6	0.0
5	-3.53	526.74	-2.82	429.05	77.55	166.87	0.0
6	-11.58	306.66	-3.53	526.74	685.6	284.72	0.0
7	-14.79	75.2	-11.58	306.66	469.09	151.59	0.0
8	-12.08	-363.41	-14.79	75.2	769.38	264.9	0.0
9	-8.21	-621.57	-12.08	-363.41	470.83	294.12	0.0
10	0.0	0.0	-8.21	-621.57	-530.92	366.15	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 467.495 Rc = 27.738 Fs=5.53

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.08	-4.41	3.08	12.93
2	3.08	1.95	3.08	18.21
3	2.6	7.84	2.62	122.71
4	3.55	14.34	3.67	404.8
5	3.08	21.54	3.31	264.86
6	3.08	28.58	3.5	401.56
7	2.1	34.84	2.56	647.14
8	4.05	43.23	5.56	1522.95
9	3.08	54.46	5.29	767.21
10	3.08	68.71	8.47	338.78

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-2.93	193.69	0.0	0.0	30.73	192.09	0.0
2	-3.61	383.4	-2.93	193.69	12.41	190.53	0.0
3	-25.85	532.32	-3.61	383.4	123.02	169.22	0.0
4	-55.78	672.22	-25.85	532.32	384.93	249.42	0.0
5	-35.7	802.25	-55.78	672.22	178.4	214.71	0.0
6	-48.22	839.91	-35.7	802.25	342.59	236.71	0.0
7	-111.13	580.99	-48.22	839.91	724.85	201.55	0.0
8	-111.52	-265.43	-111.13	580.99	1673.18	444.26	0.0
9	-68.8	-654.59	-111.52	-265.43	727.94	370.36	0.0
10	0.0	0.0	-68.8	-654.59	-516.89	491.15	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 466.736 Rc = 25.203 Fs=5.33

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.37	7.2	1.38	56.88
2	3.04	12.32	3.11	228.48
3	2.21	18.5	2.33	124.28
4	2.21	23.9	2.41	75.22
5	2.21	29.53	2.54	265.93
6	2.14	35.39	2.62	574.51
7	2.28	41.85	3.06	781.65
8	2.21	49.16	3.37	694.31
9	2.21	57.7	4.13	432.62
10	2.21	69.63	6.34	179.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.28	84.25	0.0	0.0	41.51	91.06	0.0
2	7.03	247.24	4.28	84.25	184.99	210.9	0.0
3	4.57	365.35	7.03	247.24	82.08	154.08	0.0
4	2.45	499.94	4.57	365.35	15.71	155.46	0.0
5	8.11	549.32	2.45	499.94	200.08	174.87	0.0
6	17.59	387.07	8.11	549.32	549.39	202.26	0.0
7	19.56	8.52	17.59	387.07	825.15	247.38	0.0
8	14.87	-407.53	19.56	8.52	763.62	263.91	0.0
9	9.81	-569.19	14.87	-407.53	364.78	287.2	0.0
10	0.0	0.0	9.81	-569.19	-470.48	376.13	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 467.495 Rc = 26.343 Fs=4.83

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.57	3.99	1.57	76.34
2	3.37	9.41	3.42	306.36
3	2.47	15.92	2.57	182.41
4	2.47	21.61	2.66	128.59
5	3.49	28.83	3.98	899.31
6	1.45	35.1	1.77	548.96
7	2.47	40.56	3.25	953.92
8	2.47	48.14	3.7	724.99
9	2.47	57.11	4.55	479.55
10	2.47	69.91	7.19	232.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	22.02	109.67	0.0	0.0	46.49	114.32	0.0
2	37.24	319.13	22.02	109.67	252.23	258.78	0.0
3	26.01	460.37	37.24	319.13	146.72	191.57	0.0
4	16.09	610.8	26.01	460.37	72.65	192.67	0.0
5	76.15	517.54	16.09	610.8	773.69	334.83	0.0
6	102.61	339.69	76.15	517.54	525.01	161.68	0.0
7	85.57	-110.4	102.61	339.69	1020.99	300.36	0.0
8	62.53	-484.47	85.57	-110.4	769.68	314.71	0.0
9	43.53	-622.46	62.53	-484.47	380.53	347.64	0.0
10	0.0	0.0	43.53	-622.46	-493.24	473.75	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 466.736 Rc = 25.936 Fs=4.57

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.72	1.14	1.72	93.79
2	3.46	6.9	3.48	360.85
3	2.59	13.69	2.67	233.29
4	2.59	19.68	2.75	212.44
5	3.16	26.63	3.54	929.68
6	2.02	33.2	2.41	837.3
7	2.59	39.58	3.36	1049.73
8	2.59	47.53	3.84	761.97
9	2.59	57.03	4.76	563.48
10	2.59	71.22	8.05	286.56

