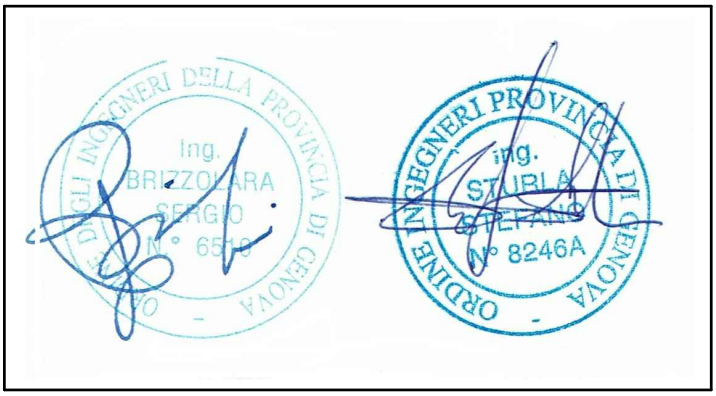
Comune di Cogorno

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
ING. SERGIO BRIZZOLARA & ING. STEFANO STURLA
via Cap. Renato Orsi, 31/20
16043 Chiavari (GE)
P.I.V.A. e C.F.: 01455710994
☎ +39 0185 370127
+39 0185 368280
✉ b3s@b3s.it – b3s@pec.b3s.it
dott. ing. Sergio Brizzolara – sergio@b3s.it
dott. ing. Stefano Sturla – stefano@b3s.it



intervento di potenziamento di canalizzazione esistente lungo via Divisione Coduri con suo prolungamento per convogliamento diretto verso il fiume Entella finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di San Salvatore

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

(D.Lgs. n° 50/2016 – art. 23 – c. 8)

– RELAZIONE GEOTECNICA

– CALCOLI DELLE STRUTTURE

TAV. 12

SCALA

STABS 0668

			il Responsabile del Procedimento
	maggio 2021	prima emissione	
REV.	data	motivazione	

questo documento è di proprietà esclusiva – è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza specifica autorizzazione

I N D I C E

1. PREMESSA Pag. 3

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE Pag. 4

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO Pag. 5

4. MATERIALI

4.1 Acciai Pag. 6
4.2 Calcestruzzo Pag. 7

5. CARICHI

5.1 Carichi permanenti Pag. 8
5.2 Sovraccarichi accidentali Pag. 8
5.3 Spinte dei terreni Pag. 9

6. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE STRUTTURALI Pag. 10

6.1 Paratie in micropali Pag. 11

6.1.1 Metodi di analisi Pag. 11

6.1.2 Paratia micropali tratto sponda destra scatolare Pag. 15

6.1.3 Paratia di micropali tratto in sponda sinistra Pag. 51

6.2 Dimensionamento struttura scatolare gettata in opera Pag. 83

6.2.1 Metodi di analisi Pag. 83
6.2.2 Dimensionamento struttura gettata in opera Pag. 86

6.3. Tombinatura scatolare prefabbricata Pag. 106

7. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (punto 10.2) Pag. 107

1. PREMESSA

Il presente elaborato (tavola 12) contiene la relazione geotecnica e i calcoli delle strutture e viene redatto in conformità al D.Lgs. n° 50/2016 – art. 23 comma 8; esso risulta parte integrante della progettazione esecutiva inerente l':"*intervento di potenziamento di canalizzazione esistente lungo via Divisione Coduri con suo prolungamento per convogliamento diretto verso il fiume Entella finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di San Salvatore*".

Il presente documento illustra le verifiche di resistenza e stabilità condotte per il corretto dimensionamento delle opere strutturali previste con la progettazione esecutiva inerenti gli interventi in oggetto e nella fattispecie riguarda il dimensionamento delle opere propedeutiche agli scavi per l'alloggiamento delle nuove strutture scatolari (paratie di micropali) poste a sostegno dei fronti di scavo in prossimità di edifici, e di una struttura scatolare gettata in opera di raccordo che verrà realizzata in corrispondenza della viabiltà provinciale in corrispondenza dell'imbocco della struttura scatolare prefabbricata.

Infine, vengono illustrati alcuni aspetti legati ai manufatti prefabbricati costituenti il tratto tombinato al di sotto della viabilità privata fino al fiume Entella, il tutto al fine di poterne dunque restituire le corrette caratteristiche dimensionali e le necessarie indicazioni circa i materiali e le tecnologie da impiegare.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento prevede la realizzazione delle opere per ricostruzione e/o potenziamento di canalizzazione esistente lungo via Divisione Coduri e convogliamento diretto verso il fiume Entella.

In questa sede verranno presi in esame gli elementi strutturali costituenti la progettazione esecutiva, restituendo per ogni singolo intervento strutturale le verifiche di resistenza e stabilità, a seconda della caratterizzazione geotecnica dei terreni costituenti il sito e dei carichi gravanti sulle stesse opere.

Più in particolare dunque procedendo da monte verso valle si prevedono i seguenti interventi:

- Tratto sezioni C-D e tratto sezione F in sponda destra scatolare – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 9,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,40 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,20 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 20,40 m e 10,80 m.

- Tratto sezioni E-F e tratto sezione G in sponda sinistra – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 8,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,50 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,50 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in

testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 24,00 m e 13,00 m.

- Tratto sezioni A e B - formazione di vasca di raccordo con impiego di struttura scatolare gettata in opera (altezza e larghezza netta pari rispettivamente a 2,80 e 2,00 m e lunghezza pari a 17,50 ml), posta al di sotto della viabilità provinciale S.P. n°33. Detta struttura scatolare gettata in opera risulta avere fondazione e piedritti laterali pari a 40 cm e soletta soprastante pari a 50 cm.

- Struttura scatolare con elementi prefabbricati (tratto sezione C-M): esecuzione di potenziamento della vasca di scolo acque bianche su via Divisione Coduri mediante impiego di nuova struttura scatolare ad alementi prefabbricati (altezza e larghezza netta pari rispettivamente a 2,00 e 2,00 m, spessore degli elementi pari a 22 cm, con sviulluppo planimetrico pari a circa 165,00 ml), posta al di sotto della viabilità privata e dei terreni coltivi di proprietà con sfocio lungo l'arginatura in sponda sinistra del fiume Entella.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli di seguito riportati sono eseguiti in conformità alle normativa vigente per le opere in cemento armato e specificamente alle norme tecniche seguenti:

- 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".
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018).
- Circolare esplicativa N.T.C. 2018 n°07/2019 del 11/02/2019.

4. MATERIALI

Nell'esecuzione delle opere in oggetto è previsto l'impiego dei seguenti materiali.

4.1 Acciai

4.1.1 Acciaio per c.a.

Per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato è previsto l'utilizzo di acciaio in barre ad aderenza migliorata di tipo Fe B 450 C rispondenti alle caratteristiche meccaniche e tecnologiche previste al paragrafo 2.2 (parte I) del D.M. 17.01.2018.

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche si farà riferimento alle prescrizioni della Norma E.N. 10002, UNI 564 e UNI 6407. Le modalità di accettazione ed i controlli saranno effettuati secondo quanto indicato nella normativa citata (D.M. 17.01.2018).

Acciaio Fe B 450 C

Resistenza caratteristica a trazione	$f_{yk} \geq 450 N/mm^2$
Tensione di rottura	$f_{tk} \geq 540 N/mm^2$
Modulo di elasticità	$E = 206.000 N/mm^2$
Massa volumica	$\rho = 78{,}00 KN/m^3$

4.1.2 Armatura tubolare per micropali

Per la realizzazione dei micropali e dei tiranti a cavalletto è previsto l'utilizzo di armatura tubolare le cui caratteristiche sono riassunte di seguito:

Acciaio S355 (Fe 510)

Resistenza caratteristica a trazione	$f_{yk} \geq 355 N/mm^2$
Tensione di rottura	$f_{tk} \geq 510 N/mm^2$
Modulo di elasticità	$E = 206.000 N/mm^2$
Massa volumica	$\rho = 78{,}50 kN/m^3$
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 1.10 E^{-5} °C^{-1}$

4.2 Calcestruzzo

4.2.1 Resistenza caratteristica

Per l'esecuzione delle opere in oggetto è richiesto l'utilizzo di calcestruzzi con resistenze caratteristiche a 28 gg (R'ck) non inferiore ai valori seguenti:

A. Calcestruzzo Classe di resistenza C25/30 (Rck 300 kg/cm^2)

Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 25 N/mm^2$
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} = 2{,}56 N/mm^2$
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 1{,}79 N/mm^2$
Modulo di elasticità	$E = 31.475 N/mm^2$
Massa volumica	$\rho = 25{,}00 KN/m^3$
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 1.00 E^{-5} °C^{-1}$

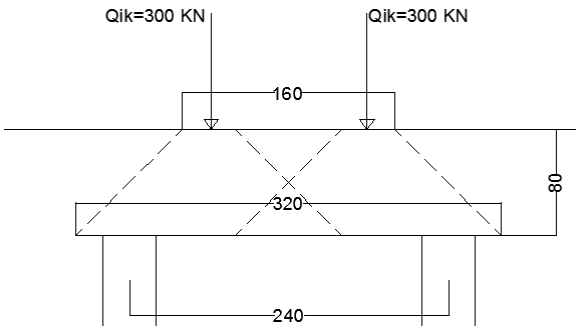
5. CARICHI

5.1 Carichi permanenti

Sono stati considerati i carichi dovuti ai pesi propri delle strutture e degli elementi architettonici gravanti su di esse.

