Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI MONTALTO UFFUGO

(Provincia di Cosenza)

OGGETTO:

MESSA IN SICUREZZA DI UN TRATTO DI STRADA DI S. MARIA LA CASTAGNA INTERESSATO DA UN MOVIMENTO FRANOSO

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

TAV. D. 01	ELABORATO
Montalto Uffugo - febbraio 2022	RELAZIONE CALCOLO STRUTTURALE PARATIE INTERVENTO 1

R.U.P. :

Ing. Massimiliano Costanzo

Geologo:

Dott. Geol. Giorgio Canonaco

Progettista :

Ing. Luciano Corniola

INTERVENTO 1

Paratia di Pali con muro in testa

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.
Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.
Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).
Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).
Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.
Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am} diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av} diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm} diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv} diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$D_m = K_{pm} - K_{av}$ e $D_v = K_{pv} - K_{am}$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.
Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione
si può agire con tre modalità :
1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su tan(ϕ) e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).
La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con *W* il peso del cuneo e con *C* il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W*C$$

Indicando con *S* la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa(diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.
La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L, area A_f, inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s. La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.
I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k, è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo [F/L^3]. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale (b=100 cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m, della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k\,\Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma ***PAC***). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max}; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max}. Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche).

Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p0, fino a raggiungere il carico totale p. Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).
Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).
Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tendendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.
È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) tg\phi_i}{m} \right)}{\Sigma_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{tg\phi_i tg\alpha_i}{\eta}\right) \cos\alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η. Quindi essa è risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali con muro in testa**

Altezza fuori terra	4,50	[m]
Profondità di infissione	8,00	[m]
Altezza totale della paratia	12,50	[m]
Lunghezza paratia	12,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,00	[m]
Diametro dei pali	80,00	[cm]
Ordinata testa pali	2,50	[m]
Numero totale di pali	12	
Numero di pali per metro lineare	1.00	

Geometria muro

Altezza paramento	2,50	[m]
Spessore testa paramento	0,40	[m]
Inclinazione esterna	0,000	[°]
Inclinazione interna	0,000	[°]
Spessore base paramento	0,40	[m]
Larghezza fondazione	1,00	[m]
Altezza fondazione	1,00	[m]
Altezza totale muro	3,50	[m]

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-20,00	-4,50	0.00
2	0,00	-4,50	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata
n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Copertura	1800,0	2000,0	14.00	10.00	0,010
2	Argilla limosa sabbiosa	1800,0	2000,0	14.00	10.00	0,010
3	Argilla limosa	2000,0	2100,0	26.80	16.50	0,270

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	2,00	5.00	5.00	0.15	0.15	Copertura	Copertura
2	2,50	6.00	6.00	0.43	0.43	Argilla limosa sabbiosa	Argilla limosa sabbiosa
3	25,50	0.00	0.00	5.88	5.88	Argilla limosa	Argilla limosa

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls} Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
Acciaio Tipo di acciaio
n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls}	Classe cls	Rck	E	Acciaio	n
	[kg/mc]		*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		
Paratia	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00
Cordolo/Muro	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Ig Indice di gruppo
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Permanente - Condizione 1

Carico distribuito sul profilo	X_i = 1,50	X_f = 20,00	Q_i = 0	Q_f = 3800	

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio
Sezione in c.a.

$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]

fcd'=0.5*fcd

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	w_1 = 0.20
	w_2 = 0.30
	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008-2018 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	39.394277
Longitudine	16.130063
Comune	Montalto Uffugo
Provincia	Cosenza
Regione	Calabria
Punti di interpolazione del reticolo	39446 - 39445 - 39667 - 39668

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni/Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	2.836	1.014
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.444	2.309
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.387	0.325
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.366	1.375
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.062	0.062
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.450	0.450
Prodotto α β	0.450 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	21.325	7.678
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.50	