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	34.31	130.05	0.0	0.0	56.84	132.64	0.0
2	59.32	368.23	34.31	130.05	304.13	282.27	0.0
3	43.78	524.19	59.32	368.23	204.0	213.87	0.0
4	34.92	672.05	43.78	524.19	157.5	216.81	0.0
5	119.79	593.91	34.92	672.05	783.88	321.43	0.0
6	148.91	338.09	119.79	593.91	809.34	239.15	0.0
7	120.45	-137.11	148.91	338.09	1123.57	333.04	0.0
8	87.42	-506.52	120.45	-137.11	800.68	344.91	0.0
9	64.29	-702.68	87.42	-506.52	476.55	390.11	0.0
10	0.0	0.0	64.29	-702.68	-556.49	559.76	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 467.495 Rc = 26.428 Fs=4.46

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.6	-1.41	1.6	82.12
2	3.9	4.56	3.91	390.45
3	2.75	11.85	2.81	240.95
4	2.75	18.03	2.89	380.36
5	2.4	24.02	2.63	795.55
6	3.09	30.78	3.6	1341.71
7	2.75	38.49	3.51	1068.0
8	2.75	46.65	4.0	792.12
9	2.75	56.38	4.96	620.63
10	2.75	70.91	8.4	317.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	35.05	125.82	0.0	0.0	50.18	125.9	0.0
2	61.4	416.48	35.05	125.82	339.36	324.7	0.0
3	45.51	594.72	61.4	416.48	214.01	230.82	0.0
4	64.29	727.36	45.51	594.72	300.95	243.62	0.0
5	147.97	672.89	64.29	727.36	667.39	251.27	0.0
6	162.99	297.86	147.97	672.89	1321.12	374.51	0.0
7	123.86	-147.23	162.99	297.86	1133.31	353.56	0.0
8	92.11	-497.45	123.86	-147.23	811.33	367.05	0.0
9	68.66	-717.96	92.11	-497.45	532.26	419.55	0.0
10	0.0	0.0	68.66	-717.96	-556.96	601.0	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 466.736 Rc = 25.246 Fs=4.52

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.39	-4.05	1.39	63.31
2	4.1	2.19	4.1	372.24
3	2.74	10.01	2.79	223.12
4	2.74	16.43	2.86	413.84
5	2.21	22.39	2.39	747.61
6	3.28	29.38	3.76	1430.5
7	2.74	37.58	3.46	1061.27
8	2.74	46.0	3.95	806.52
9	2.74	56.08	4.92	639.65
10	2.74	71.58	8.69	337.5

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	31.47	109.6	0.0	0.0	39.57	108.03	0.0
2	56.2	425.38	31.47	109.6	334.99	334.43	0.0
3	42.17	608.83	56.2	425.38	201.04	225.21	0.0
4	70.18	739.51	42.17	608.83	331.35	240.47	0.0
5	150.77	698.85	70.18	739.51	627.91	226.91	0.0
6	161.48	323.66	150.77	698.85	1410.69	388.36	0.0
7	121.24	-105.26	161.48	323.66	1124.73	344.63	0.0
8	91.0	-466.09	121.24	-105.26	832.03	359.78	0.0
9	68.39	-719.56	91.0	-466.09	571.88	413.52	0.0
10	0.0	0.0	68.39	-719.56	-559.27	614.07	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 468.253 Rc = 28.027 Fs=5.15

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.81	11.15	1.84	96.03
2	2.71	15.89	2.81	260.82
3	2.26	21.25	2.42	168.63
4	2.26	26.3	2.52	110.31
5	2.26	31.59	2.65	257.49
6	2.32	37.28	2.92	620.3
7	2.2	43.34	3.02	756.59
8	2.26	50.03	3.51	710.87
9	2.26	57.98	4.26	436.12
10	2.26	68.7	6.21	172.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	4.06	109.29	0.0	0.0	68.81	126.54	0.0
2	6.77	239.65	4.06	109.29	211.38	200.15	0.0
3	4.64	350.85	6.77	239.65	117.84	168.1	0.0
4	2.71	482.63	4.64	350.85	41.43	169.49	0.0
5	5.94	542.12	2.71	482.63	183.22	187.45	0.0
6	13.69	356.87	5.94	542.12	593.47	231.66	0.0
7	15.63	-21.34	13.69	356.87	799.93	251.92	0.0
8	11.93	-444.73	15.63	-21.34	774.62	283.1	0.0
9	7.74	-581.93	11.93	-444.73	343.76	304.34	0.0
10	0.0	0.0	7.74	-581.93	-479.27	380.49	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 469.011 Rc = 22.435 Fs=7.2801