5.2 Sovraccarichi accidentali

Per quanto concerne il valore del carico agente sulla soletta della struttura scatolare gettata in opera posta al di sotto della S.S. n°33 esso risulta essere equivalente a carico tandem di I categoria ipotizzando la diffusione di carico a 45° nelle due direzioni principali di carico e dunque agenti su una superficie equivalente pari a 3,20 x 5,00 m per cui:



- qik= 2xQik/AXB= 2x 60000/(3,20x5,00)= **3.750 daN/mq**

Invece per il calcolo delle paratie provvisionali fronte scavo sono stati individuati mediante apposita analisi dei carichi, i carichi distribuiti derivanti dalla presenza dei fabbricati a tergo delle paratie provvisionali considerando 1.000 daN/mq per ciascun piano dell'edificio esistente oltre aun carico distribuito per cantierazzione posto in sommità al piano di campagna pari a ulteriore 1.000 daN/mq.

5.3 Spinta dei terreni

Sulla base della relazione geologica all'uopo predisposta viene desunta sia la caratterizzazione delle stratigrafie interessate dall' opera sia la parametrizzazione geotecnica dei terreni:

I strato- terreno vegetale: γ_{nat} = 1.500 daN/mc
γ_{sat} = 1.900 daN/mc
ϕ = 27,30°
c = 0,00 daN/cmq

II strato- ghiaie sabbiose: γ_{nat} = 2.100 daN/mc
γ_{sat} = 2.500 daN/mc
ϕ = 34,30°
c = 0,00 daN/cmq

II strato- ghiaie sabbiose fondazione: γ_{nat} = 2.000 daN/mc
γ_{sat} = 2.500 daN/mc
ϕ = 32,90°
c = 0,00 daN/cmq

Nella modellizzazione eseguita sono stati dunque valutati gli effetti dovuti alla spinta dei terreni sulle opere sia per il caso statico sia in considerazioni delle accelerazioni orizzontali dovute al sisma.

6. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE STRUTTURALI

6.1. Paratie in micropali

Le tipologie che sono di seguito riportate e oggetto di verifica sono costituite:

- Tratto sezioni C-D: tratto in sponda destra scatolare – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 9,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,40 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,20 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 20,40 m e 10,80 m.

- Tratto sezione F-G: tratto in sponda sinistra – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 8,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,50 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,50 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 24,00 m e 13,00 m.

Le verifiche strutturali delle paratie sono state condotte attraverso apposito software di calcolo (PAC- AZTEC Informatica vers. 14.02.b).

6.1.1 Metodi 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 falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.
Il regime di filtrazione della falda può essere *idrostatico o idrodinamico*.
Nell'ipotesi di regime idrostatico sia la falda di monte che di valle viene considerata statica, la pressione in un punto a quota h al di sotto della linea freatica sarà dunque pari a:

$$\gamma_w \times h$$

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 1/2 dell'altezza della parete stessa(diagramma rettangolare).

Tiranti di ancoraggio

Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.
I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari.
La capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano **N** lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, $\mathbf{c_a}$ l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, **D** ed $\mathbf{L_f}$ il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed **H** la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D L_f c_a$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D c_a}$$

$\mathbf{K_s}$ rappresenta il coefficiente di spinta che si assume pari al coefficiente di spinta a riposo

$$K_s = K_0 = 1 - \sin \phi$$

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$

dove **d** è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, $\boldsymbol{\tau_{c0}}$ è la resistenza tangenziale limite della malta ed $\boldsymbol{\omega}$ è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli (**ω = 1 - 0.075 [n trefoli - 1]**).
Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo $\mathbf{f1_{bd}}$.

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di $\mathbf{L_f}$ si deve aggiungere la lunghezza di franco **L** che rappresenta la lunghezza del tratto che compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.
La lunghezza totale del tirante sarà quindi data da

$$L_t = L_f + L$$

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione, **β**, che rappresenta il rapporto fra lo sforzo $\mathbf{N_0}$ al momento del tiro e lo sforzo **N** in esercizio

$$\beta = N_0 / N$$

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.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

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

dove 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} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.
Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$).
Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Verifiche idrauliche

Verifica a sifonamento
Per la verifica a sifonamento si utilizza il metodo del gradiente idraulico critico.
Il coefficiente di sicurezza nei confronti del sifonamento è dato dal rapporto tra il gradiente critico i_C e il gradiente idraulico di efflusso i_E.

$$FS_{SIF} = i_C / i_E$$

Il gradiente idraulico critico è dato dal rapporto tra il peso efficace medio γ_m del terreno interessato da filtrazione ed il peso dell'acqua γ_w.

$$i_C = \gamma_m / \gamma_w$$

Il gradiente idraulico di efflusso è dato dal rapporto tra la differenza di carico ΔH e la lunghezza della linea di flusso L.

$$i_E = \Delta H / L$$

Il moto di filtrazione è assunto essere monodimensionale.

Verifica a sollevamento del fondo scavo

Per la verifica a sollevamento si utilizza il metodo di Terzaghi.
Il coefficiente di sicurezza nei fenomeni di sollevamento del fondo scavo deriva da considerazioni di equilibrio verticale di una porzione di terreno a valle della paratia soggetta a tale fenomeno.
Secondo Terzaghi il volume interessato da sollevamento ha profondità D e larghezza D/2.
D rappresenta la profondità di infissione della paratia.
Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto tra il peso del volume di terreno sopra descritto *W* e la pressione idrica al piede della paratia *U* dovuta dalla presenza di una falda in moto idrodinamico.

$$FS_{SCAVO} = W / U$$

La pressione idrodinamica è calcolata nell'ipotesi di filtrazione monodimensionale.

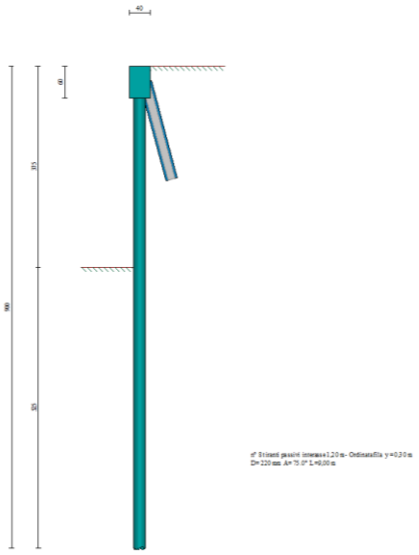
6.1.2 Paratia micropali tratto sponda destra scatolare

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,75	[m]
Profondità di infissione	5,25	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,40	[m]
Diametro dei micropali	22,00	[cm]
Numero totale di micropali	25	
Numero di micropali per metro lineare	2.50	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]



Geometria cordoli

Simbologia adottata
n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm^3]
1	0,00	Calcestruzzo	40,00	60,00	--	--

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	1,99	0,00	0.00
3	2,00	-2,20	-89.74
4	10,00	-2,20	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10,00	-3,75	0.00
2	0,00	-3,75	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	I - veg	1500,0	1900,0	27.30	15.00	0,000
2	II - ghiaie sabbiose	2100,0	2500,0	34.30	17.00	0,000
3	III - ghiaie sabbiose	2000,0	2500,0	32.90	21.00	0,000

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Simbologia adottata
α_{min}, α_{med} coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
fs_{min}, fs_{med} tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmq]

N°	Descrizione	α_{min}	fs_{min}	α_{med}	fs_{med}
			[kg/cmq]		[kg/cmq]
1	I - veg	1.00	0,000	1.00	0,000
2	II - ghiaie sabbiose	1.30	1,500	1.30	1,500
3	III - ghiaie sabbiose	1.30	1,500	1.30	1,500

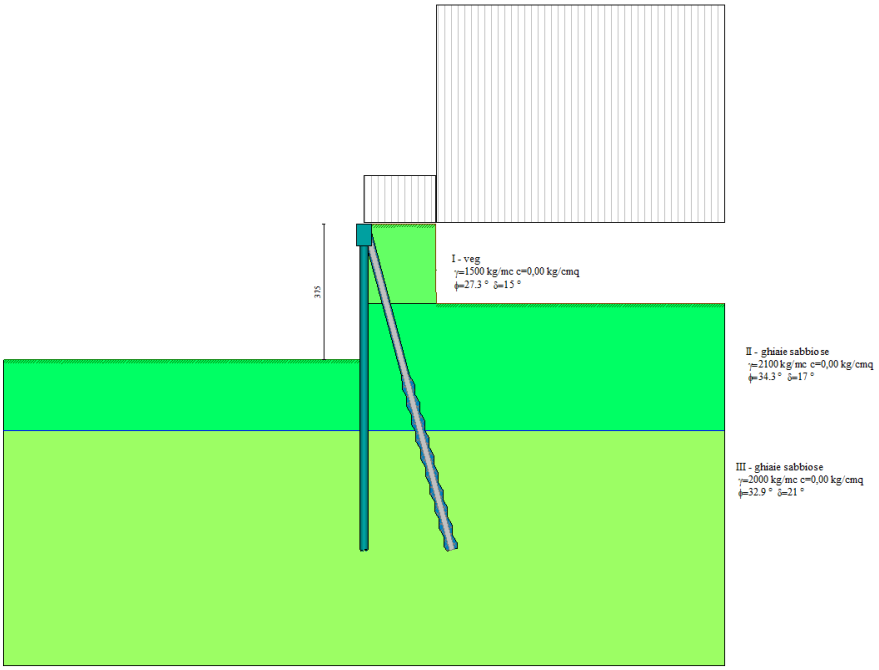
Descrizione stratigrafia

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	2,20	0.00	0.00	0.26	0.26	I - veg	I - veg
2	3,50	0.00	0.00	1.54	1.54	II - ghiaie sabbiose	II - ghiaie sabbiose
3	6,50	0.00	0.00	3.52	3.52	III - ghiaie sabbiose	III - ghiaie sabbiose

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	5,70	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	5,70	[m]
Regime delle pressioni neutre:	**Idrostatico**	



Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante passivo (tubolare)