Influenza sisma nelle spinte attiva e passiva
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte
σ_{av} sigma attiva da valle
σ_{pm} sigma passiva da monte
σ_{pv} sigma passiva da valle
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	253	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	638	0	10.00	0.00
3	0,20	115	0	1023	0	10.00	0.00
4	0,30	244	0	1406	0	10.00	0.00
5	0,40	372	0	1789	0	10.00	0.00
6	0,50	501	0	2173	0	10.00	0.00
7	0,60	630	0	2556	0	10.00	0.00
8	0,70	759	0	2939	0	10.00	0.00
9	0,80	888	0	3323	0	10.00	0.00
10	0,90	1017	0	3706	0	10.00	0.00
11	1,00	1146	0	4089	0	10.00	0.00
12	1,10	1276	0	4474	0	10.00	0.00
13	1,20	1405	0	4872	0	10.00	0.00
14	1,30	1534	0	5291	0	10.00	0.00
15	1,40	1663	0	5716	0	10.00	0.00
16	1,50	1792	0	6143	0	10.00	0.00
17	1,60	1923	0	6571	0	10.00	0.00
18	1,70	2063	0	7000	0	10.00	0.00
19	1,80	2211	0	7430	0	10.00	0.00
20	1,90	2351	0	7838	0	10.00	0.00
21	1,98	2454	0	8140	0	10.00	0.00
22	2,00	2505	0	8291	0	10.00	0.00
23	2,02	2557	0	8442	0	10.00	0.00
24	2,10	2659	0	8744	0	10.00	0.00
25	2,20	2798	0	9154	0	10.00	0.00
26	2,30	2944	0	9586	0	10.00	0.00
27	2,40	3089	0	10018	0	10.00	0.00
28	2,50	3235	0	10450	0	10.00	0.00
29	2,60	3380	0	10883	0	10.00	0.00
30	2,70	3525	0	11315	0	10.00	0.00
31	2,80	3670	0	11748	0	10.00	0.00
32	2,90	3815	0	12181	0	10.00	0.00
33	3,00	3960	0	12614	0	10.00	0.00
34	3,10	4105	0	13047	0	10.00	0.00
35	3,20	4250	0	13480	0	10.00	0.00
36	3,30	4395	0	13913	0	10.00	0.00
37	3,40	4540	0	14347	0	10.00	0.00
38	3,50	4684	0	14780	0	10.00	0.00
39	3,60	4829	0	15213	0	10.00	0.00
40	3,70	4974	0	15646	0	10.00	0.00
41	3,80	5119	0	16080	0	10.00	0.00
42	3,90	5263	0	16513	0	10.00	0.00
43	4,00	5408	0	16946	0	10.00	0.00
44	4,10	5553	0	17380	0	10.00	0.00
45	4,20	5697	0	17813	0	10.00	0.00
46	4,30	5842	0	18247	0	10.00	0.00
47	4,40	5980	0	18658	0	10.00	0.00
48	4,48	6081	0	18962	0	10.00	0.00
49	4,50	3058	0	30832	8623	16.50	0.00
50	4,52	168	0	42780	8798	16.50	0.00
51	4,60	396	0	43308	9499	16.50	0.00
52	4,70	516	0	44032	10152	16.50	0.00
53	4,80	636	0	44802	10838	16.50	0.00
54	4,90	748	0	45576	11525	16.50	0.00
55	5,00	859	0	46353	12212	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
56	5,10	968	0	47131	12899	16.50	0.00
57	5,20	1074	0	47910	13586	16.50	0.00
58	5,30	1176	0	48690	14273	16.50	0.00
59	5,40	1280	0	49475	14960	16.50	0.00
60	5,50	1384	0	50276	15647	16.50	0.00
61	5,60	1481	0	51088	16334	16.50	0.00
62	5,70	1582	0	51900	17021	16.50	0.00
63	5,80	1683	0	52713	17708	16.50	0.00
64	5,90	1779	0	53525	18395	16.50	0.00
65	6,00	1877	0	54338	19082	16.50	0.00
66	6,10	1975	0	55151	19769	16.50	0.00
67	6,20	2076	0	55964	20456	16.50	0.00
68	6,30	2172	0	56777	21143	16.50	0.00
69	6,40	2268	0	57590	21830	16.50	0.00
70	6,50	2366	0	58402	22517	16.50	0.00
71	6,60	2460	0	59215	23204	16.50	0.00
72	6,70	2554	0	60028	23891	16.50	0.00
73	6,80	2650	0	60841	24578	16.50	0.00
74	6,90	2747	0	61654	25265	16.50	0.00
75	7,00	2840	0	62468	25952	16.50	0.00
76	7,10	2933	0	63281	26639	16.50	0.00
77	7,20	3029	0	64094	27326	16.50	0.00
78	7,30	3124	0	64907	28013	16.50	0.00
79	7,40	3220	0	65720	28700	16.50	0.00
80	7,50	3315	0	66533	29387	16.50	0.00
81	7,60	3408	0	67346	30074	16.50	0.00
82	7,70	3503	0	68159	30760	16.50	0.00
83	7,80	3598	0	68972	31447	16.50	0.00
84	7,90	3690	0	69785	32134	16.50	0.00
85	8,00	3785	94	70598	32821	16.50	0.00
86	8,10	3883	181	71411	33508	16.50	0.00
87	8,20	3975	268	72224	34195	16.50	0.00
88	8,30	4066	355	73037	34882	16.50	0.00
89	8,40	4165	441	73851	35569	16.50	0.00
90	8,50	4259	528	74664	36256	16.50	0.00
91	8,60	4354	615	75477	36943	16.50	0.00
92	8,70	4446	702	76290	37630	16.50	0.00
93	8,80	4540	789	77103	38317	16.50	0.00
94	8,90	4635	876	77916	39004	16.50	0.00
95	9,00	4730	964	78729	39691	16.50	0.00
96	9,10	4824	1051	79542	40378	16.50	0.00
97	9,20	4919	1138	80355	41065	16.50	0.00
98	9,30	5014	1225	81168	41752	16.50	0.00
99	9,40	5105	1312	81982	42439	16.50	0.00
100	9,50	5203	1399	82795	43126	16.50	0.00
101	9,60	5297	1487	83608	43813	16.50	0.00
102	9,70	5389	1574	84421	44500	16.50	0.00
103	9,80	5483	1661	85234	45187	16.50	0.00
104	9,90	5581	1749	86047	45874	16.50	0.00
105	10,00	5676	1836	86860	46561	16.50	0.00
106	10,10	5767	1923	87673	47248	16.50	0.00
107	10,20	5861	2011	88486	47935	16.50	0.00
108	10,30	5956	2098	89299	48622	16.50	0.00
109	10,40	6050	2185	90113	49309	16.50	0.00
110	10,50	6145	2273	90926	49996	16.50	0.00
111	10,60	6239	2360	91739	50682	16.50	0.00
112	10,70	6334	2448	92552	51369	16.50	0.00
113	10,80	6428	2535	93365	52056	16.50	0.00
114	10,90	6523	2623	94178	52743	16.50	0.00
115	11,00	6617	2710	94991	53430	16.50	0.00
116	11,10	6712	2798	95804	54117	16.50	0.00
117	11,20	6806	2885	96617	54804	16.50	0.00
118	11,30	6901	2973	97431	55491	16.50	0.00
119	11,40	6996	3060	98244	56178	16.50	0.00
120	11,50	7090	3148	99057	56865	16.50	0.00
121	11,60	7185	3235	99870	57552	16.50	0.00
122	11,70	7279	3323	100683	58239	16.50	0.00
123	11,80	7374	3410	101496	58926	16.50	0.00
124	11,90	7465	3498	102309	59613	16.50	0.00
125	12,00	7559	3586	103122	60300	16.50	0.00
126	12,10	7657	3673	103935	60987	16.50	0.00
127	12,20	7752	3761	104748	61674	16.50	0.00
128	12,30	7846	3848	105562	62361	16.50	0.00
129	12,40	7941	3936	106375	63048	16.50	0.00
130	12,50	8035	4024	107188	63735	16.50	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	193	0	8.03	0.00
2	0,10	0	0	462	0	8.03	0.00
3	0,20	100	0	730	0	8.03	0.00
4	0,30	211	0	998	0	8.03	0.00
5	0,40	321	0	1265	0	8.03	0.00
6	0,50	432	0	1533	0	8.03	0.00
7	0,60	542	0	1800	0	8.03	0.00
8	0,70	653	0	2068	0	8.03	0.00
9	0,80	764	0	2335	0	8.03	0.00
10	0,90	875	0	2603	0	8.03	0.00
11	1,00	986	0	2871	0	8.03	0.00
12	1,10	1096	0	3138	0	8.03	0.00
13	1,20	1207	0	3409	0	8.03	0.00
14	1,30	1318	0	3691	0	8.03	0.00
15	1,40	1429	0	3984	0	8.03	0.00
16	1,50	1540	0	4279	0	8.03	0.00
17	1,60	1660	0	4575	0	8.03	0.00
18	1,70	1788	0	4871	0	8.03	0.00
19	1,80	1917	0	5169	0	8.03	0.00
20	1,90	2039	0	5451	0	8.03	0.00
21	1,98	2128	0	5660	0	8.03	0.00
22	2,00	2173	0	5764	0	8.03	0.00
23	2,02	2217	0	5869	0	8.03	0.00
24	2,10	2306	0	6077	0	8.03	0.00
25	2,20	2426	0	6361	0	8.03	0.00
26	2,30	2553	0	6660	0	8.03	0.00
27	2,40	2679	0	6959	0	8.03	0.00
28	2,50	2805	0	7258	0	8.03	0.00
29	2,60	2931	0	7558	0	8.03	0.00
30	2,70	3057	0	7857	0	8.03	0.00
31	2,80	3183	0	8157	0	8.03	0.00
32	2,90	3309	0	8456	0	8.03	0.00
33	3,00	3434	0	8756	0	8.03	0.00
34	3,10	3560	0	9056	0	8.03	0.00
35	3,20	3686	0	9356	0	8.03	0.00
36	3,30	3811	0	9656	0	8.03	0.00
37	3,40	3937	0	9956	0	8.03	0.00
38	3,50	4062	0	10256	0	8.03	0.00
39	3,60	4188	0	10556	0	8.03	0.00
40	3,70	4313	0	10856	0	8.03	0.00
41	3,80	4439	0	11156	0	8.03	0.00
42	3,90	4564	0	11456	0	8.03	0.00
43	4,00	4690	0	11756	0	8.03	0.00
44	4,10	4815	0	12057	0	8.03	0.00
45	4,20	4941	0	12357	0	8.03	0.00
46	4,30	5066	0	12657	0	8.03	0.00
47	4,40	5185	0	12942	0	8.03	0.00
48	4,48	5273	0	13152	0	8.03	0.00
49	4,50	2652	0	20482	6282	13.33	0.00
50	4,52	209	0	27854	6399	13.33	0.00
51	4,60	478	0	28186	6867	13.33	0.00
52	4,70	601	0	28642	7284	13.33	0.00
53	4,80	719	0	29128	7724	13.33	0.00
54	4,90	833	0	29618	8164	13.33	0.00
55	5,00	942	0	30110	8603	13.33	0.00
56	5,10	1046	0	30603	9043	13.33	0.00
57	5,20	1147	0	31097	9483	13.33	0.00
58	5,30	1247	0	31592	9922	13.33	0.00
59	5,40	1344	0	32088	10362	13.33	0.00
60	5,50	1439	0	32585	10802	13.33	0.00
61	5,60	1534	0	33089	11241	13.33	0.00
62	5,70	1628	0	33600	11681	13.33	0.00
63	5,80	1723	0	34111	12121	13.33	0.00
64	5,90	1817	0	34622	12560	13.33	0.00
65	6,00	1907	0	35133	13000	13.33	0.00
66	6,10	1997	0	35645	13440	13.33	0.00
67	6,20	2090	0	36156	13879	13.33	0.00
68	6,30	2180	0	36667	14319	13.33	0.00
69	6,40	2270	0	37179	14759	13.33	0.00
70	6,50	2361	0	37690	15198	13.33	0.00
71	6,60	2448	0	38202	15638	13.33	0.00