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.62	40.83	0.82	12.02
2	0.62	42.95	0.85	35.58
3	0.62	45.15	0.88	58.44
4	0.67	47.54	0.99	87.58
5	0.57	49.93	0.89	80.78
6	0.62	52.35	1.01	78.04
7	0.62	55.02	1.08	99.19
8	0.62	57.91	1.17	84.17
9	0.62	61.01	1.28	67.31
10	0.62	64.48	1.44	42.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.62	36.23	0.0	0.0	-11.98	37.79	0.0
2	-10.69	51.39	-3.62	36.23	20.5	40.57	0.0
3	-17.53	46.34	-10.69	51.39	48.97	43.38	0.0
4	-24.43	16.02	-17.53	46.34	85.12	50.18	0.0
5	-26.1	-13.32	-24.43	16.02	74.55	45.03	0.0
6	-22.26	-28.74	-26.1	-13.32	56.54	50.09	0.0
7	-18.53	-71.41	-22.26	-28.74	88.4	54.66	0.0
8	-13.97	-91.87	-18.53	-71.41	58.5	57.28	0.0
9	-8.97	-80.12	-13.97	-91.87	18.98	60.72	0.0
10	0.0	0.0	-8.97	-80.12	-58.66	64.62	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 468.253 Rc = 26.60 Fs=5.24

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.32	6.9	1.33	53.05
2	3.31	11.96	3.39	238.85
3	2.32	18.24	2.44	121.33
4	2.32	23.6	2.53	67.93
5	2.32	29.2	2.66	374.64
6	1.53	34.04	1.84	449.06
7	3.11	40.44	4.09	1090.96
8	2.32	48.62	3.51	688.0
9	2.32	56.99	4.26	391.49
10	2.32	68.36	6.29	180.08

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	8.45	83.36	0.0	0.0	34.16	88.95	0.0
2	13.78	267.93	8.45	83.36	189.4	232.66	0.0
3	8.65	397.0	13.78	267.93	79.1	164.0	0.0
4	4.29	544.59	8.65	397.0	6.72	165.17	0.0
5	22.64	559.66	4.29	544.59	300.78	192.14	0.0
6	40.3	438.48	22.64	559.66	421.34	146.93	0.0
7	40.39	-62.91	40.3	438.48	1144.3	339.05	0.0
8	28.8	-450.41	40.39	-62.91	745.07	275.92	0.0
9	18.65	-533.06	28.8	-450.41	282.92	295.15	0.0
10	0.0	0.0	18.65	-533.06	-424.89	382.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 469.011 Rc = 27.727 Fs=4.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.51	3.85	1.52	71.13
2	3.65	9.23	3.7	318.58
3	2.58	15.82	2.68	179.03
4	2.58	21.46	2.77	190.91
5	2.99	27.82	3.38	827.45
6	2.17	34.03	2.62	851.97
7	2.58	40.24	3.38	972.57
8	2.58	47.7	3.84	674.82
9	2.58	56.51	4.68	491.08
10	2.58	68.72	7.11	231.48

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	22.57	107.26	0.0	0.0	41.18	111.43	0.0
2	37.99	339.17	22.57	107.26	261.21	282.66	0.0
3	25.88	491.83	37.99	339.17	141.48	201.8	0.0
4	24.54	635.7	25.88	491.83	125.14	207.14	0.0
5	88.97	548.92	24.54	635.7	709.01	291.35	0.0
6	110.38	271.34	88.97	548.92	835.88	246.3	0.0
7	88.0	-174.43	110.38	271.34	1037.19	314.6	0.0
8	62.64	-475.87	88.0	-174.43	686.04	322.42	0.0
9	45.04	-598.54	62.64	-475.87	376.31	360.96	0.0
10	0.0	0.0	45.04	-598.54	-460.88	476.28	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 468.253 Rc = 27.453 Fs=4.46

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.72	1.1	1.72	93.8
2	3.73	6.8	3.76	388.53
3	2.72	13.65	2.8	242.79
4	2.72	19.6	2.89	327.56
5	2.62	25.65	2.91	833.46
6	2.83	32.18	3.34	1203.82
7	2.72	39.34	3.52	1060.81
8	2.72	47.22	4.01	759.41
9	2.72	56.57	4.95	587.35
10	2.72	70.14	8.02	290.45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	35.24	133.19	0.0	0.0	55.97	135.87	0.0
2	60.91	397.39	35.24	133.19	328.24	311.81	0.0
3	44.46	567.33	60.91	397.39	210.87	230.28	0.0
4	53.54	703.36	44.46	567.33	252.56	240.16	0.0
5	136.81	634.08	53.54	703.36	700.18	274.94	0.0
6	156.23	275.39	136.81	634.08	1182.7	344.3	0.0
7	120.56	-183.51	156.23	275.39	1127.57	354.07	0.0
8	88.33	-514.76	120.56	-183.51	771.44	364.69	0.0
9	65.22	-697.34	88.33	-514.76	480.4	414.36	0.0
10	0.0	0.0	65.22	-697.34	-539.67	573.05	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 469.011 Rc = 29.097 Fs=4.12

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	2.38	-2.06	2.38	133.91
2	3.79	4.03	3.8	494.69
3	3.09	10.87	3.14	366.53
4	3.09	17.16	3.23	626.01
5	1.83	22.29	1.98	710.0
6	4.35	29.15	4.98	2049.39
7	3.09	37.91	3.91	1170.5
8	3.09	46.16	4.46	982.99
9	3.09	56.0	5.52	771.18
10	3.09	70.67	9.33	394.32