Calcolo tiranti:	VERIFICA	
Diametro della perforazione	22,00	[cm]
Coeff. di espansione laterale	1.10	
Malta utilizzata per i tiranti		
Classe di Resistenza	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	306	[kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti		
Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	2804	[kg/cmq]
Tiranti passivi armati con tubolare		
Diametro esterno del tubolare:	139,70	[mm]
Spessore del tubolare:	8,00	[mm]
Metodo di calcolo dei tiranti:	BUSTAMANTE-DOIX	
Superficie di ancoraggio	Angolo di rottura	
Tensione limite resistenza malta	Tensione tangenziale aderenza acciaio-cls f_{bd}	

Descrizione tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
Tipologia	Descrizione tipologia tirante
Y	ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I	interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
f	franco laterale espressa in [m]

alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr numero di tiranti della fila
Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]
T tiro iniziale espresso in [kg]

n°	Tipo	Y	I	f	Alfa	ALL	nr	Lt	Lf	T
		[m]	[m]	[m]	[°]			[m]	[m]	[kg]
1	Tirante passivo (tubolare)	0,30	1,20	0,20	75.00	Sfalsati	8	9,00	--	--

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	C20/25	255	307953	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C20/25	255	307953	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

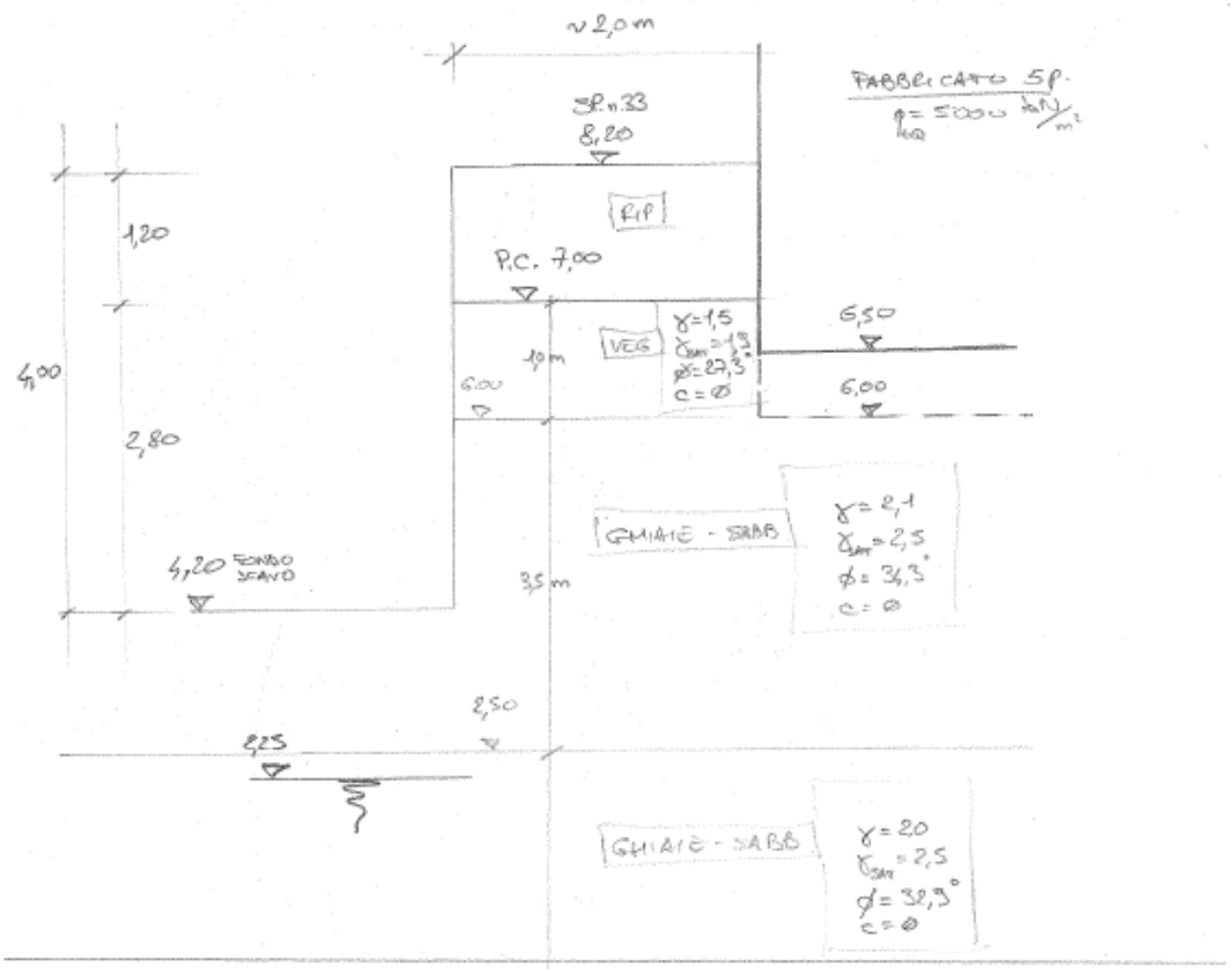
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Ig Indice di gruppo
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y 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 - edificio

Carico distribuito sul profilo	X_i = 2,00	X_f = 10,00	Q_i = 6000	Q_f = 6000	

Condizione n° 2 - Variabile - sovracc cantiere (Ig=0) [Ψ_0=0.40 - Ψ_1=0.40 - Ψ_2=0.00]

Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 1,99	Q_i = 1000	Q_f = 1000	



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	
edificio	SFAV	1.30	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.50	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.30	1.00

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

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

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.00	0.40

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

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

Combinazione n° 7 - SLD

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

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

			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

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**R3**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 1 ξ_3=1,80 ξ_4=1,80

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 acciaio

$V_{c,Rd}=A_v*f_{yd}/3.0^{0.5}$
con:
A_v Area lorda sezione profilo

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

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 Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.327579
Longitudine	9.351592
Comune	Cogorno
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17368 - 17146 - 17145 - 17367

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera provvisoria
Vita nominale	10 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	10 anni

Combinazioni/Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.531	0.328
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.529	2.506
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.255	0.206
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	E	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Per la determinazione del coeff. α è stato considerato un sottosuolo di tipo		
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.626	0.626
Prodotto α β	0.626 > 0.2	0.626 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.419	3.351
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico
La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.
Essa è discretizzata in 75 elementi fuori terra e 105 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.
Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,75	[m]
Profondità di infissione	5,25	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

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	495	0	2	0	15.00	0.00
2	0,10	562	0	1	0	15.00	0.00
3	0,20	629	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	693	0	1	0	15.00	0.00
5	0,39	757	0	3	0	15.00	0.00
6	0,49	822	0	3	0	15.00	0.00
7	0,59	886	0	3	0	15.00	0.00
8	0,69	950	0	3	0	15.00	0.00
9	0,79	1014	0	3	0	15.00	0.00
10	0,89	1078	0	3	0	15.00	0.00
11	0,99	1143	0	3	0	15.00	0.00
12	1,09	1207	0	286	0	15.00	0.00
13	1,18	1271	0	2270	0	15.00	0.00
14	1,28	1335	0	4132	0	15.00	0.00
15	1,38	1399	0	4470	0	15.00	0.00
16	1,48	1464	0	4829	0	15.00	0.00
17	1,58	1528	0	5208	0	15.00	0.00
18	1,68	1592	0	5618	0	15.00	0.00
19	1,78	1656	0	6057	0	15.00	0.00
20	1,88	1720	0	6522	0	15.00	0.00
21	1,97	1785	0	7023	0	15.00	0.00
22	2,07	1849	0	8474	0	15.00	0.00
23	2,17	1898	0	5838	0	15.00	0.00
24	2,18	1801	0	22248	0	15.00	0.00
25	2,22	1592	0	30140	0	17.00	0.00
26	2,27	1524	0	15271	0	17.00	0.00
27	2,37	1584	0	12729	0	17.00	0.00
28	2,47	1652	0	13358	0	17.00	0.00
29	2,57	1720	0	14722	0	17.00	0.00
30	2,66	1789	0	16254	0	17.00	0.00
31	2,76	1857	0	17978	0	17.00	0.00
32	2,86	1926	0	19931	0	17.00	0.00
33	2,96	1983	0	22165	0	17.00	0.00
34	3,06	2018	0	24722	0	17.00	0.00
35	3,16	2041	0	27670	0	17.00	0.00
36	3,26	2063	0	31102	0	17.00	0.00
37	3,36	2084	0	35120	0	17.00	0.00
38	3,45	2106	0	39345	0	17.00	0.00
39	3,55	2124	0	41924	0	17.00	0.00
40	3,65	2142	0	42861	0	17.00	0.00
41	3,75	2161	0	43702	0	17.00	0.00
42	3,85	2177	69	44575	969	17.00	0.00
43	3,95	2192	137	45469	1937	17.00	0.00
44	4,05	2215	206	46378	2906	17.00	0.00
45	4,15	2248	274	47299	3875	17.00	0.00
46	4,25	2281	343	48229	4844	17.00	0.00
47	4,34	2315	411	49165	5812	17.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
48	4,44	2348	480	50106	6781	17.00	0.00
49	4,54	2381	548	51051	7750	17.00	0.00
50	4,64	2413	617	52000	8718	17.00	0.00
51	4,74	2445	685	52952	9687	17.00	0.00
52	4,84	2476	754	53905	10656	17.00	0.00
53	4,94	2507	822	54861	11624	17.00	0.00
54	5,04	2538	891	55818	12593	17.00	0.00
55	5,14	2568	959	56777	13562	17.00	0.00
56	5,24	2598	1028	57736	14531	17.00	0.00
57	5,33	2628	1096	58697	15499	17.00	0.00
58	5,43	2657	1165	59659	16468	17.00	0.00
59	5,53	2686	1233	60621	17437	17.00	0.00
60	5,63	2712	1293	61459	18280	17.00	0.00
61	5,68	2712	1342	61189	18578	17.00	0.00
62	5,72	2800	1398	59827	18346	21.00	0.00
63	5,73	2898	1446	59302	18387	21.00	0.00
64	5,83	2904	1493	59884	18973	21.00	0.00
65	5,93	2921	1552	60633	19725	21.00	0.00
66	6,03	2481	1611	60770	20478	21.00	0.00
67	6,13	3452	1670	51333	21231	21.00	0.00
68	6,23	4906	1730	42399	21984	21.00	0.00
69	6,33	4967	1789	42924	22737	21.00	0.00
70	6,42	5026	1848	43493	23490	21.00	0.00
71	6,52	5087	1907	44116	24243	21.00	0.00
72	6,62	5148	1967	44740	24996	21.00	0.00
73	6,72	5207	2026	45367	25748	21.00	0.00
74	6,82	5267	2085	45997	26501	21.00	0.00
75	6,92	5328	2144	46628	27254	21.00	0.00
76	7,02	5388	2203	47262	28007	21.00	0.00
77	7,12	5448	2263	47898	28760	21.00	0.00
78	7,22	5507	2322	48537	29513	21.00	0.00
79	7,32	5567	2381	49178	30266	21.00	0.00
80	7,42	5627	2440	49821	31019	21.00	0.00
81	7,51	5687	2499	50466	31772	21.00	0.00
82	7,61	5747	2559	51114	32524	21.00	0.00
83	7,71	5805	2618	51764	33277	21.00	0.00
84	7,81	5865	2677	52415	34030	21.00	0.00
85	7,91	5925	2736	53070	34783	21.00	0.00
86	8,01	5985	2796	53726	35536	21.00	0.00
87	8,11	6045	2855	54384	36289	21.00	0.00
88	8,21	6105	2914	55044	37042	21.00	0.00
89	8,31	6165	2973	55706	37795	21.00	0.00
90	8,41	6224	3033	56370	38548	21.00	0.00
91	8,50	6284	3092	57036	39300	21.00	0.00
92	8,60	6342	3151	57704	40053	21.00	0.00
93	8,70	6400	3210	58374	40806	21.00	0.00
94	8,80	6459	3270	59046	41559	21.00	0.00
95	8,90	6520	3329	59719	42312	21.00	0.00
96	9,00	6580	3388	60394	43065	21.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