72	6,70	2538	0	38713	16078	13.33	0.00
73	6,80	2629	0	39225	16517	13.33	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
74	6,90	2717	0	39736	16957	13.33	0.00
75	7,00	2804	0	40248	17397	13.33	0.00
76	7,10	2894	0	40760	17836	13.33	0.00
77	7,20	2984	0	41271	18276	13.33	0.00
78	7,30	3071	0	41783	18716	13.33	0.00
79	7,40	3160	0	42294	19155	13.33	0.00
80	7,50	3250	0	42806	19595	13.33	0.00
81	7,60	3339	0	43318	20035	13.33	0.00
82	7,70	3426	0	43829	20474	13.33	0.00
83	7,80	3512	69	44341	20914	13.33	0.00
84	7,90	3604	150	44852	21354	13.33	0.00
85	8,00	3692	230	45364	21793	13.33	0.00
86	8,10	3779	311	45876	22233	13.33	0.00
87	8,20	3868	392	46387	22673	13.33	0.00
88	8,30	3956	472	46899	23112	13.33	0.00
89	8,40	4045	553	47411	23552	13.33	0.00
90	8,50	4131	634	47922	23992	13.33	0.00
91	8,60	4220	715	48434	24431	13.33	0.00
92	8,70	4311	795	48946	24871	13.33	0.00
93	8,80	4397	876	49457	25311	13.33	0.00
94	8,90	4486	957	49969	25750	13.33	0.00
95	9,00	4574	1038	50480	26190	13.33	0.00
96	9,10	4663	1119	50992	26630	13.33	0.00
97	9,20	4751	1200	51504	27069	13.33	0.00
98	9,30	4840	1281	52015	27509	13.33	0.00
99	9,40	4928	1361	52527	27949	13.33	0.00
100	9,50	5014	1442	53039	28388	13.33	0.00
101	9,60	5103	1523	53550	28828	13.33	0.00
102	9,70	5194	1604	54062	29268	13.33	0.00
103	9,80	5282	1685	54574	29707	13.33	0.00
104	9,90	5368	1766	55085	30147	13.33	0.00
105	10,00	5457	1847	55597	30587	13.33	0.00
106	10,10	5545	1929	56109	31026	13.33	0.00
107	10,20	5634	2010	56620	31466	13.33	0.00
108	10,30	5722	2091	57132	31906	13.33	0.00
109	10,40	5810	2172	57643	32345	13.33	0.00
110	10,50	5899	2253	58155	32785	13.33	0.00
111	10,60	5987	2334	58667	33225	13.33	0.00
112	10,70	6076	2415	59178	33664	13.33	0.00
113	10,80	6164	2496	59690	34104	13.33	0.00
114	10,90	6253	2578	60202	34544	13.33	0.00
115	11,00	6341	2659	60713	34983	13.33	0.00
116	11,10	6430	2740	61225	35423	13.33	0.00
117	11,20	6518	2821	61737	35863	13.33	0.00
118	11,30	6606	2902	62248	36302	13.33	0.00
119	11,40	6692	2984	62760	36742	13.33	0.00
120	11,50	6781	3065	63272	37182	13.33	0.00
121	11,60	6872	3146	63783	37621	13.33	0.00
122	11,70	6960	3227	64295	38061	13.33	0.00
123	11,80	7049	3308	64806	38501	13.33	0.00
124	11,90	7137	3390	65318	38940	13.33	0.00
125	12,00	7223	3471	65830	39380	13.33	0.00
126	12,10	7312	3552	66341	39820	13.33	0.00
127	12,20	7403	3634	66853	40259	13.33	0.00
128	12,30	7491	3715	67365	40699	13.33	0.00
129	12,40	7580	3796	67876	41139	13.33	0.00
130	12,50	7666	3877	68388	41578	13.33	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	193	0	10.00	0.00
2	0,10	53	0	458	0	10.00	0.00
3	0,20	206	0	724	0	10.00	0.00
4	0,30	369	0	988	0	10.00	0.00
5	0,40	532	0	1252	0	10.00	0.00
6	0,50	696	0	1516	0	10.00	0.00
7	0,60	859	0	1781	0	10.00	0.00
8	0,70	1023	0	2045	0	10.00	0.00
9	0,80	1187	0	2309	0	10.00	0.00
10	0,90	1350	0	2573	0	10.00	0.00
11	1,00	1514	0	2838	0	10.00	0.00
12	1,10	1678	0	3102	0	10.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
13	1,20	1841	0	3369	0	10.00	0.00
14	1,30	2005	0	3649	0	10.00	0.00
15	1,40	2169	0	3939	0	10.00	0.00
16	1,50	2333	0	4230	0	10.00	0.00
17	1,60	2505	0	4523	0	10.00	0.00
18	1,70	2686	0	4816	0	10.00	0.00
19	1,80	2868	0	5110	0	10.00	0.00
20	1,90	3043	0	5389	0	10.00	0.00
21	1,98	3174	0	5595	0	10.00	0.00
22	2,00	3230	0	5699	0	10.00	0.00
23	2,02	3285	0	5802	0	10.00	0.00
24	2,10	3416	0	6009	0	10.00	0.00
25	2,20	3589	0	6289	0	10.00	0.00
26	2,30	3768	0	6585	0	10.00	0.00
27	2,40	3947	0	6880	0	10.00	0.00
28	2,50	4126	0	7176	0	10.00	0.00
29	2,60	4305	0	7472	0	10.00	0.00
30	2,70	4484	0	7769	0	10.00	0.00
31	2,80	4663	0	8065	0	10.00	0.00
32	2,90	4841	0	8361	0	10.00	0.00
33	3,00	5020	0	8658	0	10.00	0.00
34	3,10	5198	0	8954	0	10.00	0.00
35	3,20	5377	0	9251	0	10.00	0.00
36	3,30	5555	0	9548	0	10.00	0.00
37	3,40	5734	0	9844	0	10.00	0.00
38	3,50	5912	0	10141	0	10.00	0.00
39	3,60	6090	0	10438	0	10.00	0.00
40	3,70	6269	0	10735	0	10.00	0.00
41	3,80	6447	0	11032	0	10.00	0.00
42	3,90	6625	0	11328	0	10.00	0.00
43	4,00	6804	0	11625	0	10.00	0.00
44	4,10	6982	0	11922	0	10.00	0.00
45	4,20	7160	0	12219	0	10.00	0.00
46	4,30	7338	0	12516	0	10.00	0.00
47	4,40	7510	0	12798	0	10.00	0.00
48	4,48	7640	0	13006	0	10.00	0.00
49	4,50	5030	5	20335	6279	16.50	0.00
50	4,52	2597	11	27706	6392	16.50	0.00
51	4,60	2909	32	28035	6847	16.50	0.00
52	4,70	3085	58	28488	7248	16.50	0.00
53	4,80	3256	85	28971	7672	16.50	0.00
54	4,90	3423	111	29457	8095	16.50	0.00
55	5,00	3585	138	29946	8518	16.50	0.00
56	5,10	3741	164	30436	8941	16.50	0.00
57	5,20	3895	191	30927	9365	16.50	0.00
58	5,30	4048	217	31419	9788	16.50	0.00
59	5,40	4198	244	31911	10211	16.50	0.00
60	5,50	4345	270	32405	10634	16.50	0.00
61	5,60	4494	297	32906	11058	16.50	0.00
62	5,70	4640	323	33413	11481	16.50	0.00
63	5,80	4788	350	33921	11904	16.50	0.00
64	5,90	4935	376	34429	12327	16.50	0.00
65	6,00	5078	403	34937	12751	16.50	0.00
66	6,10	5220	429	35445	13174	16.50	0.00
67	6,20	5367	456	35953	13597	16.50	0.00
68	6,30	5510	482	36461	14020	16.50	0.00
69	6,40	5652	509	36969	14444	16.50	0.00
70	6,50	5796	535	37477	14867	16.50	0.00
71	6,60	5935	562	37986	15290	16.50	0.00
72	6,70	6079	588	38494	15713	16.50	0.00
73	6,80	6222	615	39002	16137	16.50	0.00
74	6,90	6363	641	39510	16560	16.50	0.00
75	7,00	6503	668	40019	16983	16.50	0.00
76	7,10	6646	694	40527	17406	16.50	0.00
77	7,20	6789	721	41035	17829	16.50	0.00
78	7,30	6929	747	41544	18253	16.50	0.00
79	7,40	7071	774	42052	18676	16.50	0.00
80	7,50	7213	800	42560	19099	16.50	0.00
81	7,60	7355	827	43069	19522	16.50	0.00
82	7,70	7495	853	43577	19946	16.50	0.00
83	7,80	7634	949	44085	20369	16.50	0.00
84	7,90	7778	1056	44594	20792	16.50	0.00
85	8,00	7920	1163	45102	21215	16.50	0.00
86	8,10	8059	1270	45610	21639	16.50	0.00
87	8,20	8201	1377	46119	22062	16.50	0.00
88	8,30	8343	1485	46627	22485	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
89	8,40	8484	1592	47135	22908	16.50	0.00
90	8,50	8623	1699	47644	23332	16.50	0.00
91	8,60	8765	1806	48152	23755	16.50	0.00
92	8,70	8909	1913	48660	24178	16.50	0.00
93	8,80	9048	2021	49169	24601	16.50	0.00
94	8,90	9189	2128	49677	25025	16.50	0.00
95	9,00	9330	2235	50185	25448	16.50	0.00
96	9,10	9472	2343	50694	25871	16.50	0.00
97	9,20	9613	2450	51202	26294	16.50	0.00
98	9,30	9754	2558	51711	26718	16.50	0.00
99	9,40	9896	2665	52219	27141	16.50	0.00
100	9,50	10035	2773	52727	27564	16.50	0.00
101	9,60	10176	2880	53236	27987	16.50	0.00
102	9,70	10320	2988	53744	28411	16.50	0.00
103	9,80	10461	3095	54252	28834	16.50	0.00
104	9,90	10600	3203	54761	29257	16.50	0.00
105	10,00	10741	3310	55269	29680	16.50	0.00
106	10,10	10882	3418	55777	30104	16.50	0.00
107	10,20	11024	3525	56286	30527	16.50	0.00
108	10,30	11165	3633	56794	30950	16.50	0.00
109	10,40	11306	3740	57303	31373	16.50	0.00
110	10,50	11448	3848	57811	31797	16.50	0.00
111	10,60	11589	3956	58319	32220	16.50	0.00
112	10,70	11730	4063	58828	32643	16.50	0.00
113	10,80	11872	4171	59336	33066	16.50	0.00
114	10,90	12013	4279	59844	33490	16.50	0.00
115	11,00	12154	4386	60353	33913	16.50	0.00
116	11,10	12295	4494	60861	34336	16.50	0.00
117	11,20	12437	4602	61369	34759	16.50	0.00
118	11,30	12578	4709	61878	35183	16.50	0.00
119	11,40	12717	4817	62386	35606	16.50	0.00
120	11,50	12858	4925	62895	36029	16.50	0.00
121	11,60	13002	5033	63403	36452	16.50	0.00
122	11,70	13143	5140	63911	36876	16.50	0.00
123	11,80	13285	5248	64420	37299	16.50	0.00
124	11,90	13426	5356	64928	37722	16.50	0.00
125	12,00	13565	5464	65436	38145	16.50	0.00
126	12,10	13706	5571	65945	38568	16.50	0.00
127	12,20	13850	5679	66453	38992	16.50	0.00
128	12,30	13991	5787	66961	39415	16.50	0.00
129	12,40	14132	5895	67470	39838	16.50	0.00
130	12,50	14271	6002	67978	40261	16.50	0.00