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	38.69	207.03	0.0	0.0	102.69	205.7	0.0
2	81.56	517.5	38.69	207.03	428.29	349.71	0.0
3	63.5	730.45	81.56	517.5	336.36	287.68	0.0
4	98.19	861.94	63.5	730.45	523.1	310.09	0.0
5	182.92	822.34	98.19	861.94	589.09	211.47	0.0
6	182.6	305.44	182.92	822.34	2025.3	576.64	0.0
7	130.66	-129.69	182.6	305.44	1219.87	423.14	0.0
8	102.77	-549.54	130.66	-129.69	991.21	449.64	0.0
9	76.23	-830.33	102.77	-549.54	668.21	511.51	0.0
10	0.0	0.0	76.23	-830.33	-633.98	721.03	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 468.253 Rc = 25.571 Fs=4.80

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.92	-3.44	0.92	27.49
2	4.49	2.6	4.49	267.53
3	2.7	10.73	2.75	131.65
4	2.7	16.98	2.83	393.14
5	1.9	22.46	2.06	607.64
6	3.5	29.27	4.02	1423.69
7	2.7	37.6	3.41	944.67
8	2.7	45.77	3.88	713.03
9	2.7	55.47	4.77	554.34
10	2.7	69.51	7.72	275.51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	17.53	66.61	0.0	0.0	13.96	66.35	0.0
2	31.17	386.94	17.53	66.61	238.89	335.99	0.0
3	21.18	564.44	31.17	386.94	105.71	202.92	0.0
4	57.73	681.27	21.18	564.44	305.02	222.15	0.0
5	122.02	643.51	57.73	681.27	512.68	182.09	0.0
6	127.37	264.81	122.02	643.51	1410.78	383.8	0.0
7	93.45	-111.03	127.37	264.81	994.99	311.87	0.0
8	69.87	-412.69	93.45	-111.03	721.41	325.74	0.0
9	51.38	-598.69	69.87	-412.69	470.29	371.75	0.0
10	0.0	0.0	51.38	-598.69	-450.68	517.41	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 469.77 Rc = 25.084 Fs=5.71

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.82	37.72	1.03	21.76
2	0.82	40.09	1.07	64.43
3	0.82	42.58	1.11	105.83
4	0.73	45.05	1.04	128.93
5	0.9	47.75	1.34	166.54
6	0.82	50.77	1.29	163.93
7	0.82	53.83	1.39	156.33
8	0.82	57.13	1.51	131.09
9	0.82	60.77	1.67	102.27
10	0.82	64.87	1.93	62.52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.93	58.16	0.0	0.0	-17.04	60.76	0.0
2	-5.7	85.83	-1.93	58.16	33.74	65.82	0.0
3	-9.35	80.37	-5.7	85.83	83.23	71.22	0.0
4	-12.7	43.49	-9.35	80.37	118.19	68.92	0.0
5	-13.15	-10.52	-12.7	43.49	150.42	88.97	0.0
6	-11.23	-75.31	-13.15	-10.52	150.76	86.07	0.0
7	-9.2	-134.84	-11.23	-75.31	137.23	90.81	0.0
8	-6.96	-160.65	-9.2	-134.84	89.97	95.28	0.0
9	-4.51	-132.94	-6.96	-160.65	23.22	101.39	0.0
10	0.0	0.0	-4.51	-132.94	-96.57	109.37	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 470.528 Rc = 28.339 Fs=5.72

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.03	9.27	1.05	31.72
2	3.52	14.0	3.63	180.68
3	2.28	20.12	2.43	64.2
4	2.28	25.12	2.52	8.04
5	2.28	30.33	2.64	326.97
6	1.44	34.79	1.76	390.2
7	3.11	40.71	4.11	1007.71
8	2.28	48.34	3.43	617.05
9	2.28	55.91	4.06	329.69
10	2.28	65.61	5.52	142.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-1.57	58.71	0.0	0.0	23.32	63.8	0.0
2	-2.38	241.62	-1.57	58.71	131.16	224.18	0.0
3	-1.14	372.48	-2.38	241.62	13.75	145.48	0.0
4	-0.13	530.84	-1.14	372.48	-60.93	146.48	0.0
5	-5.02	532.99	-0.13	530.84	282.73	173.93	0.0
6	-9.31	408.21	-5.02	532.99	391.64	127.68	0.0
7	-9.33	-69.62	-9.31	408.21	1065.08	307.22	0.0
8	-6.52	-404.96	-9.33	-69.62	651.51	242.46	0.0
9	-4.05	-439.57	-6.52	-404.96	207.71	254.54	0.0
10	0.0	0.0	-4.05	-439.57	-345.12	308.8	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 469.77 Rc = 30.287 Fs=4.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.51	-7.26	3.53	25.09
2	3.51	-0.6	3.51	47.02
3	2.41	5.01	2.42	154.35
4	4.6	11.75	4.7	584.92
5	3.51	19.72	3.72	341.61
6	3.69	27.17	4.15	1072.17
7	3.32	34.94	4.05	1433.0
8	3.51	43.34	4.82	1232.86
9	3.51	53.48	5.89	847.17
10	3.51	67.92	9.33	419.05