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	520	0	0	0	12.10	0.00
2	0,10	583	0	0	0	12.10	0.00
3	0,20	645	0	0	0	12.10	0.00
4	0,30	705	0	0	0	12.10	0.00
5	0,39	765	0	0	0	12.10	0.00
6	0,49	824	0	0	0	12.10	0.00
7	0,59	884	0	0	0	12.10	0.00
8	0,69	944	0	0	0	12.10	0.00
9	0,79	1004	0	0	0	12.10	0.00
10	0,89	1064	0	0	0	12.10	0.00
11	0,99	1124	0	0	0	12.10	0.00
12	1,09	1183	0	0	0	12.10	0.00
13	1,18	1243	0	0	0	12.10	0.00
14	1,28	1303	0	126	0	12.10	0.00
15	1,38	1363	0	1894	0	12.10	0.00
16	1,48	1423	0	3662	0	12.10	0.00
17	1,58	1482	0	3925	0	12.10	0.00
18	1,68	1542	0	4207	0	12.10	0.00
19	1,78	1602	0	4506	0	12.10	0.00
20	1,88	1662	0	4818	0	12.10	0.00
21	1,97	1722	0	5149	0	12.10	0.00
22	2,07	1782	0	6190	0	12.10	0.00
23	2,17	1828	0	4148	0	12.10	0.00
24	2,18	1747	0	14673	0	12.10	0.00
25	2,22	1574	0	19872	0	13.74	0.00
26	2,27	1523	0	9993	0	13.74	0.00
27	2,37	1581	0	8437	0	13.74	0.00
28	2,47	1647	0	8895	0	13.74	0.00
29	2,57	1713	0	9671	0	13.74	0.00
30	2,66	1762	0	10519	0	13.74	0.00
31	2,76	1793	0	11448	0	13.74	0.00
32	2,86	1819	0	12469	0	13.74	0.00
33	2,96	1845	0	13600	0	13.74	0.00
34	3,06	1869	0	14851	0	13.74	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
35	3,16	1892	0	16239	0	13.74	0.00
36	3,26	1916	0	17791	0	13.74	0.00
37	3,36	1936	0	19529	0	13.74	0.00
38	3,45	1955	0	21484	0	13.74	0.00
39	3,55	1973	0	23697	0	13.74	0.00
40	3,65	1992	0	25691	0	13.74	0.00
41	3,75	2010	0	26761	0	13.74	0.00
42	3,85	2026	66	27272	591	13.74	0.00
43	3,95	2047	133	27800	1181	13.74	0.00
44	4,05	2076	199	28342	1772	13.74	0.00
45	4,15	2108	266	28893	2362	13.74	0.00
46	4,25	2139	332	29452	2953	13.74	0.00
47	4,34	2170	398	30016	3543	13.74	0.00
48	4,44	2200	465	30585	4134	13.74	0.00
49	4,54	2230	531	31157	4725	13.74	0.00
50	4,64	2260	598	31731	5315	13.74	0.00
51	4,74	2290	664	32308	5906	13.74	0.00
52	4,84	2318	730	32887	6496	13.74	0.00
53	4,94	2347	797	33467	7087	13.74	0.00
54	5,04	2375	863	34049	7677	13.74	0.00
55	5,14	2403	930	34632	8268	13.74	0.00
56	5,24	2431	996	35215	8859	13.74	0.00
57	5,33	2458	1062	35800	9449	13.74	0.00
58	5,43	2486	1129	36385	10040	13.74	0.00
59	5,53	2513	1195	36970	10630	13.74	0.00
60	5,63	2536	1253	37481	11145	13.74	0.00
61	5,68	2520	1294	37386	11349	13.74	0.00
62	5,72	2583	1338	36694	11250	17.07	0.00
63	5,73	2134	1380	36424	11277	17.07	0.00
64	5,83	3042	1418	36733	11589	17.07	0.00
65	5,93	4511	1467	37132	11990	17.07	0.00
66	6,03	4559	1516	37530	12392	17.07	0.00
67	6,13	4609	1565	37929	12793	17.07	0.00
68	6,23	4660	1614	38328	13194	17.07	0.00
69	6,33	4711	1663	38727	13596	17.07	0.00
70	6,42	4761	1712	35022	13997	17.07	0.00
71	6,52	4809	1762	29300	14398	17.07	0.00
72	6,62	4859	1811	27638	14800	17.07	0.00
73	6,72	4910	1860	27952	15201	17.07	0.00
74	6,82	4959	1909	28268	15602	17.07	0.00
75	6,92	5009	1958	28586	16004	17.07	0.00
76	7,02	5059	2007	28906	16405	17.07	0.00
77	7,12	5108	2056	29228	16807	17.07	0.00
78	7,22	5157	2105	29551	17208	17.07	0.00
79	7,32	5207	2154	29877	17609	17.07	0.00
80	7,42	5257	2203	30204	18011	17.07	0.00
81	7,51	5307	2252	30533	18412	17.07	0.00
82	7,61	5356	2301	30863	18813	17.07	0.00
83	7,71	5405	2351	31196	19215	17.07	0.00
84	7,81	5454	2400	31529	19616	17.07	0.00
85	7,91	5505	2449	31865	20017	17.07	0.00
86	8,01	5553	2498	32201	20419	17.07	0.00
87	8,11	5603	2547	32539	20820	17.07	0.00
88	8,21	5652	2596	32879	21221	17.07	0.00
89	8,31	5700	2645	33220	21623	17.07	0.00
90	8,41	5748	2694	33562	22024	17.07	0.00
91	8,50	5795	2743	33905	22426	17.07	0.00
92	8,60	5845	2793	34250	22827	17.07	0.00
93	8,70	5895	2842	34596	23228	17.07	0.00
94	8,80	5943	2891	34943	23630	17.07	0.00
95	8,90	5992	2940	35292	24031	17.07	0.00
96	9,00	6042	2989	35641	24432	17.07	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