Combinazione n° 4 - SLV - GEO

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	193	0	10.00	0.00
2	0,10	39	0	330	0	10.00	0.00
3	0,20	178	0	467	0	10.00	0.00
4	0,30	327	0	603	0	10.00	0.00
5	0,40	476	0	738	0	10.00	0.00
6	0,50	626	0	874	0	10.00	0.00
7	0,60	775	0	1010	0	10.00	0.00
8	0,70	925	0	1146	0	10.00	0.00
9	0,80	1074	0	1282	0	10.00	0.00
10	0,90	1224	0	1417	0	10.00	0.00
11	1,00	1374	0	1553	0	10.00	0.00
12	1,10	1523	0	1689	0	10.00	0.00
13	1,20	1673	0	1828	0	10.00	0.00
14	1,30	1823	0	1979	0	10.00	0.00
15	1,40	1972	0	2140	0	10.00	0.00
16	1,50	2123	0	2303	0	10.00	0.00
17	1,60	2281	0	2467	0	10.00	0.00
18	1,70	2447	0	2632	0	10.00	0.00
19	1,80	2615	0	2798	0	10.00	0.00
20	1,90	2776	0	2949	0	10.00	0.00
21	1,98	2896	0	3052	0	10.00	0.00
22	2,00	2949	0	3130	0	10.00	0.00
23	2,02	3001	0	3208	0	10.00	0.00
24	2,10	3121	0	3311	0	10.00	0.00
25	2,20	3280	0	3463	0	10.00	0.00
26	2,30	3445	0	3630	0	10.00	0.00
27	2,40	3610	0	3798	0	10.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
28	2,50	3775	0	3965	0	10.00	0.00
29	2,60	3940	0	4133	0	10.00	0.00
30	2,70	4105	0	4301	0	10.00	0.00
31	2,80	4269	0	4469	0	10.00	0.00
32	2,90	4434	0	4637	0	10.00	0.00
33	3,00	4599	0	4805	0	10.00	0.00
34	3,10	4763	0	4973	0	10.00	0.00
35	3,20	4927	0	5141	0	10.00	0.00
36	3,30	5092	0	5309	0	10.00	0.00
37	3,40	5256	0	5477	0	10.00	0.00
38	3,50	5420	0	5646	0	10.00	0.00
39	3,60	5585	0	5814	0	10.00	0.00
40	3,70	5749	0	5982	0	10.00	0.00
41	3,80	5913	0	6151	0	10.00	0.00
42	3,90	6078	0	6319	0	10.00	0.00
43	4,00	6242	0	6488	0	10.00	0.00
44	4,10	6406	0	6656	0	10.00	0.00
45	4,20	6570	0	6825	0	10.00	0.00
46	4,30	6735	0	6993	0	10.00	0.00
47	4,40	6892	0	7147	0	10.00	0.00
48	4,48	7011	0	7251	0	10.00	0.00
49	4,50	4398	3	14555	6256	16.50	0.00
50	4,52	1963	6	21901	6347	16.50	0.00
51	4,60	2263	17	22126	6712	16.50	0.00
52	4,70	2425	32	22451	7001	16.50	0.00
53	4,80	2582	47	22805	7311	16.50	0.00
54	4,90	2735	61	23163	7622	16.50	0.00
55	5,00	2882	76	23524	7932	16.50	0.00
56	5,10	3025	90	23885	8243	16.50	0.00
57	5,20	3165	105	24248	8553	16.50	0.00
58	5,30	3303	119	24611	8864	16.50	0.00
59	5,40	3439	134	24975	9175	16.50	0.00
60	5,50	3573	148	25340	9485	16.50	0.00
61	5,60	3707	163	25713	9796	16.50	0.00
62	5,70	3840	178	26092	10106	16.50	0.00
63	5,80	3973	192	26471	10417	16.50	0.00
64	5,90	4106	207	26851	10728	16.50	0.00
65	6,00	4235	221	27230	11038	16.50	0.00
66	6,10	4364	236	27610	11349	16.50	0.00
67	6,20	4496	250	27989	11659	16.50	0.00
68	6,30	4625	265	28369	11970	16.50	0.00
69	6,40	4753	280	28749	12281	16.50	0.00
70	6,50	4884	294	29129	12591	16.50	0.00
71	6,60	5009	309	29508	12902	16.50	0.00
72	6,70	5138	323	29888	13212	16.50	0.00
73	6,80	5268	338	30268	13523	16.50	0.00
74	6,90	5394	352	30648	13834	16.50	0.00
75	7,00	5521	367	31028	14144	16.50	0.00
76	7,10	5649	381	31407	14455	16.50	0.00
77	7,20	5778	396	31787	14765	16.50	0.00
78	7,30	5904	411	32167	15076	16.50	0.00
79	7,40	6032	425	32547	15387	16.50	0.00
80	7,50	6160	440	32927	15697	16.50	0.00
81	7,60	6288	454	33307	16008	16.50	0.00
82	7,70	6413	469	33687	16318	16.50	0.00
83	7,80	6539	553	34067	16629	16.50	0.00
84	7,90	6669	648	34447	16939	16.50	0.00
85	8,00	6797	743	34826	17250	16.50	0.00
86	8,10	6922	838	35206	17561	16.50	0.00
87	8,20	7050	933	35586	17871	16.50	0.00
88	8,30	7177	1028	35966	18182	16.50	0.00
89	8,40	7305	1124	36346	18492	16.50	0.00
90	8,50	7430	1219	36726	18803	16.50	0.00
91	8,60	7557	1314	37106	19114	16.50	0.00
92	8,70	7687	1410	37486	19424	16.50	0.00
93	8,80	7812	1505	37866	19735	16.50	0.00
94	8,90	7939	1600	38246	20045	16.50	0.00
95	9,00	8067	1696	38626	20356	16.50	0.00
96	9,10	8194	1791	39006	20667	16.50	0.00
97	9,20	8321	1887	39385	20977	16.50	0.00
98	9,30	8449	1982	39765	21288	16.50	0.00
99	9,40	8576	2078	40145	21598	16.50	0.00
100	9,50	8701	2173	40525	21909	16.50	0.00
101	9,60	8828	2269	40905	22220	16.50	0.00
102	9,70	8958	2364	41285	22530	16.50	0.00
103	9,80	9085	2460	41665	22841	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
104	9,90	9210	2555	42045	23151	16.50	0.00
105	10,00	9337	2651	42425	23462	16.50	0.00
106	10,10	9464	2747	42805	23773	16.50	0.00
107	10,20	9592	2842	43185	24083	16.50	0.00
108	10,30	9719	2938	43565	24394	16.50	0.00
109	10,40	9846	3034	43945	24704	16.50	0.00
110	10,50	9973	3129	44324	25015	16.50	0.00
111	10,60	10101	3225	44704	25325	16.50	0.00
112	10,70	10228	3321	45084	25636	16.50	0.00
113	10,80	10355	3416	45464	25947	16.50	0.00
114	10,90	10482	3512	45844	26257	16.50	0.00
115	11,00	10610	3608	46224	26568	16.50	0.00
116	11,10	10737	3704	46604	26878	16.50	0.00
117	11,20	10864	3799	46984	27189	16.50	0.00
118	11,30	10991	3895	47364	27500	16.50	0.00
119	11,40	11116	3991	47744	27810	16.50	0.00
120	11,50	11243	4087	48124	28121	16.50	0.00
121	11,60	11373	4182	48504	28431	16.50	0.00
122	11,70	11500	4278	48884	28742	16.50	0.00
123	11,80	11628	4374	49263	29053	16.50	0.00
124	11,90	11755	4470	49643	29363	16.50	0.00
125	12,00	11880	4566	50023	29674	16.50	0.00
126	12,10	12007	4662	50403	29984	16.50	0.00
127	12,20	12137	4757	50783	30295	16.50	0.00
128	12,30	12264	4853	51163	30606	16.50	0.00
129	12,40	12391	4949	51543	30916	16.50	0.00
130	12,50	12516	5045	51923	31227	16.50	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	253	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	550	0	10.00	0.00
3	0,20	56	0	846	0	10.00	0.00
4	0,30	155	0	1141	0	10.00	0.00
5	0,40	254	0	1436	0	10.00	0.00
6	0,50	353	0	1730	0	10.00	0.00
7	0,60	452	0	2025	0	10.00	0.00
8	0,70	551	0	2320	0	10.00	0.00
9	0,80	650	0	2615	0	10.00	0.00
10	0,90	749	0	2910	0	10.00	0.00
11	1,00	849	0	3205	0	10.00	0.00
12	1,10	948	0	3500	0	10.00	0.00
13	1,20	1047	0	3807	0	10.00	0.00
14	1,30	1146	0	4129	0	10.00	0.00
15	1,40	1246	0	4457	0	10.00	0.00
16	1,50	1345	0	4786	0	10.00	0.00
17	1,60	1445	0	5115	0	10.00	0.00
18	1,70	1551	0	5445	0	10.00	0.00
19	1,80	1664	0	5776	0	10.00	0.00
20	1,90	1772	0	6090	0	10.00	0.00
21	1,98	1851	0	6322	0	10.00	0.00
22	2,00	1891	0	6438	0	10.00	0.00
23	2,02	1930	0	6555	0	10.00	0.00
24	2,10	2009	0	6787	0	10.00	0.00
25	2,20	2116	0	7102	0	10.00	0.00
26	2,30	2228	0	7435	0	10.00	0.00
27	2,40	2340	0	7767	0	10.00	0.00
28	2,50	2452	0	8100	0	10.00	0.00
29	2,60	2564	0	8432	0	10.00	0.00
30	2,70	2675	0	8765	0	10.00	0.00
31	2,80	2787	0	9098	0	10.00	0.00
32	2,90	2899	0	9431	0	10.00	0.00
33	3,00	3010	0	9764	0	10.00	0.00
34	3,10	3122	0	10097	0	10.00	0.00
35	3,20	3233	0	10430	0	10.00	0.00
36	3,30	3345	0	10764	0	10.00	0.00
37	3,40	3456	0	11097	0	10.00	0.00
38	3,50	3568	0	11430	0	10.00	0.00
39	3,60	3679	0	11763	0	10.00	0.00
40	3,70	3790	0	12097	0	10.00	0.00
41	3,80	3902	0	12430	0	10.00	0.00
42	3,90	4013	0	12763	0	10.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
43	4,00	4124	0	13097	0	10.00	0.00
44	4,10	4236	0	13430	0	10.00	0.00
45	4,20	4347	0	13763	0	10.00	0.00
46	4,30	4458	0	14097	0	10.00	0.00
47	4,40	4564	0	14414	0	10.00	0.00
48	4,48	4642	0	14647	0	10.00	0.00
49	4,50	2335	0	24952	8596	16.50	0.00
50	4,52	0	0	35317	8743	16.50	0.00
51	4,60	0	0	35721	9332	16.50	0.00
52	4,70	0	0	36277	9834	16.50	0.00
53	4,80	0	0	36868	10363	16.50	0.00
54	4,90	0	0	37463	10891	16.50	0.00
55	5,00	0	0	38060	11420	16.50	0.00
56	5,10	23	0	38659	11948	16.50	0.00
57	5,20	88	0	39258	12477	16.50	0.00
58	5,30	169	0	39858	13005	16.50	0.00
59	5,40	251	0	40462	13533	16.50	0.00
60	5,50	330	0	41078	14062	16.50	0.00
61	5,60	406	0	41703	14590	16.50	0.00
62	5,70	485	0	42328	15119	16.50	0.00
63	5,80	563	0	42953	15647	16.50	0.00
64	5,90	637	0	43578	16176	16.50	0.00
65	6,00	711	0	44204	16704	16.50	0.00
66	6,10	786	0	44829	17233	16.50	0.00
67	6,20	864	0	45454	17761	16.50	0.00
68	6,30	938	0	46080	18289	16.50	0.00
69	6,40	1012	0	46705	18818	16.50	0.00
70	6,50	1088	0	47330	19346	16.50	0.00
71	6,60	1160	0	47956	19875	16.50	0.00
72	6,70	1235	0	48581	20403	16.50	0.00
73	6,80	1306	0	49206	20932	16.50	0.00
74	6,90	1378	0	49832	21460	16.50	0.00
75	7,00	1452	0	50457	21988	16.50	0.00
76	7,10	1526	0	51083	22517	16.50	0.00
77	7,20	1599	0	51708	23045	16.50	0.00
78	7,30	1670	0	52334	23574	16.50	0.00
79	7,40	1741	0	52959	24102	16.50	0.00
80	7,50	1814	0	53585	24631	16.50	0.00
81	7,60	1887	0	54210	25159	16.50	0.00
82	7,70	1960	0	54836	25687	16.50	0.00
83	7,80	2033	0	55461	26216	16.50	0.00
84	7,90	2104	0	56086	26744	16.50	0.00
85	8,00	2177	0	56712	27273	16.50	0.00
86	8,10	2249	0	57337	27801	16.50	0.00
87	8,20	2322	0	57963	28330	16.50	0.00
88	8,30	2395	0	58588	28858	16.50	0.00
89	8,40	2465	0	59214	29387	16.50	0.00
90	8,50	2538	0	59839	29915	16.50	0.00
91	8,60	2613	0	60465	30443	16.50	0.00
92	8,70	2683	0	61090	30972	16.50	0.00
93	8,80	2756	0	61716	31500	16.50	0.00
94	8,90	2828	0	62341	32029	16.50	0.00
95	9,00	2901	61	62967	32557	16.50	0.00
96	9,10	2973	127	63592	33086	16.50	0.00
97	9,20	3043	194	64218	33614	16.50	0.00
98	9,30	3116	261	64843	34142	16.50	0.00
99	9,40	3191	328	65469	34671	16.50	0.00
100	9,50	3263	395	66094	35199	16.50	0.00
101	9,60	3333	461	66720	35728	16.50	0.00
102	9,70	3406	528	67345	36256	16.50	0.00
103	9,80	3478	595	67970	36785	16.50	0.00
104	9,90	3551	662	68596	37313	16.50	0.00
105	10,00	3623	729	69221	37841	16.50	0.00
106	10,10	3696	796	69847	38370	16.50	0.00
107	10,20	3768	863	70472	38898	16.50	0.00
108	10,30	3841	930	71098	39427	16.50	0.00
109	10,40	3913	997	71723	39955	16.50	0.00
110	10,50	3985	1064	72349	40484	16.50	0.00
111	10,60	4058	1131	72974	41012	16.50	0.00
112	10,70	4130	1198	73600	41541	16.50	0.00
113	10,80	4203	1265	74225	42069	16.50	0.00
114	10,90	4275	1332	74851	42597	16.50	0.00
115	11,00	4348	1399	75476	43126	16.50	0.00
116	11,10	4420	1467	76102	43654	16.50	0.00
117	11,20	4490	1534	76727	44183	16.50	0.00
118	11,30	4563	1601	77353	44711	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
119	11,40	4638	1668	77978	45240	16.50	0.00
120	11,50	4710	1735	78604	45768	16.50	0.00
121	11,60	4783	1802	79229	46296	16.50	0.00
122	11,70	4853	1870	79855	46825	16.50	0.00
123	11,80	4925	1937	80480	47353	16.50	0.00
124	11,90	5000	2004	81105	47882	16.50	0.00
125	12,00	5073	2071	81731	48410	16.50	0.00
126	12,10	5145	2138	82356	48939	16.50	0.00
127	12,20	5215	2206	82982	49467	16.50	0.00
128	12,30	5288	2273	83607	49996	16.50	0.00
129	12,40	5363	2340	84233	50524	16.50	0.00
130	12,50	5436	2407	84858	51052	16.50	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	253	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	550	0	10.00	0.00
3	0,20	56	0	846	0	10.00	0.00
4	0,30	155	0	1141	0	10.00	0.00
5	0,40	254	0	1436	0	10.00	0.00
6	0,50	353	0	1730	0	10.00	0.00
7	0,60	452	0	2025	0	10.00	0.00
8	0,70	551	0	2320	0	10.00	0.00
9	0,80	650	0	2615	0	10.00	0.00
10	0,90	749	0	2910	0	10.00	0.00
11	1,00	849	0	3205	0	10.00	0.00
12	1,10	948	0	3500	0	10.00	0.00
13	1,20	1047	0	3807	0	10.00	0.00
14	1,30	1146	0	4129	0	10.00	0.00
15	1,40	1246	0	4457	0	10.00	0.00
16	1,50	1345	0	4786	0	10.00	0.00
17	1,60	1445	0	5115	0	10.00	0.00
18	1,70	1551	0	5445	0	10.00	0.00
19	1,80	1664	0	5776	0	10.00	0.00
20	1,90	1772	0	6090	0	10.00	0.00
21	1,98	1851	0	6322	0	10.00	0.00
22	2,00	1891	0	6438	0	10.00	0.00
23	2,02	1930	0	6555	0	10.00	0.00
24	2,10	2009	0	6787	0	10.00	0.00
25	2,20	2116	0	7102	0	10.00	0.00
26	2,30	2228	0	7435	0	10.00	0.00
27	2,40	2340	0	7767	0	10.00	0.00
28	2,50	2452	0	8100	0	10.00	0.00
29	2,60	2564	0	8432	0	10.00	0.00
30	2,70	2675	0	8765	0	10.00	0.00
31	2,80	2787	0	9098	0	10.00	0.00
32	2,90	2899	0	9431	0	10.00	0.00
33	3,00	3010	0	9764	0	10.00	0.00
34	3,10	3122	0	10097	0	10.00	0.00
35	3,20	3233	0	10430	0	10.00	0.00
36	3,30	3345	0	10764	0	10.00	0.00
37	3,40	3456	0	11097	0	10.00	0.00
38	3,50	3568	0	11430	0	10.00	0.00
39	3,60	3679	0	11763	0	10.00	0.00
40	3,70	3790	0	12097	0	10.00	0.00
41	3,80	3902	0	12430	0	10.00	0.00
42	3,90	4013	0	12763	0	10.00	0.00
43	4,00	4124	0	13097	0	10.00	0.00
44	4,10	4236	0	13430	0	10.00	0.00
45	4,20	4347	0	13763	0	10.00	0.00
46	4,30	4458	0	14097	0	10.00	0.00
47	4,40	4564	0	14414	0	10.00	0.00
48	4,48	4642	0	14647	0	10.00	0.00
49	4,50	2335	0	24952	8596	16.50	0.00
50	4,52	0	0	35317	8743	16.50	0.00
51	4,60	0	0	35721	9332	16.50	0.00
52	4,70	0	0	36277	9834	16.50	0.00
53	4,80	0	0	36868	10363	16.50	0.00
54	4,90	0	0	37463	10891	16.50	0.00
55	5,00	0	0	38060	11420	16.50	0.00
56	5,10	23	0	38659	11948	16.50	0.00
57	5,20	88	0	39258	12477	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
58	5,30	169	0	39858	13005	16.50	0.00
59	5,40	251	0	40462	13533	16.50	0.00
60	5,50	330	0	41078	14062	16.50	0.00
61	5,60	406	0	41703	14590	16.50	0.00
62	5,70	485	0	42328	15119	16.50	0.00
63	5,80	563	0	42953	15647	16.50	0.00
64	5,90	637	0	43578	16176	16.50	0.00
65	6,00	711	0	44204	16704	16.50	0.00
66	6,10	786	0	44829	17233	16.50	0.00
67	6,20	864	0	45454	17761	16.50	0.00
68	6,30	938	0	46080	18289	16.50	0.00
69	6,40	1012	0	46705	18818	16.50	0.00
70	6,50	1088	0	47330	19346	16.50	0.00
71	6,60	1160	0	47956	19875	16.50	0.00
72	6,70	1235	0	48581	20403	16.50	0.00
73	6,80	1306	0	49206	20932	16.50	0.00
74	6,90	1378	0	49832	21460	16.50	0.00
75	7,00	1452	0	50457	21988	16.50	0.00
76	7,10	1526	0	51083	22517	16.50	0.00
77	7,20	1599	0	51708	23045	16.50	0.00
78	7,30	1670	0	52334	23574	16.50	0.00
79	7,40	1741	0	52959	24102	16.50	0.00
80	7,50	1814	0	53585	24631	16.50	0.00
81	7,60	1887	0	54210	25159	16.50	0.00
82	7,70	1960	0	54836	25687	16.50	0.00
83	7,80	2033	0	55461	26216	16.50	0.00
84	7,90	2104	0	56086	26744	16.50	0.00
85	8,00	2177	0	56712	27273	16.50	0.00
86	8,10	2249	0	57337	27801	16.50	0.00
87	8,20	2322	0	57963	28330	16.50	0.00
88	8,30	2395	0	58588	28858	16.50	0.00
89	8,40	2465	0	59214	29387	16.50	0.00
90	8,50	2538	0	59839	29915	16.50	0.00
91	8,60	2613	0	60465	30443	16.50	0.00
92	8,70	2683	0	61090	30972	16.50	0.00
93	8,80	2756	0	61716	31500	16.50	0.00
94	8,90	2828	0	62341	32029	16.50	0.00
95	9,00	2901	61	62967	32557	16.50	0.00
96	9,10	2973	127	63592	33086	16.50	0.00
97	9,20	3043	194	64218	33614	16.50	0.00
98	9,30	3116	261	64843	34142	16.50	0.00
99	9,40	3191	328	65469	34671	16.50	0.00
100	9,50	3263	395	66094	35199	16.50	0.00
101	9,60	3333	461	66720	35728	16.50	0.00
102	9,70	3406	528	67345	36256	16.50	0.00
103	9,80	3478	595	67970	36785	16.50	0.00
104	9,90	3551	662	68596	37313	16.50	0.00
105	10,00	3623	729	69221	37841	16.50	0.00
106	10,10	3696	796	69847	38370	16.50	0.00
107	10,20	3768	863	70472	38898	16.50	0.00
108	10,30	3841	930	71098	39427	16.50	0.00
109	10,40	3913	997	71723	39955	16.50	0.00
110	10,50	3985	1064	72349	40484	16.50	0.00
111	10,60	4058	1131	72974	41012	16.50	0.00
112	10,70	4130	1198	73600	41541	16.50	0.00
113	10,80	4203	1265	74225	42069	16.50	0.00
114	10,90	4275	1332	74851	42597	16.50	0.00
115	11,00	4348	1399	75476	43126	16.50	0.00
116	11,10	4420	1467	76102	43654	16.50	0.00
117	11,20	4490	1534	76727	44183	16.50	0.00
118	11,30	4563	1601	77353	44711	16.50	0.00
119	11,40	4638	1668	77978	45240	16.50	0.00
120	11,50	4710	1735	78604	45768	16.50	0.00
121	11,60	4783	1802	79229	46296	16.50	0.00
122	11,70	4853	1870	79855	46825	16.50	0.00
123	11,80	4925	1937	80480	47353	16.50	0.00
124	11,90	5000	2004	81105	47882	16.50	0.00
125	12,00	5073	2071	81731	48410	16.50	0.00
126	12,10	5145	2138	82356	48939	16.50	0.00
127	12,20	5215	2206	82982	49467	16.50	0.00
128	12,30	5288	2273	83607	49996	16.50	0.00
129	12,40	5363	2340	84233	50524	16.50	0.00
130	12,50	5436	2407	84858	51052	16.50	0.00