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-3.13	250.77	0.0	0.0	59.73	245.6	0.0
2	-5.14	493.66	-3.13	250.77	51.57	243.13	0.0
3	-22.28	652.59	-5.14	493.66	156.76	175.78	0.0
4	-39.21	883.27	-22.28	652.59	540.35	357.63	0.0
5	-24.95	1048.68	-39.21	883.27	250.47	271.38	0.0
6	-69.94	857.46	-24.95	1048.68	1073.25	355.55	0.0
7	-87.91	281.56	-69.94	857.46	1505.97	377.93	0.0
8	-62.82	-307.96	-87.91	281.56	1269.34	414.61	0.0
9	-43.0	-674.8	-62.82	-307.96	776.14	454.77	0.0
10	0.0	0.0	-43.0	-674.8	-490.24	604.67	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 470.528 Rc = 29.122 Fs=4.71

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.46	3.71	1.47	66.52
2	3.92	9.05	3.97	329.5
3	2.69	15.71	2.8	175.54
4	2.69	21.31	2.89	285.74
5	2.49	26.91	2.8	738.24
6	2.89	33.06	3.45	1148.54
7	2.69	39.9	3.51	964.44
8	2.69	47.26	3.97	669.13
9	2.69	55.9	4.8	503.46
10	2.69	67.59	7.06	232.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	22.65	105.19	0.0	0.0	36.91	108.87	0.0
2	37.92	360.34	22.65	105.19	269.33	306.64	0.0
3	25.18	524.99	37.92	360.34	135.89	212.2	0.0
4	37.12	653.98	25.18	524.99	206.54	223.96	0.0
5	100.88	577.31	37.12	653.98	630.8	247.43	0.0
6	115.56	215.28	100.88	577.31	1137.74	330.5	0.0
7	88.16	-203.84	115.56	215.28	1019.8	326.61	0.0
8	63.66	-472.82	88.16	-203.84	660.38	334.23	0.0
9	45.71	-582.96	63.66	-472.82	376.84	374.55	0.0
10	0.0	0.0	45.71	-582.96	-436.48	480.53	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 469.77 Rc = 30.37 Fs=4.47

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.58	-8.0	3.62	28.47
2	3.81	-0.99	3.81	94.45
3	3.35	5.78	3.37	474.96
4	3.58	12.43	3.67	455.29
5	4.87	20.8	5.2	1353.94
6	2.29	28.17	2.6	1083.21
7	3.58	34.74	4.36	1587.72
8	3.58	43.52	4.94	1197.36
9	3.58	53.92	6.08	945.6
10	3.58	69.24	10.1	483.53

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	0.33	287.2	0.0	0.0	67.88	280.94	0.0
2	0.89	585.19	0.33	287.2	99.05	297.86	0.0
3	4.63	821.8	0.89	585.19	444.2	290.52	0.0
4	3.57	1030.93	4.63	821.8	399.08	309.61	0.0
5	6.98	1021.65	3.57	1030.93	1258.04	491.35	0.0
6	10.4	742.39	6.98	1021.65	1075.44	279.1	0.0
7	8.25	166.31	10.4	742.39	1620.13	453.72	0.0
8	6.0	-347.68	8.25	166.31	1210.52	467.33	0.0
9	4.38	-763.2	6.0	-347.68	881.28	529.88	0.0
10	0.0	0.0	4.38	-763.2	-547.96	729.55	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 470.528 Rc = 29.394 Fs=4.37

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.57	-1.25	1.57	79.36
2	4.44	4.63	4.46	435.45
3	3.01	11.97	3.07	252.32
4	4.35	19.48	4.62	1142.73
5	1.66	25.77	1.84	719.27
6	3.01	30.99	3.51	1328.27
7	3.01	38.15	3.82	1015.4
8	3.01	46.1	4.34	861.5
9	3.01	55.51	5.31	663.31
10	3.01	68.84	8.33	321.86

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	31.12	126.33	0.0	0.0	51.0	126.54	0.0
2	54.44	464.29	31.12	126.33	382.94	377.17	0.0
3	39.37	665.84	54.44	464.29	218.92	256.64	0.0
4	113.52	731.07	39.37	665.84	979.5	435.28	0.0
5	169.53	613.71	113.52	731.07	643.23	193.23	0.0
6	142.6	218.36	169.53	613.71	1354.18	377.43	0.0
7	105.53	-143.94	142.6	218.36	1041.29	378.11	0.0
8	83.36	-493.76	105.53	-143.94	854.72	403.86	0.0
9	60.67	-697.23	83.36	-493.76	547.3	456.29	0.0
10	0.0	0.0	60.67	-697.23	-516.96	610.36	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 469.77 Rc = 28.039 Fs=4.48