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	75	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	134	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	194	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	254	0	0	0	15.00	0.00
5	0,39	314	0	0	0	15.00	0.00
6	0,49	374	0	0	0	15.00	0.00
7	0,59	433	0	0	0	15.00	0.00
8	0,69	493	0	0	0	15.00	0.00
9	0,79	553	0	0	0	15.00	0.00
10	0,89	613	0	0	0	15.00	0.00
11	0,99	673	0	0	0	15.00	0.00
12	1,09	733	0	0	0	15.00	0.00
13	1,18	792	0	0	0	15.00	0.00
14	1,28	852	0	85	0	15.00	0.00
15	1,38	912	0	1288	0	15.00	0.00
16	1,48	972	0	2513	0	15.00	0.00
17	1,58	1032	0	2736	0	15.00	0.00
18	1,68	1091	0	2973	0	15.00	0.00
19	1,78	1151	0	3224	0	15.00	0.00
20	1,88	1211	0	3488	0	15.00	0.00
21	1,97	1271	0	3767	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
22	2,07	1331	0	4531	0	15.00	0.00
23	2,17	1377	0	3194	0	15.00	0.00
24	2,18	1326	0	10638	0	15.00	0.00
25	2,22	1209	0	14450	0	17.00	0.00
26	2,27	1183	0	7698	0	17.00	0.00
27	2,37	1241	0	6580	0	17.00	0.00
28	2,47	1307	0	6941	0	17.00	0.00
29	2,57	1373	0	7597	0	17.00	0.00
30	2,66	1432	0	8315	0	17.00	0.00
31	2,76	1483	0	9102	0	17.00	0.00
32	2,86	1532	0	9966	0	17.00	0.00
33	2,96	1580	0	10924	0	17.00	0.00
34	3,06	1626	0	11983	0	17.00	0.00
35	3,16	1671	0	13158	0	17.00	0.00
36	3,26	1715	0	14472	0	17.00	0.00
37	3,36	1758	0	15945	0	17.00	0.00
38	3,45	1801	0	17600	0	17.00	0.00
39	3,55	1842	0	19473	0	17.00	0.00
40	3,65	1882	0	21602	0	17.00	0.00
41	3,75	1921	0	24040	0	17.00	0.00
42	3,85	1960	66	26853	591	17.00	0.00
43	3,95	1998	133	29196	1181	17.00	0.00
44	4,05	2035	199	30088	1772	17.00	0.00
45	4,15	2072	266	30273	2362	17.00	0.00
46	4,25	2033	332	30574	2953	17.00	0.00
47	4,34	2068	398	30948	3543	17.00	0.00
48	4,44	2103	465	31372	4134	17.00	0.00
49	4,54	2137	531	31832	4725	17.00	0.00
50	4,64	2170	598	32316	5315	17.00	0.00
51	4,74	2203	664	32820	5906	17.00	0.00
52	4,84	2236	730	33339	6496	17.00	0.00
53	4,94	2268	797	33869	7087	17.00	0.00
54	5,04	2299	863	34409	7677	17.00	0.00
55	5,14	2330	930	34955	8268	17.00	0.00
56	5,24	2361	996	35508	8859	17.00	0.00
57	5,33	2396	1062	36066	9449	17.00	0.00
58	5,43	3215	1129	36627	10040	17.00	0.00
59	5,53	4052	1195	37193	10630	17.00	0.00
60	5,63	4115	1253	37687	11145	17.00	0.00
61	5,68	4163	1294	37602	11349	17.00	0.00
62	5,72	4268	1338	36943	11250	21.00	0.00
63	5,73	4364	1380	36687	11277	21.00	0.00
64	5,83	4405	1418	36987	11589	21.00	0.00
65	5,93	4459	1467	37374	11990	21.00	0.00
66	6,03	4512	1516	37762	12392	21.00	0.00
67	6,13	4564	1565	38152	12793	21.00	0.00
68	6,23	4617	1614	38542	13194	21.00	0.00
69	6,33	4670	1663	38934	13596	21.00	0.00
70	6,42	4722	1712	39326	13997	21.00	0.00
71	6,52	4775	1762	39719	14398	21.00	0.00
72	6,62	4826	1811	33765	14800	21.00	0.00
73	6,72	4877	1860	27768	15201	21.00	0.00
74	6,82	4930	1909	28082	15602	21.00	0.00
75	6,92	4980	1958	28402	16004	21.00	0.00
76	7,02	5030	2007	28724	16405	21.00	0.00
77	7,12	5083	2056	29047	16807	21.00	0.00
78	7,22	5133	2105	29373	17208	21.00	0.00
79	7,32	5183	2154	29700	17609	21.00	0.00
80	7,42	5235	2203	30030	18011	21.00	0.00
81	7,51	5286	2252	30360	18412	21.00	0.00
82	7,61	5336	2301	30693	18813	21.00	0.00
83	7,71	5385	2351	31027	19215	21.00	0.00
84	7,81	5436	2400	31362	19616	21.00	0.00
85	7,91	5487	2449	31699	20017	21.00	0.00
86	8,01	5537	2498	32038	20419	21.00	0.00
87	8,11	5587	2547	32378	20820	21.00	0.00
88	8,21	5636	2596	32719	21221	21.00	0.00
89	8,31	5680	2645	33062	21623	21.00	0.00
90	8,41	5727	2694	33406	22024	21.00	0.00
91	8,50	5777	2743	33751	22426	21.00	0.00
92	8,60	5827	2793	34098	22827	21.00	0.00
93	8,70	5877	2842	34445	23228	21.00	0.00
94	8,80	5927	2891	34794	23630	21.00	0.00
95	8,90	5977	2940	35144	24031	21.00	0.00
96	9,00	6027	2989	35496	24432	21.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

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	330	0	2	0	15.00	0.00
2	0,10	381	0	1	0	15.00	0.00
3	0,20	432	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	482	0	1	0	15.00	0.00
5	0,39	531	0	2	0	15.00	0.00
6	0,49	581	0	2	0	15.00	0.00
7	0,59	630	0	2	0	15.00	0.00
8	0,69	679	0	2	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
9	0,79	729	0	2	0	15.00	0.00
10	0,89	778	0	2	0	15.00	0.00
11	0,99	828	0	2	0	15.00	0.00
12	1,09	877	0	212	0	15.00	0.00
13	1,18	926	0	1677	0	15.00	0.00
14	1,28	976	0	3052	0	15.00	0.00
15	1,38	1025	0	3306	0	15.00	0.00
16	1,48	1074	0	3576	0	15.00	0.00
17	1,58	1124	0	3862	0	15.00	0.00
18	1,68	1173	0	4171	0	15.00	0.00
19	1,78	1223	0	4501	0	15.00	0.00
20	1,88	1272	0	4852	0	15.00	0.00
21	1,97	1321	0	5229	0	15.00	0.00
22	2,07	1371	0	6308	0	15.00	0.00
23	2,17	1409	0	4369	0	15.00	0.00
24	2,18	1338	0	16534	0	15.00	0.00
25	2,22	1183	0	22408	0	17.00	0.00
26	2,27	1133	0	11423	0	17.00	0.00
27	2,37	1179	0	9534	0	17.00	0.00
28	2,47	1232	0	10003	0	17.00	0.00
29	2,57	1284	0	11031	0	17.00	0.00
30	2,66	1337	0	12186	0	17.00	0.00
31	2,76	1389	0	13485	0	17.00	0.00
32	2,86	1443	0	14957	0	17.00	0.00
33	2,96	1487	0	16640	0	17.00	0.00
34	3,06	1514	0	18567	0	17.00	0.00
35	3,16	1534	0	20789	0	17.00	0.00
36	3,26	1552	0	23375	0	17.00	0.00
37	3,36	1570	0	26403	0	17.00	0.00
38	3,45	1587	0	29833	0	17.00	0.00
39	3,55	1602	0	32231	0	17.00	0.00
40	3,65	1618	0	33133	0	17.00	0.00
41	3,75	1633	0	33747	0	17.00	0.00
42	3,85	1646	53	34394	745	17.00	0.00
43	3,95	1666	105	35064	1490	17.00	0.00
44	4,05	1693	158	35750	2235	17.00	0.00
45	4,15	1720	211	36448	2981	17.00	0.00
46	4,25	1746	264	37154	3726	17.00	0.00
47	4,34	1772	316	37867	4471	17.00	0.00
48	4,44	1798	369	38585	5216	17.00	0.00
49	4,54	1824	422	39308	5961	17.00	0.00
50	4,64	1849	474	40034	6706	17.00	0.00
51	4,74	1874	527	40762	7452	17.00	0.00
52	4,84	1898	580	41493	8197	17.00	0.00
53	4,94	1922	633	42225	8942	17.00	0.00
54	5,04	1946	685	42959	9687	17.00	0.00
55	5,14	1970	738	43695	10432	17.00	0.00
56	5,24	1993	791	44431	11177	17.00	0.00
57	5,33	2016	843	45169	11923	17.00	0.00
58	5,43	2039	896	45907	12668	17.00	0.00
59	5,53	2062	949	46646	13413	17.00	0.00
60	5,63	2081	995	47290	14062	17.00	0.00
61	5,68	2081	1032	47083	14289	17.00	0.00
62	5,72	2148	1074	46033	14101	21.00	0.00
63	5,73	2220	1109	45603	14102	21.00	0.00
64	5,83	2222	1140	45990	14493	21.00	0.00
65	5,93	2230	1180	46488	14995	21.00	0.00
66	6,03	2236	1219	46987	15497	21.00	0.00
67	6,13	2978	1259	40311	15999	21.00	0.00
68	6,23	3738	1298	32832	16500	21.00	0.00
69	6,33	3778	1338	32433	17002	21.00	0.00
70	6,42	3818	1377	32784	17504	21.00	0.00
71	6,52	3860	1417	33180	18006	21.00	0.00
72	6,62	3901	1456	33579	18508	21.00	0.00
73	6,72	3939	1496	33980	19010	21.00	0.00
74	6,82	3980	1535	34385	19512	21.00	0.00
75	6,92	4022	1575	34791	20014	21.00	0.00
76	7,02	4061	1614	35200	20516	21.00	0.00
77	7,12	4100	1654	35611	21018	21.00	0.00
78	7,22	4142	1693	36025	21520	21.00	0.00
79	7,32	4182	1732	36441	22022	21.00	0.00
80	7,42	4221	1772	36858	22524	21.00	0.00
81	7,51	4261	1812	37278	23025	21.00	0.00
82	7,61	4302	1851	37700	23527	21.00	0.00
83	7,71	4340	1891	38124	24029	21.00	0.00
84	7,81	4381	1930	38550	24531	21.00	0.00
85	7,91	4422	1969	38978	25033	21.00	0.00
86	8,01	4461	2009	39407	25535	21.00	0.00
87	8,11	4501	2048	39838	26037	21.00	0.00
88	8,21	4541	2088	40271	26539	21.00	0.00
89	8,31	4581	2127	40705	27041	21.00	0.00
90	8,41	4621	2167	41142	27543	21.00	0.00
91	8,50	4660	2206	41579	28045	21.00	0.00
92	8,60	4700	2246	42018	28547	21.00	0.00
93	8,70	4738	2285	42459	29049	21.00	0.00
94	8,80	4778	2325	42901	29551	21.00	0.00
95	8,90	4818	2364	43344	30052	21.00	0.00
96	9,00	4856	2404	43789	30554	21.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