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	253	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	550	0	10.00	0.00
3	0,20	56	0	846	0	10.00	0.00
4	0,30	155	0	1141	0	10.00	0.00
5	0,40	254	0	1436	0	10.00	0.00
6	0,50	353	0	1730	0	10.00	0.00
7	0,60	452	0	2025	0	10.00	0.00
8	0,70	551	0	2320	0	10.00	0.00
9	0,80	650	0	2615	0	10.00	0.00
10	0,90	749	0	2910	0	10.00	0.00
11	1,00	849	0	3205	0	10.00	0.00
12	1,10	948	0	3500	0	10.00	0.00
13	1,20	1047	0	3807	0	10.00	0.00
14	1,30	1146	0	4129	0	10.00	0.00
15	1,40	1246	0	4457	0	10.00	0.00
16	1,50	1345	0	4786	0	10.00	0.00
17	1,60	1445	0	5115	0	10.00	0.00
18	1,70	1551	0	5445	0	10.00	0.00
19	1,80	1664	0	5776	0	10.00	0.00
20	1,90	1772	0	6090	0	10.00	0.00
21	1,98	1851	0	6322	0	10.00	0.00
22	2,00	1891	0	6438	0	10.00	0.00
23	2,02	1930	0	6555	0	10.00	0.00
24	2,10	2009	0	6787	0	10.00	0.00
25	2,20	2116	0	7102	0	10.00	0.00
26	2,30	2228	0	7435	0	10.00	0.00
27	2,40	2340	0	7767	0	10.00	0.00
28	2,50	2452	0	8100	0	10.00	0.00
29	2,60	2564	0	8432	0	10.00	0.00
30	2,70	2675	0	8765	0	10.00	0.00
31	2,80	2787	0	9098	0	10.00	0.00
32	2,90	2899	0	9431	0	10.00	0.00
33	3,00	3010	0	9764	0	10.00	0.00
34	3,10	3122	0	10097	0	10.00	0.00
35	3,20	3233	0	10430	0	10.00	0.00
36	3,30	3345	0	10764	0	10.00	0.00
37	3,40	3456	0	11097	0	10.00	0.00
38	3,50	3568	0	11430	0	10.00	0.00
39	3,60	3679	0	11763	0	10.00	0.00
40	3,70	3790	0	12097	0	10.00	0.00
41	3,80	3902	0	12430	0	10.00	0.00
42	3,90	4013	0	12763	0	10.00	0.00
43	4,00	4124	0	13097	0	10.00	0.00
44	4,10	4236	0	13430	0	10.00	0.00
45	4,20	4347	0	13763	0	10.00	0.00
46	4,30	4458	0	14097	0	10.00	0.00
47	4,40	4564	0	14414	0	10.00	0.00
48	4,48	4642	0	14647	0	10.00	0.00
49	4,50	2335	0	24952	8596	16.50	0.00
50	4,52	0	0	35317	8743	16.50	0.00
51	4,60	0	0	35721	9332	16.50	0.00
52	4,70	0	0	36277	9834	16.50	0.00
53	4,80	0	0	36868	10363	16.50	0.00
54	4,90	0	0	37463	10891	16.50	0.00
55	5,00	0	0	38060	11420	16.50	0.00
56	5,10	23	0	38659	11948	16.50	0.00
57	5,20	88	0	39258	12477	16.50	0.00
58	5,30	169	0	39858	13005	16.50	0.00
59	5,40	251	0	40462	13533	16.50	0.00
60	5,50	330	0	41078	14062	16.50	0.00
61	5,60	406	0	41703	14590	16.50	0.00
62	5,70	485	0	42328	15119	16.50	0.00
63	5,80	563	0	42953	15647	16.50	0.00
64	5,90	637	0	43578	16176	16.50	0.00
65	6,00	711	0	44204	16704	16.50	0.00
66	6,10	786	0	44829	17233	16.50	0.00
67	6,20	864	0	45454	17761	16.50	0.00
68	6,30	938	0	46080	18289	16.50	0.00
69	6,40	1012	0	46705	18818	16.50	0.00
70	6,50	1088	0	47330	19346	16.50	0.00
71	6,60	1160	0	47956	19875	16.50	0.00
72	6,70	1235	0	48581	20403	16.50	0.00
73	6,80	1306	0	49206	20932	16.50	0.00
74	6,90	1378	0	49832	21460	16.50	0.00
75	7,00	1452	0	50457	21988	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
76	7,10	1526	0	51083	22517	16.50	0.00
77	7,20	1599	0	51708	23045	16.50	0.00
78	7,30	1670	0	52334	23574	16.50	0.00
79	7,40	1741	0	52959	24102	16.50	0.00
80	7,50	1814	0	53585	24631	16.50	0.00
81	7,60	1887	0	54210	25159	16.50	0.00
82	7,70	1960	0	54836	25687	16.50	0.00
83	7,80	2033	0	55461	26216	16.50	0.00
84	7,90	2104	0	56086	26744	16.50	0.00
85	8,00	2177	0	56712	27273	16.50	0.00
86	8,10	2249	0	57337	27801	16.50	0.00
87	8,20	2322	0	57963	28330	16.50	0.00
88	8,30	2395	0	58588	28858	16.50	0.00
89	8,40	2465	0	59214	29387	16.50	0.00
90	8,50	2538	0	59839	29915	16.50	0.00
91	8,60	2613	0	60465	30443	16.50	0.00
92	8,70	2683	0	61090	30972	16.50	0.00
93	8,80	2756	0	61716	31500	16.50	0.00
94	8,90	2828	0	62341	32029	16.50	0.00
95	9,00	2901	61	62967	32557	16.50	0.00
96	9,10	2973	127	63592	33086	16.50	0.00
97	9,20	3043	194	64218	33614	16.50	0.00
98	9,30	3116	261	64843	34142	16.50	0.00
99	9,40	3191	328	65469	34671	16.50	0.00
100	9,50	3263	395	66094	35199	16.50	0.00
101	9,60	3333	461	66720	35728	16.50	0.00
102	9,70	3406	528	67345	36256	16.50	0.00
103	9,80	3478	595	67970	36785	16.50	0.00
104	9,90	3551	662	68596	37313	16.50	0.00
105	10,00	3623	729	69221	37841	16.50	0.00
106	10,10	3696	796	69847	38370	16.50	0.00
107	10,20	3768	863	70472	38898	16.50	0.00
108	10,30	3841	930	71098	39427	16.50	0.00
109	10,40	3913	997	71723	39955	16.50	0.00
110	10,50	3985	1064	72349	40484	16.50	0.00
111	10,60	4058	1131	72974	41012	16.50	0.00
112	10,70	4130	1198	73600	41541	16.50	0.00
113	10,80	4203	1265	74225	42069	16.50	0.00
114	10,90	4275	1332	74851	42597	16.50	0.00
115	11,00	4348	1399	75476	43126	16.50	0.00
116	11,10	4420	1467	76102	43654	16.50	0.00
117	11,20	4490	1534	76727	44183	16.50	0.00
118	11,30	4563	1601	77353	44711	16.50	0.00
119	11,40	4638	1668	77978	45240	16.50	0.00
120	11,50	4710	1735	78604	45768	16.50	0.00
121	11,60	4783	1802	79229	46296	16.50	0.00
122	11,70	4853	1870	79855	46825	16.50	0.00
123	11,80	4925	1937	80480	47353	16.50	0.00
124	11,90	5000	2004	81105	47882	16.50	0.00
125	12,00	5073	2071	81731	48410	16.50	0.00
126	12,10	5145	2138	82356	48939	16.50	0.00
127	12,20	5215	2206	82982	49467	16.50	0.00
128	12,30	5288	2273	83607	49996	16.50	0.00
129	12,40	5363	2340	84233	50524	16.50	0.00
130	12,50	5436	2407	84858	51052	16.50	0.00