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.3	-3.54	1.3	55.1
2	4.66	2.55	4.67	393.04
3	2.98	10.42	3.03	217.66
4	4.16	17.99	4.37	1094.81
5	1.81	24.48	1.98	778.63
6	2.98	30.04	3.44	1304.21
7	2.98	37.39	3.75	995.74
8	2.98	45.58	4.26	856.54
9	2.98	55.29	5.23	665.5
10	2.98	69.29	8.43	329.77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	25.69	102.92	0.0	0.0	35.76	101.76	0.0
2	45.81	462.56	25.69	102.92	356.31	381.98	0.0
3	33.19	665.81	45.81	462.56	189.1	244.89	0.0
4	110.63	741.98	33.19	665.81	938.84	402.85	0.0
5	161.51	622.45	110.63	741.98	706.83	203.82	0.0
6	134.67	250.01	161.51	622.45	1328.58	361.39	0.0
7	99.73	-97.67	134.67	250.01	1020.63	361.86	0.0
8	78.99	-451.46	99.73	-97.67	857.19	388.28	0.0
9	57.84	-678.51	78.99	-451.46	569.12	441.08	0.0
10	0.0	0.0	57.84	-678.51	-502.41	604.31	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 471.286 Rc = 26.54 Fs=5.42

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	0.92	35.18	1.13	28.29
2	0.92	37.62	1.16	83.81
3	0.92	40.19	1.2	137.8
4	0.53	42.27	0.72	103.4
5	1.31	45.04	1.85	264.09
6	0.92	48.54	1.39	205.76
7	0.92	51.63	1.48	179.48
8	0.92	54.96	1.6	150.01
9	0.92	58.6	1.77	116.47
10	0.92	62.68	2.0	31.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	3.21	67.12	0.0	0.0	-18.44	69.69	0.0
2	9.46	101.32	3.21	67.12	39.7	75.54	0.0
3	15.5	95.25	9.46	101.32	103.1	82.14	0.0
4	20.11	72.05	15.5	95.25	87.54	50.55	0.0
5	19.66	-11.06	20.11	72.05	242.64	131.54	0.0
6	16.35	-100.17	19.66	-11.06	202.65	99.94	0.0
7	13.18	-167.33	16.35	-100.17	163.69	103.37	0.0
8	9.88	-200.65	13.18	-167.33	113.26	107.82	0.0
9	6.33	-180.74	9.88	-200.65	43.88	113.83	0.0
10	0.0	0.0	6.33	-180.74	-143.46	117.26	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 11.971 yc = 472.045 Rc = 31.991 Fs=4.51

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.97	7.36	1.98	116.85
2	3.54	12.38	3.62	386.77
3	2.75	18.22	2.9	239.4
4	2.75	23.5	3.0	272.92
5	2.76	29.02	3.16	820.92
6	2.74	34.84	3.34	1110.85
7	2.75	41.11	3.65	1009.35
8	2.75	48.07	4.12	689.54
9	2.75	56.19	4.95	511.4
10	2.75	66.92	7.02	229.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	29.76	143.08	0.0	0.0	67.8	154.95	0.0
2	50.15	360.32	29.76	143.08	309.93	296.9	0.0
3	34.79	518.18	50.15	360.32	191.42	233.3	0.0
4	35.76	658.45	34.79	518.18	191.68	241.16	0.0
5	105.59	560.5	35.76	658.45	697.81	290.43	0.0
6	124.86	189.9	105.59	560.5	1097.29	334.26	0.0
7	96.39	-260.48	124.86	189.9	1067.28	355.38	0.0
8	69.15	-529.19	96.39	-260.48	670.53	361.18	0.0
9	49.11	-611.34	69.15	-529.19	357.04	400.5	0.0
10	0.0	0.0	49.11	-611.34	-456.8	497.01	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 471.286 Rc = 29.424 Fs=5.11

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.24	6.3	1.25	46.7
2	3.84	11.33	3.92	256.52
3	2.54	17.75	2.67	115.02
4	2.54	23.03	2.76	150.65
5	2.87	28.92	3.28	731.99
6	2.21	34.74	2.69	804.15
7	2.54	40.61	3.35	884.26
8	2.54	47.55	3.76	593.89
9	2.54	55.59	4.5	417.65
10	2.54	66.09	6.27	185.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	11.14	80.83	0.0	0.0	26.39	84.95	0.0
2	17.91	307.05	11.14	80.83	199.68	274.7	0.0
3	10.45	457.92	17.91	307.05	70.13	182.69	0.0
4	12.35	598.43	10.45	457.92	81.03	189.62	0.0
5	51.82	503.53	12.35	598.43	646.66	261.58	0.0
6	65.04	224.9	51.82	503.53	801.76	231.81	0.0
7	51.36	-183.25	65.04	224.9	938.57	284.91	0.0
8	35.92	-429.18	51.36	-183.25	586.09	289.66	0.0
9	25.06	-496.11	35.92	-429.18	292.11	319.31	0.0
10	0.0	0.0	25.06	-496.11	-370.97	394.28	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 14.438 yc = 472.045 Rc = 29.838 Fs=4.94