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	132	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	182	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	232	0	1	0	15.00	0.00
4	0,30	282	0	1	0	15.00	0.00
5	0,39	331	0	1	0	15.00	0.00
6	0,49	380	0	1	0	15.00	0.00
7	0,59	430	0	1	0	15.00	0.00
8	0,69	479	0	1	0	15.00	0.00
9	0,79	529	0	1	0	15.00	0.00
10	0,89	578	0	1	0	15.00	0.00
11	0,99	627	0	1	0	15.00	0.00
12	1,09	677	0	184	0	15.00	0.00
13	1,18	726	0	1406	0	15.00	0.00
14	1,28	776	0	2557	0	15.00	0.00
15	1,38	825	0	2791	0	15.00	0.00
16	1,48	874	0	3038	0	15.00	0.00
17	1,58	924	0	3301	0	15.00	0.00
18	1,68	973	0	3583	0	15.00	0.00
19	1,78	1022	0	3886	0	15.00	0.00
20	1,88	1072	0	4208	0	15.00	0.00
21	1,97	1121	0	4554	0	15.00	0.00
22	2,07	1171	0	5490	0	15.00	0.00
23	2,17	1209	0	3896	0	15.00	0.00
24	2,18	1150	0	14271	0	15.00	0.00
25	2,22	1020	0	19374	0	17.00	0.00
26	2,27	981	0	10162	0	17.00	0.00
27	2,37	1027	0	8533	0	17.00	0.00
28	2,47	1080	0	8943	0	17.00	0.00
29	2,57	1132	0	9888	0	17.00	0.00
30	2,66	1185	0	10948	0	17.00	0.00
31	2,76	1237	0	12143	0	17.00	0.00
32	2,86	1290	0	13495	0	17.00	0.00
33	2,96	1336	0	15042	0	17.00	0.00
34	3,06	1368	0	16813	0	17.00	0.00
35	3,16	1393	0	18853	0	17.00	0.00
36	3,26	1416	0	21231	0	17.00	0.00
37	3,36	1440	0	24015	0	17.00	0.00
38	3,45	1467	0	27305	0	17.00	0.00
39	3,55	1499	0	31100	0	17.00	0.00
40	3,65	1530	0	33737	0	17.00	0.00
41	3,75	1562	0	34576	0	17.00	0.00
42	3,85	1592	53	35045	745	17.00	0.00
43	3,95	1622	105	35590	1490	17.00	0.00
44	4,05	1651	158	36183	2235	17.00	0.00
45	4,15	1680	211	36811	2981	17.00	0.00
46	4,25	1708	264	37463	3726	17.00	0.00
47	4,34	1736	316	38134	4471	17.00	0.00
48	4,44	1763	369	38817	5216	17.00	0.00
49	4,54	1790	422	39511	5961	17.00	0.00
50	4,64	1817	474	40214	6706	17.00	0.00
51	4,74	1843	527	40923	7452	17.00	0.00
52	4,84	1869	580	41637	8197	17.00	0.00
53	4,94	1894	633	42355	8942	17.00	0.00
54	5,04	1919	685	43077	9687	17.00	0.00
55	5,14	1944	738	43802	10432	17.00	0.00
56	5,24	1968	791	44529	11177	17.00	0.00
57	5,33	1993	843	45258	11923	17.00	0.00
58	5,43	2017	896	45989	12668	17.00	0.00
59	5,53	2040	949	46722	13413	17.00	0.00
60	5,63	2061	995	47361	14062	17.00	0.00
61	5,68	2068	1032	47165	14289	17.00	0.00
62	5,72	2120	1074	46142	14101	21.00	0.00
63	5,73	2185	1109	45724	14102	21.00	0.00
64	5,83	2154	1140	46108	14493	21.00	0.00
65	5,93	2863	1180	46603	14995	21.00	0.00
66	6,03	3635	1219	47098	15497	21.00	0.00
67	6,13	3677	1259	45333	15999	21.00	0.00
68	6,23	3718	1298	37767	16500	21.00	0.00
69	6,33	3761	1338	32350	17002	21.00	0.00
70	6,42	3803	1377	32685	17504	21.00	0.00
71	6,52	3844	1417	33082	18006	21.00	0.00
72	6,62	3884	1456	33482	18508	21.00	0.00
73	6,72	3926	1496	33885	19010	21.00	0.00
74	6,82	3967	1535	34290	19512	21.00	0.00
75	6,92	4008	1575	34698	20014	21.00	0.00
76	7,02	4050	1614	35108	20516	21.00	0.00
77	7,12	4089	1654	35520	21018	21.00	0.00
78	7,22	4129	1693	35935	21520	21.00	0.00
79	7,32	4170	1732	36352	22022	21.00	0.00
80	7,42	4212	1772	36771	22524	21.00	0.00
81	7,51	4252	1812	37192	23025	21.00	0.00
82	7,61	4292	1851	37615	23527	21.00	0.00
83	7,71	4333	1891	38040	24029	21.00	0.00
84	7,81	4372	1930	38467	24531	21.00	0.00
85	7,91	4413	1969	38895	25033	21.00	0.00
86	8,01	4453	2009	39326	25535	21.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
87	8,11	4493	2048	39758	26037	21.00	0.00
88	8,21	4534	2088	40192	26539	21.00	0.00
89	8,31	4574	2127	40627	27041	21.00	0.00
90	8,41	4614	2167	41064	27543	21.00	0.00
91	8,50	4653	2206	41503	28045	21.00	0.00
92	8,60	4692	2246	41943	28547	21.00	0.00
93	8,70	4732	2285	42385	29049	21.00	0.00
94	8,80	4771	2325	42828	29551	21.00	0.00
95	8,90	4811	2364	43272	30052	21.00	0.00
96	9,00	4851	2404	43718	30554	21.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

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	1	0	15.00	0.00
2	0,10	49	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	99	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	148	0	0	0	15.00	0.00
5	0,39	198	0	0	0	15.00	0.00
6	0,49	247	0	0	0	15.00	0.00
7	0,59	296	0	0	0	15.00	0.00
8	0,69	346	0	0	0	15.00	0.00
9	0,79	395	0	0	0	15.00	0.00
10	0,89	444	0	0	0	15.00	0.00
11	0,99	494	0	0	0	15.00	0.00
12	1,09	543	0	167	0	15.00	0.00
13	1,18	593	0	1228	0	15.00	0.00
14	1,28	642	0	2228	0	15.00	0.00
15	1,38	691	0	2447	0	15.00	0.00
16	1,48	741	0	2679	0	15.00	0.00
17	1,58	790	0	2926	0	15.00	0.00
18	1,68	840	0	3192	0	15.00	0.00
19	1,78	889	0	3476	0	15.00	0.00
20	1,88	938	0	3779	0	15.00	0.00
21	1,97	988	0	4104	0	15.00	0.00
22	2,07	1037	0	4944	0	15.00	0.00
23	2,17	1075	0	3581	0	15.00	0.00
24	2,18	1026	0	12757	0	15.00	0.00
25	2,22	911	0	17345	0	17.00	0.00
26	2,27	880	0	9322	0	17.00	0.00
27	2,37	926	0	7868	0	17.00	0.00
28	2,47	978	0	8236	0	17.00	0.00
29	2,57	1031	0	9125	0	17.00	0.00
30	2,66	1083	0	10123	0	17.00	0.00
31	2,76	1136	0	11248	0	17.00	0.00
32	2,86	1189	0	12520	0	17.00	0.00
33	2,96	1238	0	13976	0	17.00	0.00
34	3,06	1279	0	15643	0	17.00	0.00
35	3,16	1317	0	17564	0	17.00	0.00
36	3,26	1353	0	19801	0	17.00	0.00
37	3,36	1389	0	22422	0	17.00	0.00
38	3,45	1424	0	25519	0	17.00	0.00
39	3,55	1458	0	29218	0	17.00	0.00
40	3,65	1492	0	33196	0	17.00	0.00
41	3,75	1524	0	35413	0	17.00	0.00
42	3,85	1556	53	35820	745	17.00	0.00
43	3,95	1588	105	36184	1490	17.00	0.00
44	4,05	1619	158	36655	2235	17.00	0.00
45	4,15	1649	211	37195	2981	17.00	0.00
46	4,25	1678	264	37782	3726	17.00	0.00
47	4,34	1708	316	38403	4471	17.00	0.00
48	4,44	1736	369	39048	5216	17.00	0.00
49	4,54	1764	422	39711	5961	17.00	0.00
50	4,64	1792	474	40388	6706	17.00	0.00
51	4,74	1819	527	41076	7452	17.00	0.00
52	4,84	1846	580	41773	8197	17.00	0.00
53	4,94	1872	633	42477	8942	17.00	0.00
54	5,04	1899	685	43186	9687	17.00	0.00
55	5,14	1924	738	43900	10432	17.00	0.00
56	5,24	1950	791	44618	11177	17.00	0.00
57	5,33	1975	843	45340	11923	17.00	0.00
58	5,43	1999	896	46064	12668	17.00	0.00
59	5,53	2024	949	46790	13413	17.00	0.00
60	5,63	2045	995	47425	14062	17.00	0.00
61	5,68	2054	1032	47235	14289	17.00	0.00
62	5,72	1027	1074	46230	14101	21.00	0.00
63	5,73	1754	1109	45819	14102	21.00	0.00
64	5,83	3531	1140	46201	14493	21.00	0.00
65	5,93	3575	1180	46692	14995	21.00	0.00
66	6,03	3618	1219	47183	15497	21.00	0.00
67	6,13	3660	1259	47676	15999	21.00	0.00
68	6,23	3703	1298	41160	16500	21.00	0.00
69	6,33	3746	1338	33409	17002	21.00	0.00
70	6,42	3789	1377	32619	17504	21.00	0.00
71	6,52	3830	1417	33017	18006	21.00	0.00
72	6,62	3873	1456	33417	18508	21.00	0.00
73	6,72	3915	1496	33821	19010	21.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
74	6,82	3955	1535	34227	19512	21.00	0.00
75	6,92	3997	1575	34635	20014	21.00	0.00
76	7,02	4039	1614	35046	20516	21.00	0.00
77	7,12	4080	1654	35459	21018	21.00	0.00
78	7,22	4120	1693	35875	21520	21.00	0.00
79	7,32	4162	1732	36292	22022	21.00	0.00
80	7,42	4203	1772	36712	22524	21.00	0.00
81	7,51	4244	1812	37134	23025	21.00	0.00
82	7,61	4285	1851	37557	23527	21.00	0.00
83	7,71	4325	1891	37983	24029	21.00	0.00
84	7,81	4365	1930	38411	24531	21.00	0.00
85	7,91	4406	1969	38840	25033	21.00	0.00
86	8,01	4447	2009	39271	25535	21.00	0.00
87	8,11	4488	2048	39704	26037	21.00	0.00
88	8,21	4527	2088	40139	26539	21.00	0.00
89	8,31	4568	2127	40575	27041	21.00	0.00
90	8,41	4608	2167	41013	27543	21.00	0.00
91	8,50	4648	2206	41452	28045	21.00	0.00
92	8,60	4687	2246	41893	28547	21.00	0.00
93	8,70	4726	2285	42335	29049	21.00	0.00
94	8,80	4766	2325	42779	29551	21.00	0.00
95	8,90	4806	2364	43224	30052	21.00	0.00
96	9,00	4845	2404	43671	30554	21.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