Combinazione n° 8 - SLD

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	254	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	543	0	10.00	0.00
3	0,20	84	0	832	0	10.00	0.00
4	0,30	199	0	1120	0	10.00	0.00
5	0,40	315	0	1407	0	10.00	0.00
6	0,50	430	0	1695	0	10.00	0.00
7	0,60	547	0	1982	0	10.00	0.00
8	0,70	663	0	2269	0	10.00	0.00
9	0,80	780	0	2557	0	10.00	0.00
10	0,90	896	0	2844	0	10.00	0.00
11	1,00	1013	0	3133	0	10.00	0.00
12	1,10	1130	0	3434	0	10.00	0.00
13	1,20	1247	0	3752	0	10.00	0.00
14	1,30	1363	0	4075	0	10.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
15	1,40	1487	0	4399	0	10.00	0.00
16	1,50	1623	0	4724	0	10.00	0.00
17	1,60	1764	0	5050	0	10.00	0.00
18	1,70	1904	0	5377	0	10.00	0.00
19	1,80	2043	0	5704	0	10.00	0.00
20	1,90	2174	0	6015	0	10.00	0.00
21	1,98	2270	0	6244	0	10.00	0.00
22	2,00	2318	0	6359	0	10.00	0.00
23	2,02	2366	0	6473	0	10.00	0.00
24	2,10	2462	0	6703	0	10.00	0.00
25	2,20	2592	0	7015	0	10.00	0.00
26	2,30	2729	0	7343	0	10.00	0.00
27	2,40	2865	0	7672	0	10.00	0.00
28	2,50	3001	0	8000	0	10.00	0.00
29	2,60	3138	0	8329	0	10.00	0.00
30	2,70	3274	0	8658	0	10.00	0.00
31	2,80	3410	0	8987	0	10.00	0.00
32	2,90	3546	0	9316	0	10.00	0.00
33	3,00	3682	0	9645	0	10.00	0.00
34	3,10	3817	0	9974	0	10.00	0.00
35	3,20	3953	0	10303	0	10.00	0.00
36	3,30	4089	0	10632	0	10.00	0.00
37	3,40	4225	0	10961	0	10.00	0.00
38	3,50	4360	0	11290	0	10.00	0.00
39	3,60	4496	0	11620	0	10.00	0.00
40	3,70	4632	0	11949	0	10.00	0.00
41	3,80	4768	0	12278	0	10.00	0.00
42	3,90	4903	0	12607	0	10.00	0.00
43	4,00	5039	0	12937	0	10.00	0.00
44	4,10	5175	0	13266	0	10.00	0.00
45	4,20	5310	0	13595	0	10.00	0.00
46	4,30	5446	0	13924	0	10.00	0.00
47	4,40	5575	0	14237	0	10.00	0.00
48	4,48	5669	0	14468	0	10.00	0.00
49	4,50	2852	0	24859	8595	16.50	0.00
50	4,52	0	0	35306	8741	16.50	0.00
51	4,60	0	0	35698	9327	16.50	0.00
52	4,70	0	0	36240	9825	16.50	0.00
53	4,80	14	0	36820	10349	16.50	0.00
54	4,90	104	0	37404	10872	16.50	0.00
55	5,00	248	0	37992	11396	16.50	0.00
56	5,10	385	0	38580	11920	16.50	0.00
57	5,20	508	0	39170	12443	16.50	0.00
58	5,30	624	0	39761	12967	16.50	0.00
59	5,40	737	0	40361	13490	16.50	0.00
60	5,50	845	0	40977	14014	16.50	0.00
61	5,60	950	0	41600	14537	16.50	0.00
62	5,70	1052	0	42224	15061	16.50	0.00
63	5,80	1154	0	42847	15584	16.50	0.00
64	5,90	1253	0	43471	16108	16.50	0.00
65	6,00	1350	0	44095	16631	16.50	0.00
66	6,10	1448	0	44719	17154	16.50	0.00
67	6,20	1543	0	45343	17678	16.50	0.00
68	6,30	1634	0	45967	18201	16.50	0.00
69	6,40	1724	0	46591	18725	16.50	0.00
70	6,50	1816	0	47215	19248	16.50	0.00
71	6,60	1910	0	47839	19771	16.50	0.00
72	6,70	2000	0	48463	20295	16.50	0.00
73	6,80	2087	0	49087	20818	16.50	0.00
74	6,90	2179	0	49711	21341	16.50	0.00
75	7,00	2271	0	50335	21864	16.50	0.00
76	7,10	2356	0	50959	22388	16.50	0.00
77	7,20	2447	0	51583	22911	16.50	0.00
78	7,30	2537	0	52207	23434	16.50	0.00
79	7,40	2624	0	52831	23958	16.50	0.00
80	7,50	2711	0	53455	24481	16.50	0.00
81	7,60	2801	0	54080	25004	16.50	0.00
82	7,70	2890	0	54704	25527	16.50	0.00
83	7,80	2976	0	55328	26051	16.50	0.00
84	7,90	3065	0	55952	26574	16.50	0.00
85	8,00	3154	0	56576	27097	16.50	0.00
86	8,10	3243	0	57200	27620	16.50	0.00
87	8,20	3328	0	57824	28144	16.50	0.00
88	8,30	3417	0	58448	28667	16.50	0.00
89	8,40	3505	90	59073	29190	16.50	0.00
90	8,50	3591	170	59697	29713	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
91	8,60	3679	249	60321	30237	16.50	0.00
92	8,70	3767	328	60945	30760	16.50	0.00
93	8,80	3855	407	61569	31283	16.50	0.00
94	8,90	3943	486	62193	31806	16.50	0.00
95	9,00	4031	566	62818	32329	16.50	0.00
96	9,10	4119	645	63442	32853	16.50	0.00
97	9,20	4204	724	64066	33376	16.50	0.00
98	9,30	4292	804	64690	33899	16.50	0.00
99	9,40	4383	883	65314	34422	16.50	0.00
100	9,50	4468	963	65938	34945	16.50	0.00
101	9,60	4553	1043	66562	35468	16.50	0.00
102	9,70	4644	1122	67187	35992	16.50	0.00
103	9,80	4732	1202	67811	36515	16.50	0.00
104	9,90	4819	1282	68435	37038	16.50	0.00
105	10,00	4907	1361	69059	37561	16.50	0.00
106	10,10	4992	1441	69683	38084	16.50	0.00
107	10,20	5080	1521	70307	38607	16.50	0.00
108	10,30	5167	1601	70932	39131	16.50	0.00
109	10,40	5255	1681	71556	39654	16.50	0.00
110	10,50	5346	1761	72180	40177	16.50	0.00
111	10,60	5434	1841	72804	40700	16.50	0.00
112	10,70	5518	1921	73428	41223	16.50	0.00
113	10,80	5606	2001	74052	41746	16.50	0.00
114	10,90	5694	2081	74677	42270	16.50	0.00
115	11,00	5781	2161	75301	42793	16.50	0.00
116	11,10	5869	2241	75925	43316	16.50	0.00
117	11,20	5957	2321	76549	43839	16.50	0.00
118	11,30	6041	2401	77173	44362	16.50	0.00
119	11,40	6129	2482	77797	44885	16.50	0.00
120	11,50	6220	2562	78422	45408	16.50	0.00
121	11,60	6308	2642	79046	45932	16.50	0.00
122	11,70	6395	2722	79670	46455	16.50	0.00
123	11,80	6483	2803	80294	46978	16.50	0.00
124	11,90	6571	2883	80918	47501	16.50	0.00
125	12,00	6656	2963	81542	48024	16.50	0.00
126	12,10	6743	3043	82167	48547	16.50	0.00
127	12,20	6834	3124	82791	49070	16.50	0.00
128	12,30	6922	3204	83415	49593	16.50	0.00
129	12,40	7007	3285	84039	50117	16.50	0.00
130	12,50	7094	3365	84663	50640	16.50	0.00