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.13	3.94	1.13	39.51
2	4.25	9.16	4.31	267.04
3	2.69	16.0	2.8	114.85
4	2.69	21.46	2.89	300.24
5	2.16	26.56	2.42	625.38
6	3.22	32.56	3.82	1223.8
7	2.69	39.58	3.49	884.1
8	2.69	46.71	3.93	620.06
9	2.69	54.99	4.69	460.31
10	2.69	65.82	6.57	205.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	14.18	77.35	0.0	0.0	19.92	79.56	0.0
2	22.99	347.12	14.18	77.35	211.27	311.83	0.0
3	13.32	515.79	22.99	347.12	72.7	198.29	0.0
4	32.04	630.61	13.32	515.79	218.17	214.5	0.0
5	81.34	559.92	32.04	630.61	542.25	203.64	0.0
6	89.76	174.82	81.34	559.92	1220.68	346.61	0.0
7	66.59	-195.61	89.76	174.82	925.92	303.88	0.0
8	48.26	-429.0	66.59	-195.61	600.1	311.74	0.0
9	34.07	-510.1	48.26	-429.0	332.38	346.52	0.0
10	0.0	0.0	34.07	-510.1	-370.41	428.76	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 471.286 Rc = 30.756 Fs=4.27

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.83	0.87	1.83	106.32
2	4.23	6.54	4.26	469.73
3	3.03	13.41	3.12	286.3
4	4.54	20.84	4.86	1188.32
5	1.52	26.96	1.71	660.99
6	3.03	31.88	3.57	1351.81
7	3.03	38.83	3.89	1036.76
8	3.03	46.57	4.41	866.55
9	3.03	55.7	5.38	661.59
10	3.03	68.41	8.24	315.0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	36.44	148.8	0.0	0.0	67.58	151.59	0.0
2	63.15	464.48	36.44	148.8	403.31	371.75	0.0
3	45.8	663.25	63.15	464.48	248.19	268.34	0.0
4	116.74	718.72	45.8	663.25	1017.56	467.7	0.0
5	178.1	606.95	116.74	718.72	580.2	181.95	0.0
6	151.07	190.16	178.1	606.95	1379.23	393.19	0.0
7	112.01	-186.93	151.07	190.16	1063.78	394.17	0.0
8	88.01	-532.48	112.01	-186.93	852.81	419.01	0.0
9	63.68	-713.23	88.01	-532.48	526.9	470.87	0.0
10	0.0	0.0	63.68	-713.23	-528.64	616.48	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 16.905 yc = 472.045 Rc = 25.433 Fs=5.15

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.51	20.79	1.61	85.65
2	2.18	25.3	2.41	419.02
3	0.84	29.08	0.96	222.2
4	1.51	32.19	1.78	443.62
5	1.51	36.29	1.87	422.08
6	1.51	40.64	1.99	362.47
7	1.51	45.3	2.14	229.79
8	1.51	50.37	2.36	185.45
9	1.51	56.08	2.7	128.65
10	1.51	62.84	3.3	51.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	56.9	101.33	0.0	0.0	-9.56	106.18	0.0
2	187.64	151.82	56.9	101.33	236.27	174.73	0.0
3	248.13	141.96	187.64	151.82	144.44	73.0	0.0
4	222.1	14.28	248.13	141.96	461.81	147.98	0.0
5	185.04	-138.96	222.1	14.28	456.89	153.56	0.0
6	147.91	-280.65	185.04	-138.96	391.83	157.04	0.0
7	109.9	-332.46	147.91	-280.65	222.66	156.4	0.0
8	85.12	-330.48	109.9	-332.46	130.33	165.02	0.0
9	57.73	-242.47	85.12	-330.48	12.4	179.71	0.0
10	0.0	0.0	57.73	-242.47	-166.74	207.93	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 471.286 Rc = 26.20 Fs=4.49

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.85	16.2	1.92	132.44
2	2.49	21.22	2.67	587.51
3	1.21	25.59	1.34	390.37
4	1.85	29.37	2.12	665.14
5	1.85	34.13	2.23	610.39
6	1.85	39.17	2.38	448.97
7	1.85	44.61	2.59	380.71
8	1.85	50.63	2.91	316.89
9	1.85	57.58	3.44	228.11
10	1.85	66.4	4.61	96.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	87.96	137.45	0.0	0.0	3.8	146.31	0.0
2	280.92	219.53	87.96	137.45	334.91	227.54	0.0
3	363.09	202.05	280.92	219.53	282.98	122.65	0.0
4	321.74	38.13	363.09	202.05	691.15	212.42	0.0
5	264.81	-159.46	321.74	38.13	658.1	218.45	0.0
6	206.7	-300.14	264.81	-159.46	477.71	216.48	0.0
7	168.93	-403.63	206.7	-300.14	366.57	224.3	0.0
8	133.86	-458.1	168.93	-403.63	261.68	240.57	0.0
9	94.18	-384.39	133.86	-458.1	78.45	267.41	0.0
10	0.0	0.0	94.18	-384.39	-277.06	329.62	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 10.738 yc = 472.803 Rc = 28.002 Fs=5.38