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	41	0	1	0	15.00	0.00
2	0,10	91	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	140	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	189	0	0	0	15.00	0.00
5	0,39	239	0	0	0	15.00	0.00
6	0,49	288	0	0	0	15.00	0.00
7	0,59	338	0	0	0	15.00	0.00
8	0,69	387	0	0	0	15.00	0.00
9	0,79	436	0	0	0	15.00	0.00
10	0,89	486	0	0	0	15.00	0.00
11	0,99	535	0	0	0	15.00	0.00
12	1,09	585	0	167	0	15.00	0.00
13	1,18	634	0	1228	0	15.00	0.00
14	1,28	683	0	2228	0	15.00	0.00
15	1,38	733	0	2447	0	15.00	0.00
16	1,48	782	0	2679	0	15.00	0.00
17	1,58	832	0	2926	0	15.00	0.00
18	1,68	881	0	3192	0	15.00	0.00
19	1,78	930	0	3476	0	15.00	0.00
20	1,88	980	0	3779	0	15.00	0.00
21	1,97	1029	0	4104	0	15.00	0.00
22	2,07	1078	0	4944	0	15.00	0.00
23	2,17	1117	0	3581	0	15.00	0.00
24	2,18	1067	0	12757	0	15.00	0.00
25	2,22	952	0	17345	0	17.00	0.00
26	2,27	921	0	9322	0	17.00	0.00
27	2,37	967	0	7868	0	17.00	0.00
28	2,47	1020	0	8236	0	17.00	0.00
29	2,57	1072	0	9125	0	17.00	0.00
30	2,66	1125	0	10123	0	17.00	0.00
31	2,76	1177	0	11248	0	17.00	0.00
32	2,86	1230	0	12520	0	17.00	0.00
33	2,96	1279	0	13976	0	17.00	0.00
34	3,06	1321	0	15643	0	17.00	0.00
35	3,16	1358	0	17564	0	17.00	0.00
36	3,26	1395	0	19801	0	17.00	0.00
37	3,36	1431	0	22422	0	17.00	0.00
38	3,45	1465	0	25519	0	17.00	0.00
39	3,55	1500	0	29218	0	17.00	0.00
40	3,65	1533	0	33196	0	17.00	0.00
41	3,75	1566	0	35413	0	17.00	0.00
42	3,85	1598	53	35820	745	17.00	0.00
43	3,95	1629	105	36184	1490	17.00	0.00
44	4,05	1660	158	36655	2235	17.00	0.00
45	4,15	1649	211	37195	2981	17.00	0.00
46	4,25	1678	264	37782	3726	17.00	0.00
47	4,34	1708	316	38403	4471	17.00	0.00
48	4,44	1736	369	39048	5216	17.00	0.00
49	4,54	1764	422	39711	5961	17.00	0.00
50	4,64	1792	474	40388	6706	17.00	0.00
51	4,74	1819	527	41076	7452	17.00	0.00
52	4,84	1846	580	41773	8197	17.00	0.00
53	4,94	1872	633	42477	8942	17.00	0.00
54	5,04	1899	685	43186	9687	17.00	0.00
55	5,14	1924	738	43900	10432	17.00	0.00
56	5,24	1950	791	44618	11177	17.00	0.00
57	5,33	1975	843	45340	11923	17.00	0.00
58	5,43	1999	896	46064	12668	17.00	0.00
59	5,53	2024	949	46790	13413	17.00	0.00
60	5,63	2045	995	47425	14062	17.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
61	5,68	2054	1032	47235	14289	17.00	0.00
62	5,72	1027	1074	46230	14101	21.00	0.00
63	5,73	1754	1109	45819	14102	21.00	0.00
64	5,83	3531	1140	46201	14493	21.00	0.00
65	5,93	3575	1180	46692	14995	21.00	0.00
66	6,03	3618	1219	47183	15497	21.00	0.00
67	6,13	3660	1259	47676	15999	21.00	0.00
68	6,23	3703	1298	41160	16500	21.00	0.00
69	6,33	3746	1338	33409	17002	21.00	0.00
70	6,42	3789	1377	32619	17504	21.00	0.00
71	6,52	3830	1417	33017	18006	21.00	0.00
72	6,62	3873	1456	33417	18508	21.00	0.00
73	6,72	3915	1496	33821	19010	21.00	0.00
74	6,82	3955	1535	34227	19512	21.00	0.00
75	6,92	3997	1575	34635	20014	21.00	0.00
76	7,02	4039	1614	35046	20516	21.00	0.00
77	7,12	4080	1654	35459	21018	21.00	0.00
78	7,22	4120	1693	35875	21520	21.00	0.00
79	7,32	4162	1732	36292	22022	21.00	0.00
80	7,42	4203	1772	36712	22524	21.00	0.00
81	7,51	4244	1812	37134	23025	21.00	0.00
82	7,61	4285	1851	37557	23527	21.00	0.00
83	7,71	4325	1891	37983	24029	21.00	0.00
84	7,81	4365	1930	38411	24531	21.00	0.00
85	7,91	4406	1969	38840	25033	21.00	0.00
86	8,01	4447	2009	39271	25535	21.00	0.00
87	8,11	4488	2048	39704	26037	21.00	0.00
88	8,21	4527	2088	40139	26539	21.00	0.00
89	8,31	4568	2127	40575	27041	21.00	0.00
90	8,41	4608	2167	41013	27543	21.00	0.00
91	8,50	4648	2206	41452	28045	21.00	0.00
92	8,60	4687	2246	41893	28547	21.00	0.00
93	8,70	4726	2285	42335	29049	21.00	0.00
94	8,80	4766	2325	42779	29551	21.00	0.00
95	8,90	4806	2364	43224	30052	21.00	0.00
96	9,00	4845	2404	43671	30554	21.00	0.00

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	478,52
3	0,05	511,18
4	0,10	543,85
5	0,15	576,51
6	0,20	609,11
7	0,25	640,53
8	0,30	671,95
9	0,35	703,38
10	0,40	734,80
11	0,45	766,22
12	0,50	797,64
13	0,55	829,07
14	0,60	860,49
15	0,65	891,91
16	0,70	923,33
17	0,75	954,75
18	0,80	986,18
19	0,85	1017,60
20	0,90	1049,02
21	0,95	1080,44
22	1,00	1111,87
23	1,05	1143,29
24	1,10	1174,71
25	1,15	1206,13
26	1,20	1237,56
27	1,25	1268,98
28	1,30	1300,40
29	1,35	1331,82
30	1,40	1363,24
31	1,45	1394,67
32	1,50	1426,09
33	1,55	1457,51
34	1,60	1488,93
35	1,65	1520,36
36	1,70	1551,78
37	1,75	1583,20
38	1,80	1614,62

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
39	1,85	1646,05
40	1,90	1677,47
41	1,95	1708,89
42	2,00	1740,31
43	2,05	1771,73
44	2,10	1799,21
45	2,15	1823,49
46	2,20	1631,42
47	2,25	1483,30
48	2,30	1474,89
49	2,35	1503,97
50	2,40	1535,58
51	2,45	1568,67
52	2,50	1601,76
53	2,55	1634,84
54	2,60	1667,93
55	2,65	1701,01
56	2,70	1734,03
57	2,75	1767,01
58	2,80	1800,40
59	2,85	1833,93
60	2,90	1863,05
61	2,95	1890,79
62	3,00	1909,76
63	3,05	1926,38
64	3,10	1938,74
65	3,15	1950,14
66	3,20	1960,72
67	3,25	1971,15
68	3,30	1981,51
69	3,35	1991,85
70	3,40	2002,46
71	3,45	2013,11
72	3,50	2021,83
73	3,55	2030,38
74	3,60	2039,18
75	3,65	2048,00
76	3,70	2057,29
77	3,75	2066,59
78	3,80	1585,15
79	3,85	1103,72
80	3,90	622,30
6	4,00	-336,79
7	4,05	-814,60
8	4,10	-1287,74
9	4,15	-1761,13
10	4,20	-2233,79
11	4,25	-2706,50
12	4,30	-3179,23
13	4,35	-3651,99
14	4,40	-4124,95
15	4,45	-4597,96
16	4,50	-4424,10
17	4,55	-4176,86
18	4,60	-3935,83
19	4,65	-3701,31
20	4,70	-3473,56
21	4,75	-3252,78
22	4,80	-3039,17
23	4,85	-2832,85
24	4,90	-2633,95
25	4,95	-2442,52
26	5,00	-2258,63
27	5,05	-2082,28
28	5,10	-1913,48
29	5,15	-1752,20
30	5,20	-1598,38
31	5,25	-1451,95
32	5,30	-1312,84
33	5,35	-1180,93
34	5,40	-1056,11
35	5,45	-938,25
36	5,50	-827,20
37	5,55	-722,81
38	5,60	-624,92
39	5,65	-533,37
40	5,70	-737,85
41	5,75	-845,49
42	5,80	-676,49
43	5,85	-520,28
44	5,90	-376,39
45	5,95	-244,32
46	6,00	-123,57
47	6,05	-13,65
48	6,10	85,97
49	6,15	175,80
50	6,20	256,34
51	6,25	328,09
52	6,30	391,55
53	6,35	447,22