Combinazione n° 9 - SLD

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	0	0	254	0	10.00	0.00
2	0,10	0	0	520	0	10.00	0.00
3	0,20	69	0	787	0	10.00	0.00
4	0,30	176	0	1052	0	10.00	0.00
5	0,40	284	0	1317	0	10.00	0.00
6	0,50	392	0	1581	0	10.00	0.00
7	0,60	501	0	1846	0	10.00	0.00
8	0,70	610	0	2111	0	10.00	0.00
9	0,80	719	0	2375	0	10.00	0.00
10	0,90	828	0	2640	0	10.00	0.00
11	1,00	937	0	2906	0	10.00	0.00
12	1,10	1046	0	3185	0	10.00	0.00
13	1,20	1156	0	3479	0	10.00	0.00
14	1,30	1265	0	3777	0	10.00	0.00
15	1,40	1382	0	4076	0	10.00	0.00
16	1,50	1511	0	4376	0	10.00	0.00
17	1,60	1644	0	4676	0	10.00	0.00
18	1,70	1775	0	4977	0	10.00	0.00
19	1,80	1905	0	5279	0	10.00	0.00
20	1,90	2029	0	5566	0	10.00	0.00
21	1,98	2119	0	5777	0	10.00	0.00
22	2,00	2164	0	5883	0	10.00	0.00
23	2,02	2209	0	5989	0	10.00	0.00
24	2,10	2299	0	6200	0	10.00	0.00
25	2,20	2422	0	6488	0	10.00	0.00
26	2,30	2550	0	6791	0	10.00	0.00
27	2,40	2678	0	7094	0	10.00	0.00
28	2,50	2806	0	7397	0	10.00	0.00
29	2,60	2934	0	7700	0	10.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
30	2,70	3062	0	8003	0	10.00	0.00
31	2,80	3190	0	8306	0	10.00	0.00
32	2,90	3318	0	8610	0	10.00	0.00
33	3,00	3446	0	8913	0	10.00	0.00
34	3,10	3573	0	9216	0	10.00	0.00
35	3,20	3701	0	9520	0	10.00	0.00
36	3,30	3829	0	9823	0	10.00	0.00
37	3,40	3956	0	10127	0	10.00	0.00
38	3,50	4084	0	10430	0	10.00	0.00
39	3,60	4211	0	10734	0	10.00	0.00
40	3,70	4339	0	11037	0	10.00	0.00
41	3,80	4466	0	11341	0	10.00	0.00
42	3,90	4594	0	11645	0	10.00	0.00
43	4,00	4721	0	11948	0	10.00	0.00
44	4,10	4849	0	12252	0	10.00	0.00
45	4,20	4976	0	12555	0	10.00	0.00
46	4,30	5104	0	12859	0	10.00	0.00
47	4,40	5225	0	13147	0	10.00	0.00
48	4,48	5314	0	13360	0	10.00	0.00
49	4,50	2673	0	23347	8588	16.50	0.00
50	4,52	0	0	33385	8727	16.50	0.00
51	4,60	0	0	33747	9285	16.50	0.00
52	4,70	0	0	34248	9744	16.50	0.00
53	4,80	0	0	34784	10227	16.50	0.00
54	4,90	0	0	35323	10710	16.50	0.00
55	5,00	29	0	35865	11193	16.50	0.00
56	5,10	122	0	36408	11676	16.50	0.00
57	5,20	240	0	36953	12159	16.50	0.00
58	5,30	354	0	37497	12642	16.50	0.00
59	5,40	463	0	38051	13125	16.50	0.00
60	5,50	567	0	38620	13608	16.50	0.00
61	5,60	668	0	39196	14091	16.50	0.00
62	5,70	766	0	39772	14574	16.50	0.00
63	5,80	860	0	40347	15057	16.50	0.00
64	5,90	951	0	40923	15539	16.50	0.00
65	6,00	1046	0	41499	16022	16.50	0.00
66	6,10	1138	0	42075	16505	16.50	0.00
67	6,20	1226	0	42651	16988	16.50	0.00
68	6,30	1312	0	43226	17471	16.50	0.00
69	6,40	1399	0	43802	17953	16.50	0.00
70	6,50	1486	0	44378	18436	16.50	0.00
71	6,60	1569	0	44954	18919	16.50	0.00
72	6,70	1657	0	45530	19402	16.50	0.00
73	6,80	1741	0	46106	19884	16.50	0.00
74	6,90	1824	0	46682	20367	16.50	0.00
75	7,00	1910	0	47258	20850	16.50	0.00
76	7,10	1993	0	47834	21333	16.50	0.00
77	7,20	2075	0	48410	21815	16.50	0.00
78	7,30	2157	0	48987	22298	16.50	0.00
79	7,40	2242	0	49563	22781	16.50	0.00
80	7,50	2326	0	50139	23263	16.50	0.00
81	7,60	2410	0	50715	23746	16.50	0.00
82	7,70	2491	0	51291	24229	16.50	0.00
83	7,80	2572	0	51867	24711	16.50	0.00
84	7,90	2655	0	52443	25194	16.50	0.00
85	8,00	2738	0	53019	25677	16.50	0.00
86	8,10	2821	0	53595	26159	16.50	0.00
87	8,20	2901	0	54171	26642	16.50	0.00
88	8,30	2984	0	54747	27124	16.50	0.00
89	8,40	3067	0	55323	27607	16.50	0.00
90	8,50	3147	0	55899	28090	16.50	0.00
91	8,60	3230	0	56475	28572	16.50	0.00
92	8,70	3312	110	57052	29055	16.50	0.00
93	8,80	3395	184	57628	29537	16.50	0.00
94	8,90	3477	258	58204	30020	16.50	0.00
95	9,00	3560	332	58780	30503	16.50	0.00
96	9,10	3642	406	59356	30985	16.50	0.00
97	9,20	3721	480	59932	31468	16.50	0.00
98	9,30	3804	554	60508	31950	16.50	0.00
99	9,40	3886	629	61084	32433	16.50	0.00
100	9,50	3968	703	61660	32916	16.50	0.00
101	9,60	4050	777	62236	33398	16.50	0.00
102	9,70	4133	852	62812	33881	16.50	0.00
103	9,80	4215	926	63389	34363	16.50	0.00
104	9,90	4294	1001	63965	34846	16.50	0.00
105	10,00	4376	1075	64541	35328	16.50	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
106	10,10	4461	1150	65117	35811	16.50	0.00
107	10,20	4543	1225	65693	36293	16.50	0.00
108	10,30	4623	1299	66269	36776	16.50	0.00
109	10,40	4705	1374	66845	37258	16.50	0.00
110	10,50	4787	1449	67421	37741	16.50	0.00
111	10,60	4869	1523	67997	38224	16.50	0.00
112	10,70	4951	1598	68573	38706	16.50	0.00
113	10,80	5033	1673	69149	39189	16.50	0.00
114	10,90	5115	1748	69726	39671	16.50	0.00
115	11,00	5197	1823	70302	40154	16.50	0.00
116	11,10	5279	1898	70878	40636	16.50	0.00
117	11,20	5362	1972	71454	41119	16.50	0.00
118	11,30	5444	2047	72030	41601	16.50	0.00
119	11,40	5523	2122	72606	42084	16.50	0.00
120	11,50	5605	2197	73182	42566	16.50	0.00
121	11,60	5690	2272	73758	43049	16.50	0.00
122	11,70	5772	2347	74334	43531	16.50	0.00
123	11,80	5854	2422	74910	44014	16.50	0.00
124	11,90	5934	2498	75487	44496	16.50	0.00
125	12,00	6016	2573	76063	44979	16.50	0.00
126	12,10	6101	2648	76639	45461	16.50	0.00
127	12,20	6183	2723	77215	45944	16.50	0.00
128	12,30	6262	2798	77791	46426	16.50	0.00
129	12,40	6344	2873	78367	46909	16.50	0.00
130	12,50	6430	2948	78943	47391	16.50	0.00

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Pa Spinta attiva, espressa in [kg]
Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	12917	3,06	--	--	--	--	-19698	5,56	6781	10,30
2	SLU - GEO	11252	3,06	--	--	--	--	-17538	5,71	6285	10,43
3	SLV - GEO	16461	3,04	--	--	--	--	-29362	6,60	12902	11,15
4	SLV - GEO	15060	3,05	--	--	--	--	-26646	6,58	11586	11,17
5	SLE - Rara	9786	3,07	--	--	--	--	-14651	5,45	4865	10,22
6	SLE - Frequente	9786	3,07	--	--	--	--	-14651	5,45	4865	10,22
7	SLE - Quasi permanente	9786	3,07	--	--	--	--	-14651	5,45	4865	10,22
8	SLD	11947	3,08	--	--	--	--	-18077	5,52	6130	10,28
9	SLD	11167	3,08	--	--	--	--	-16820	5,49	5653	10,26

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}	Rv	Y_{Rv}	Rp	Y_{Rp}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

PINV Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
CROT Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/RMAX Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	PNUL	PINV	CROT	MP	R/RMAX	Pp
		[m]	[m]	[m]	[%]	[%]	[m]
1	SLU - STR	4,50	5,15	7,78	8,70	5,68	168559
2	SLU - GEO	4,50	5,55	7,94	13,66	8,18	103432
3	SLV - GEO	4,50	7,25	8,99	34,78	17,69	168559
4	SLV - GEO	4,50	7,40	9,03	36,02	20,74	168559
5	SLE - Rara	4,50	4,80	7,68	4,35	5,08	168559
6	SLE - Frequente	4,50	4,80	7,68	4,35	5,08	168559
7	SLE - Quasi permanente	4,50	4,80	7,68	4,35	5,08	168559
8	SLD	4,50	5,10	7,75	7,45	6,41	168559
9	SLD	4,50	5,00	7,73	6,21	6,32	168559

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	YM	T	YT	N	YN	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	SLU - STR	26720	5,75	12917	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-6781	7,75	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	24604	5,90	11252	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-6285	7,90	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	46524	6,85	16460	4,50	16310	12,50	MAX
		0	12,50	-12902	8,95	0	0,00	MIN
4	SLV - GEO	41667	6,85	15060	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,00	-11586	9,00	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	19237	5,65	9786	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-4865	7,65	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	19237	5,65	9786	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-4865	7,65	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	19237	5,65	9786	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-4865	7,65	0	0,00	MIN
8	SLD	24184	5,75	11947	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-6130	7,70	0	0,00	MIN
9	SLD	22321	5,70	11167	4,50	16310	12,50	MAX
		0	0,10	-5653	7,70	0	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	YU	V	YV	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	1,1093	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0310	10,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1,0588	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0291	10,25	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	2,5882	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0957	12,50	0,0000	0,00	MIN
4	SLV - GEO	2,3501	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0879	12,50	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	0,7816	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0221	9,85	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	0,7816	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0221	9,85	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,7816	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0221	9,85	0,0000	0,00	MIN
8	SLD	0,9961	0,00	0,0063	0,00	MAX
		-0,0280	9,95	0,0000	0,00	MIN
9	SLD	0,9143	0,00	0,0063	0,00	MAX

n°	Tipo	U	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
		-0,0258	9,90	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
		[cm]	*[cm]*
3	SLV - GEO	6,2500	2,5882
4	SLV - GEO	6,2500	2,3501
8	SLD	6,2500	0,9961
9	SLD	6,2500	0,9143

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T Reazione tiranti espresso in [kg]
P Reazione puntoni espresso in [kg]
V Reazione vincoli espresso in [kg]
C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS_{RIB} Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS_{SCO} Fattore di sicurezza a scorrimento
I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della partia.
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS_{RIB}	FS_{SCO}
		[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*		
1	SLU - STR	47785 7,89	296436 9,58	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	212887	866739	4.071	6.414
2	SLU - GEO	45008 8,02	196099 9,54	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	197045	579905	2.943	4.454
3	SLV - GEO	86906 8,19	190748 9,53	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	361356	566298	1.567	2.275
4	SLV - GEO	75768 8,16	153610 9,44	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	317188	469490	1.480	2.101
5	SLE - Rara	30791 7,78	244432 9,51	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	140865	731506	5.193	8.196
6	SLE - Frequente	30791 7,78	244432 9,51	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	140865	731506	5.193	8.196
7	SLE - Quasi permanente	30791 7,78	244432 9,51	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	140865	731506	5.193	8.196
8	SLD	41232 7,87	242766 9,50	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	184890	727223	3.933	6.084
9	SLD	36918 7,83	229449 9,48	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	166861	692598	4.151	6.420

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X_C, Y_C	R	X_V, Y_V	X_M, Y_M	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
2	SLU - GEO	0,00; 8,75	21,25	-16,63; -4,49	19,38; 0,00	3.909
3	SLV - GEO	-1,25; 11,25	23,78	-19,08; -4,49	19,71; 0,00	2.682
4	SLV - GEO	-1,25; 11,25	23,78	-19,08; -4,49	19,71; 0,00	2.588

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

n°	W	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	551,89	-50,02	1,08	22.00	0,216	0,000	0; 0
2	1642,30	-47,19	1,02	22.00	0,216	0,000	0; 0
3	2632,10	-44,51	0,97	22.00	0,216	0,000	0; 0
4	3535,04	-41,95	0,93	22.00	0,216	0,000	0; 0
5	4361,53	-39,48	0,90	22.00	0,216	0,000	0; 0
6	5119,69	-37,10	0,87	22.00	0,216	0,000	0; 0
7	5815,96	-34,79	0,84	22.00	0,216	0,000	0; 0
8	6455,57	-32,55	0,82	22.00	0,216	0,000	0; 0
9	7042,82	-30,36	0,80	22.00	0,216	0,000	0; 0
10	7581,27	-28,21	0,79	22.00	0,216	0,000	0; 0
11	8073,91	-26,11	0,77	22.00	0,216	0,000	0; 0
12	8523,27	-24,05	0,76	22.00	0,216	0,000	0; 0
13	8931,49	-22,02	0,75	22.00	0,216	0,000	0; 0
14	9300,38	-20,02	0,74	22.00	0,216	0,000	0; 0
15	9631,52	-18,04	0,73	22.00	0,216	0,000	0; 0
16	9926,22	-16,09	0,72	22.00	0,216	0,000	0; 0
17	10185,62	-14,15	0,71	22.00	0,216	0,000	0; 0
18	10410,68	-12,23	0,71	22.00	0,216	0,000	0; 0
19	10602,19	-10,33	0,70	22.00	0,216	0,000	0; 0
20	10760,82	-8,44	0,70	22.00	0,216	0,000	0; 0
21	10887,10	-6,55	0,70	22.00	0,216	0,000	0; 0
22	10981,46	-4,68	0,70	22.00	0,216	0,000	0; 0
23	11044,19	-2,80	0,69	22.00	0,216	0,000	0; 0
24	11075,51	-0,93	0,69	22.00	0,216	0,000	0; 0
25	17290,70	0,97	0,72	22.00	0,216	0,000	0; 0
26	17266,70	2,90	0,72	22.00	0,216	0,000	0; 0
27	17251,54	4,84	0,72	22.00	0,216	0,000	0; 0
28	17262,77	6,79	0,72	22.00	0,216	0,000	0; 0
29	17238,88	8,74	0,73	22.00	0,216	0,000	0; 0
30	17178,95	10,71	0,73	22.00	0,216	0,000	0; 0
31	17082,32	12,68	0,74	22.00	0,216	0,000	0; 0
32	16948,21	14,67	0,74	22.00	0,216	0,000	0; 0
33	16775,64	16,68	0,75	22.00	0,216	0,000	0; 0
34	16563,47	18,71	0,76	22.00	0,216	0,000	0; 0
35	16310,31	20,77	0,77	22.00	0,216	0,000	0; 0
36	16014,55	22,86	0,78	22.00	0,216	0,000	0; 0
37	15674,28	24,97	0,79	22.00	0,216	0,000	0; 0
38	15287,24	27,13	0,81	22.00	0,216	0,000	0; 0
39	14850,77	29,32	0,82	22.00	0,216	0,000	0; 0
40	14361,71	31,57	0,84	22.00	0,216	0,000	0; 0
41	13816,27	33,87	0,86	22.00	0,216	0,000	0; 0
42	13209,88	36,23	0,89	22.00	0,216	0,000	0; 0
43	12536,98	38,67	0,92	22.00	0,216	0,000	0; 0
44	11790,67	41,20	0,95	22.00	0,216	0,000	0; 0
45	10962,27	43,82	0,99	22.00	0,216	0,000	0; 0
46	10040,60	46,57	1,04	22.00	0,216	0,000	0; 0
47	9010,90	49,47	1,10	22.00	0,216	0,000	0; 0
48	7852,95	52,55	1,18	22.00	0,216	0,000	0; 0
49	6537,70	55,86	1,28	22.00	0,216	0,000	0; 0
50	5099,11	59,50	1,41	11.28	0,008	0,000	0; 0
51	3500,03	63,22	1,59	11.28	0,008	0,000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 552787,93 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 85076,21 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$ = 221626,83 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$ = 1.61