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.03	33.01	1.23	36.26
2	1.03	35.56	1.27	107.46
3	1.31	38.59	1.68	237.55
4	0.75	41.32	0.99	159.64
5	1.03	43.79	1.43	236.23
6	1.03	46.8	1.51	232.6
7	1.03	49.98	1.6	201.55
8	1.03	53.38	1.73	166.66
9	1.03	57.09	1.9	82.07
10	1.03	61.23	2.14	21.14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	12.58	75.37	0.0	0.0	-21.5	76.57	0.0
2	37.06	116.4	12.58	75.37	42.69	82.96	0.0
3	63.85	95.05	37.06	116.4	175.81	117.57	0.0
4	74.39	56.65	63.85	95.05	135.74	71.42	0.0
5	65.89	-35.68	74.39	56.65	238.08	105.31	0.0
6	55.3	-137.14	65.89	-35.68	237.87	110.22	0.0
7	43.94	-216.84	55.3	-137.14	195.61	113.75	0.0
8	32.23	-261.19	43.94	-216.84	139.95	118.23	0.0
9	19.33	-188.99	32.23	-261.19	-10.06	119.63	0.0
10	0.0	0.0	19.33	-188.99	-146.45	126.61	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 13.205 yc = 472.803 Rc = 33.105 Fs=4.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	3.63	-4.6	3.64	18.53
2	4.68	2.62	4.68	32.57
3	2.58	8.93	2.61	329.1
4	3.63	14.44	3.75	401.96
5	3.63	21.05	3.89	546.9
6	1.96	26.31	2.19	696.82
7	5.3	33.73	6.37	2277.73
8	3.63	43.59	5.01	1092.5
9	3.63	53.18	6.06	837.62
10	3.63	66.25	9.01	395.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	-0.87	265.33	0.0	0.0	40.61	263.22	0.0
2	-1.02	599.63	-0.87	265.33	17.41	335.97	0.0
3	-17.17	751.81	-1.02	599.63	316.61	209.15	0.0
4	-13.11	943.99	-17.17	751.81	335.81	291.56	0.0
5	-15.78	1056.95	-13.11	943.99	469.17	311.01	0.0
6	-36.71	919.93	-15.78	1056.95	699.18	205.3	0.0
7	-35.98	107.37	-36.71	919.93	2324.7	618.77	0.0
8	-23.65	-339.26	-35.98	107.37	1078.25	433.97	0.0
9	-16.77	-653.26	-23.65	-339.26	738.54	484.83	0.0
10	0.0	0.0	-16.77	-653.26	-451.0	612.73	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 15.672 yc = 472.803 Rc = 31.112 Fs=4.57

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.36	1.29	1.36	58.1
2	4.6	6.81	4.63	369.7
3	2.98	13.9	3.07	185.85
4	4.22	20.9	4.52	1030.81
5	1.73	26.85	1.94	709.86
6	2.98	31.87	3.51	1234.51
7	2.98	38.62	3.81	919.55
8	2.98	46.09	4.29	769.77
9	2.98	54.81	5.17	578.42
10	2.98	66.45	7.46	264.38

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	22.48	102.02	0.0	0.0	33.3	103.73	0.0
2	38.07	425.06	22.48	102.02	312.6	368.66	0.0
3	25.05	619.74	38.07	425.06	145.54	239.66	0.0
4	91.72	664.92	25.05	619.74	878.69	401.62	0.0
5	139.25	533.8	91.72	664.92	644.97	192.36	0.0
6	116.43	149.01	139.25	533.8	1260.43	354.05	0.0
7	85.48	-173.35	116.43	149.01	934.59	352.94	0.0
8	67.03	-463.49	85.48	-173.35	746.76	375.19	0.0
9	47.6	-594.85	67.03	-463.49	444.3	418.24	0.0
10	0.0	0.0	47.6	-594.85	-424.58	525.35	0.0

Analisi dei conci. Superficie...xc = 18.139 yc = 472.803 Rc = 26.601 Fs=4.86

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	1.79	16.71	1.87	124.68
2	2.17	21.24	2.33	477.29
3	1.42	25.43	1.57	429.55
4	1.79	29.34	2.06	592.33
5	1.79	33.89	2.16	540.88
6	1.79	38.69	2.3	380.57
7	1.79	43.85	2.49	324.55
8	1.79	49.5	2.76	267.2
9	1.79	55.93	3.2	188.91
10	1.79	63.76	4.06	77.43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	77.3	121.78	0.0	0.0	9.81	132.14	0.0
2	238.09	186.49	77.3	121.78	268.83	181.97	0.0
3	301.33	153.59	238.09	186.49	342.05	133.68	0.0
4	262.53	4.06	301.33	153.59	618.86	187.05	0.0
5	215.03	-168.8	262.53	4.06	580.07	191.61	0.0
6	166.06	-276.93	215.03	-168.8	399.11	188.79	0.0
7	135.36	-352.1	166.06	-276.93	304.74	195.57	0.0
8	105.95	-382.53	135.36	-352.1	212.56	208.52	0.0
9	72.79	-305.5	105.95	-382.53	58.12	228.77	0.0
10	0.0	0.0	72.79	-305.5	-208.67	270.37	0.0