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

n°	W	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	607,90	-47,22	1,12	26.80	0,270	0,000	0; 0
2	1811,66	-44,58	1,07	26.80	0,270	0,000	0; 0
3	2911,23	-42,05	1,03	26.80	0,270	0,000	0; 0
4	3918,98	-39,61	0,99	26.80	0,270	0,000	0; 0
5	4844,56	-37,27	0,96	26.80	0,270	0,000	0; 0
6	5695,67	-34,99	0,93	26.80	0,270	0,000	0; 0
7	6478,56	-32,77	0,91	26.80	0,270	0,000	0; 0
8	7198,37	-30,61	0,89	26.80	0,270	0,000	0; 0
9	7859,38	-28,50	0,87	26.80	0,270	0,000	0; 0
10	8465,19	-26,42	0,85	26.80	0,270	0,000	0; 0
11	9018,84	-24,39	0,84	26.80	0,270	0,000	0; 0
12	9522,91	-22,38	0,83	26.80	0,270	0,000	0; 0
13	9979,61	-20,41	0,81	26.80	0,270	0,000	0; 0
14	10390,83	-18,46	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
15	10758,18	-16,53	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
16	11083,05	-14,62	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
17	11366,59	-12,73	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
18	11609,81	-10,85	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
19	11813,52	-8,98	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
20	11978,38	-7,12	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
21	12104,94	-5,27	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
22	12193,60	-3,43	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
23	12244,63	-1,59	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
24	12258,19	0,25	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
25	12234,33	2,09	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
26	18238,88	3,93	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
27	18153,52	5,76	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
28	18092,45	7,60	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
29	18050,23	9,45	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
30	17969,80	11,31	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
31	17850,48	13,18	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
32	17691,41	15,06	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
33	17491,60	16,96	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
34	17249,87	18,88	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
35	16964,83	20,82	0,81	26.80	0,270	0,000	0; 0
36	16634,85	22,79	0,82	26.80	0,270	0,000	0; 0
37	16258,03	24,79	0,84	26.80	0,270	0,000	0; 0
38	15832,16	26,82	0,85	26.80	0,270	0,000	0; 0
39	15354,64	28,88	0,87	26.80	0,270	0,000	0; 0
40	14822,42	30,99	0,88	26.80	0,270	0,000	0; 0
41	14231,89	33,15	0,91	26.80	0,270	0,000	0; 0
42	13578,75	35,36	0,93	26.80	0,270	0,000	0; 0
43	12857,83	37,63	0,96	26.80	0,270	0,000	0; 0
44	12062,86	39,98	0,99	26.80	0,270	0,000	0; 0
45	11186,07	42,41	1,03	26.80	0,270	0,000	0; 0
46	10217,74	44,93	1,07	26.80	0,270	0,000	0; 0
47	9145,40	47,58	1,12	26.80	0,270	0,000	0; 0
48	7952,61	50,36	1,19	26.80	0,270	0,000	0; 0
49	6618,70	53,32	1,27	26.80	0,270	0,000	0; 0
50	5209,50	56,51	1,37	14.00	0,010	0,000	0; 0
51	3661,53	59,67	1,50	14.00	0,010	0,000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 1134514,88 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 172817,63 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$ = 513208,98 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$ = 3.81

Combinazione n° 4 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

n°	W	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	607,90	-47,22	1,12	26.80	0,270	0,000	0; 0
2	1811,66	-44,58	1,07	26.80	0,270	0,000	0; 0
3	2911,23	-42,05	1,03	26.80	0,270	0,000	0; 0
4	3918,98	-39,61	0,99	26.80	0,270	0,000	0; 0
5	4844,56	-37,27	0,96	26.80	0,270	0,000	0; 0
6	5695,67	-34,99	0,93	26.80	0,270	0,000	0; 0
7	6478,56	-32,77	0,91	26.80	0,270	0,000	0; 0
8	7198,37	-30,61	0,89	26.80	0,270	0,000	0; 0
9	7859,38	-28,50	0,87	26.80	0,270	0,000	0; 0
10	8465,19	-26,42	0,85	26.80	0,270	0,000	0; 0
11	9018,84	-24,39	0,84	26.80	0,270	0,000	0; 0
12	9522,91	-22,38	0,83	26.80	0,270	0,000	0; 0
13	9979,61	-20,41	0,81	26.80	0,270	0,000	0; 0
14	10390,83	-18,46	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
15	10758,18	-16,53	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
16	11083,05	-14,62	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
17	11366,59	-12,73	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
18	11609,81	-10,85	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
19	11813,52	-8,98	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
20	11978,38	-7,12	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
21	12104,94	-5,27	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
22	12193,60	-3,43	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
23	12244,63	-1,59	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
24	12258,19	0,25	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
25	12234,33	2,09	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
26	18238,88	3,93	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
27	18153,52	5,76	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
28	18092,45	7,60	0,76	26.80	0,270	0,000	0; 0
29	18050,23	9,45	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
30	17969,80	11,31	0,77	26.80	0,270	0,000	0; 0
31	17850,48	13,18	0,78	26.80	0,270	0,000	0; 0
32	17691,41	15,06	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
33	17491,60	16,96	0,79	26.80	0,270	0,000	0; 0
34	17249,87	18,88	0,80	26.80	0,270	0,000	0; 0
35	16964,83	20,82	0,81	26.80	0,270	0,000	0; 0
36	16634,85	22,79	0,82	26.80	0,270	0,000	0; 0
37	16258,03	24,79	0,84	26.80	0,270	0,000	0; 0
38	15832,16	26,82	0,85	26.80	0,270	0,000	0; 0
39	15354,64	28,88	0,87	26.80	0,270	0,000	0; 0
40	14822,42	30,99	0,88	26.80	0,270	0,000	0; 0
41	14231,89	33,15	0,91	26.80	0,270	0,000	0; 0
42	13578,75	35,36	0,93	26.80	0,270	0,000	0; 0
43	12857,83	37,63	0,96	26.80	0,270	0,000	0; 0
44	12062,86	39,98	0,99	26.80	0,270	0,000	0; 0
45	11186,07	42,41	1,03	26.80	0,270	0,000	0; 0
46	10217,74	44,93	1,07	26.80	0,270	0,000	0; 0
47	9145,40	47,58	1,12	26.80	0,270	0,000	0; 0
48	7952,61	50,36	1,19	26.80	0,270	0,000	0; 0
49	6618,70	53,32	1,27	26.80	0,270	0,000	0; 0
50	5209,50	56,51	1,37	14.00	0,010	0,000	0; 0
51	3661,53	59,67	1,50	14.00	0,010	0,000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 1716241,84 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 260559,05 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$ = 804791,13 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$ = 6.01

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A_f	area di armatura del palo espressa in [cmq]

A_{fi}, A_{fs} Area ferri lato valle e monte nel muro, espresse in [cmq]
M momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
Fs coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Larghezza sezione muro: B = 100,00 cm

n° - Tipo	Y	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
4 - SLV - GEO	2,45	40,00	22,62	22,62	3628	2450	34973	23619	9.640

n° - Tipo	Y	Af	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
4 - SLV - GEO	6,85	72,38	46524	9210	86859	17194	1.867

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A_{sw} area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
A_{sag} area armatura sagomati, espressa in [cmq]
V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
FS coefficiente di sicurezza (rapporto tra V_{Rd}/ V_{Ed})

La verifica a taglio del muro è stata eseguita considerando una sezione rettangolare di larghezza B = 100,00 cm
La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 68,28 cm

n° - Tipo	Y	H	A_{sw}	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	
4 - SLV - GEO	2,45	40,00	0,00	4618	19951	4.320

n° - Tipo	Y	A_{sw}	s	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	
4 - SLV - GEO	4,50	1,57	15,00	16460	61377	3.729

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
Af area di armatura espressa in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
Afs, Afi area armatura superiore ed inferiore espressa in [cmq]
Asw area armatura sagomati espressa in [cmq]
σ_{fi} tensione nelle armature inferiori espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nelle armature superiori espressa in [kg/cmq]

Larghezza sezione muro: B = 100,00 cm

A_{fi}	A_{fs}	σ_c	cmb	σ_{fi}	cmb	σ_{fs}	cmb
[cmq]	*[cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
22,62	22,62	9,59	8	135,89	8	293,40	8

A_f	σ_c	cmb	σ_f	cmb
[cmq]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
72,38	57,56	8	1490,70	8

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto Muro/Paratia
Y Ordinata sezione, espresso in [m]
M Momento agente, espresso in [kgm]
M_f Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]
ε_{sm} Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w_{lim} Apertura limite fessure, espressa in [mm]
w_k Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	n° - Tipo	Y	M	M_f	s	ε_{sm}	w_{lim}	w_k
		[m]	*[kgm]*	*[kgm]*	*[mm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
Muro	8 - SLD	2,50	2601	14496	0,000	0.0000	0,300	0,000
Paratia	8 - SLD	5,70	24182	14496	157,816	0.0561	0,300	0,150

Indice

Normative di riferimento 2
Richiami teorici 3
Metodo di analisi 3
Calcolo della profondità di infissione 3
Calcolo della spinte 3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo) 3
Spinta in presenza di sisma 4
Analisi ad elementi finiti 4
Schematizzazione del terreno 4
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno 4
Analisi per fasi di scavo 5
Verifica alla stabilità globale 5
Dati 6
Geometria paratia 6
Geometria profilo terreno 6
Descrizione terreni 6
Descrizione stratigrafia 6
Caratteristiche materiali utilizzati 7
Condizioni di carico 7
Combinazioni di carico 7
Impostazioni di progetto 8
Impostazioni di analisi 9
Impostazioni analisi sismica 9
Risultati 11
Analisi della spinta 11
Forze agenti sulla paratia 27
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia 28
Spostamenti massimi e minimi della paratia 28
Verifica a spostamento 29
Verifiche di corpo rigido 29
Stabilità globale 29
Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo 30
Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche) 32
Verifica a flessione 32
Verifica a taglio 33
Verifica tensioni 33
Verifica fessurazione 33