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
54	6,40	495,56
55	6,45	537,05
56	6,50	572,15
57	6,55	601,29
58	6,60	624,90
59	6,65	643,40
60	6,70	657,17
61	6,75	666,60
62	6,80	672,05
63	6,85	673,87
64	6,90	672,38
65	6,95	667,89
66	7,00	660,71
67	7,05	651,10
68	7,10	639,33
69	7,15	625,64
70	7,20	610,27
71	7,25	593,41
72	7,30	575,26
73	7,35	556,02
74	7,40	535,84
75	7,45	514,88
76	7,50	493,27
77	7,55	471,14
78	7,60	448,61
79	7,65	425,77
80	7,70	402,71
81	7,75	379,51
82	7,80	356,25
83	7,85	332,98
84	7,90	309,74
85	7,95	286,59
86	8,00	263,55
87	8,05	240,65
88	8,10	217,91
89	8,15	195,34
90	8,20	172,95
91	8,25	150,74
92	8,30	128,71
93	8,35	106,86
94	8,40	85,18
95	8,45	63,65
96	8,50	42,26
97	8,55	20,99
98	8,60	-0,17
99	8,65	-21,23
100	8,70	-42,22
101	8,75	-63,15
102	8,80	-84,04
103	8,85	-104,90
104	8,90	-125,74
105	8,95	-146,57
106	9,00	-167,40

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	508,48
3	0,05	539,44
4	0,10	570,39
5	0,15	601,35
6	0,20	632,23
7	0,25	661,87
8	0,30	691,50
9	0,35	721,14
10	0,40	750,78
11	0,45	780,41
12	0,50	810,05
13	0,55	839,68
14	0,60	869,32
15	0,65	898,96
16	0,70	928,59
17	0,75	958,23
18	0,80	987,86
19	0,85	1017,50
20	0,90	1047,14
21	0,95	1076,77
22	1,00	1106,41
23	1,05	1136,04
24	1,10	1165,68
25	1,15	1195,32
26	1,20	1224,95
27	1,25	1254,59
28	1,30	1284,22
29	1,35	1313,86
30	1,40	1343,50

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
31	1,45	1373,13
32	1,50	1402,77
33	1,55	1432,40
34	1,60	1462,04
35	1,65	1491,67
36	1,70	1521,31
37	1,75	1550,95
38	1,80	1580,58
39	1,85	1610,22
40	1,90	1639,85
41	1,95	1669,49
42	2,00	1699,13
43	2,05	1728,76
44	2,10	1754,68
45	2,15	1777,57
46	2,20	1618,71
47	2,25	1499,44
48	2,30	1497,06
49	2,35	1525,50
50	2,40	1556,55
51	2,45	1589,11
52	2,50	1621,47
53	2,55	1653,72
54	2,60	1680,43
55	2,65	1704,57
56	2,70	1722,45
57	2,75	1737,77
58	2,80	1751,25
59	2,85	1764,08
60	2,90	1776,87
61	2,95	1789,64
62	3,00	1801,72
63	3,05	1813,61
64	3,10	1825,01
65	3,15	1836,29
66	3,20	1847,78
67	3,25	1859,31
68	3,30	1869,34
69	3,35	1879,15
70	3,40	1888,53
71	3,45	1897,86
72	3,50	1906,91
73	3,55	1915,94
74	3,60	1925,26
75	3,65	1934,60
76	3,70	1943,56
77	3,75	1952,51
78	3,80	1662,35
79	3,85	1372,24
80	3,90	1084,40
81	3,95	796,70
8	4,10	-53,51
9	4,15	-336,08
10	4,20	-618,89
11	4,25	-901,68
12	4,30	-1184,61
13	4,35	-1467,56
14	4,40	-1750,78
15	4,45	-2034,02
16	4,50	-2317,43
17	4,55	-2600,86
18	4,60	-2884,36
19	4,65	-3167,89
20	4,70	-3451,57
21	4,75	-3735,30
22	4,80	-4019,26
23	4,85	-4063,63
24	4,90	-3813,28
25	4,95	-3570,37
26	5,00	-3335,11
27	5,05	-3107,68
28	5,10	-2888,22
29	5,15	-2676,85
30	5,20	-2473,63
31	5,25	-2278,60
32	5,30	-2091,79
33	5,35	-1913,18
34	5,40	-1742,75
35	5,45	-1580,44
36	5,50	-1426,18
37	5,55	-1279,87
38	5,60	-1141,42
39	5,65	-1010,70
40	5,70	-1461,96
41	5,75	-1770,97
42	5,80	-1522,33
43	5,85	-1290,02
44	5,90	-1073,58
45	5,95	-872,52
46	6,00	-686,34

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
47	6,05	-514,50
48	6,10	-356,46
49	6,15	-211,64
50	6,20	-79,47
51	6,25	40,62
52	6,30	149,21
53	6,35	246,89
54	6,40	334,24
55	6,45	411,81
56	6,50	480,18
57	6,55	539,89
58	6,60	591,49
59	6,65	635,49
60	6,70	672,41
61	6,75	702,74
62	6,80	726,96
63	6,85	745,52
64	6,90	758,87
65	6,95	767,44
66	7,00	771,61
67	7,05	771,78
68	7,10	768,30
69	7,15	761,52
70	7,20	751,77
71	7,25	739,34
72	7,30	724,53
73	7,35	707,60
74	7,40	688,79
75	7,45	668,34
76	7,50	646,47
77	7,55	623,36
78	7,60	599,19
79	7,65	574,13
80	7,70	548,32
81	7,75	521,91
82	7,80	495,00
83	7,85	467,71
84	7,90	440,12
85	7,95	412,33
86	8,00	384,39
87	8,05	356,37
88	8,10	328,32
89	8,15	300,28
90	8,20	272,28
91	8,25	244,35
92	8,30	216,51
93	8,35	188,76
94	8,40	161,12
95	8,45	133,58
96	8,50	106,14
97	8,55	78,80
98	8,60	51,54
99	8,65	24,36
100	8,70	-2,75
101	8,75	-29,82
102	8,80	-56,84
103	8,85	-83,84
104	8,90	-110,82
105	8,95	-137,79
106	9,00	-164,76

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	72,00
3	0,05	101,28
4	0,10	130,55
5	0,15	159,83
6	0,20	189,11
7	0,25	218,38
8	0,30	247,66
9	0,35	276,94
10	0,40	306,21
11	0,45	335,49
12	0,50	364,76
13	0,55	394,04
14	0,60	423,32
15	0,65	452,59
16	0,70	481,87
17	0,75	511,15
18	0,80	540,42
19	0,85	569,70
20	0,90	598,98
21	0,95	628,25
22	1,00	657,53
23	1,05	686,81

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
24	1,10	716,08
25	1,15	745,36
26	1,20	774,63
27	1,25	803,91
28	1,30	833,19
29	1,35	862,46
30	1,40	891,74
31	1,45	921,02
32	1,50	950,29
33	1,55	979,57
34	1,60	1008,85
35	1,65	1038,12
36	1,70	1067,40
37	1,75	1096,67
38	1,80	1125,95
39	1,85	1155,23
40	1,90	1184,50
41	1,95	1213,78
42	2,00	1243,06
43	2,05	1272,33
44	2,10	1297,93
45	2,15	1320,55
46	2,20	1218,54
47	2,25	1141,03
48	2,30	1148,19
49	2,35	1176,23
50	2,40	1206,83
51	2,45	1238,94
52	2,50	1270,91
53	2,55	1302,81
54	2,60	1332,49
55	2,65	1361,16
56	2,70	1387,06
57	2,75	1411,85
58	2,80	1435,79
59	2,85	1459,42
60	2,90	1482,65
61	2,95	1505,77
62	3,00	1528,38
63	3,05	1550,85
64	3,10	1572,83
65	3,15	1594,70
66	3,20	1616,15
67	3,25	1637,52
68	3,30	1658,49
69	3,35	1679,40
70	3,40	1699,88
71	3,45	1720,31
72	3,50	1740,26
73	3,55	1760,17
74	3,60	1779,67
75	3,65	1799,14
76	3,70	1818,27
77	3,75	1837,39
78	3,80	1558,04
79	3,85	1278,68
80	3,90	998,85
81	3,95	719,01
8	4,10	-121,74
9	4,15	-402,21
10	4,20	-721,78
11	4,25	-1038,61
12	4,30	-1316,29
13	4,35	-1597,38
14	4,40	-1878,79
15	4,45	-2160,23
16	4,50	-2441,91
17	4,55	-2723,62
18	4,60	-3005,51
19	4,65	-3287,46
20	4,70	-3496,26
21	4,75	-3295,05
22	4,80	-3099,11
23	4,85	-2908,65
24	4,90	-2723,89
25	4,95	-2544,97
26	5,00	-2372,04
27	5,05	-2205,19
28	5,10	-2044,49
29	5,15	-1890,01
30	5,20	-1741,78
31	5,25	-1599,79
32	5,30	-1464,05
33	5,35	-1334,52
34	5,40	-1211,16
35	5,45	-1093,90
36	5,50	-982,68
37	5,55	-877,41
38	5,60	-778,00
39	5,65	-684,33

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
40	5,70	-982,19
41	5,75	-1178,76
42	5,80	-1001,78
43	5,85	-836,81
44	5,90	-683,48
45	5,95	-541,42
46	6,00	-410,22
47	6,05	-289,48
48	6,10	-178,76
49	6,15	-77,65
50	6,20	14,31
51	6,25	97,53
52	6,30	172,47
53	6,35	239,54
54	6,40	299,20
55	6,45	351,85
56	6,50	397,92
57	6,55	437,81
58	6,60	471,91
59	6,65	500,63
60	6,70	524,32
61	6,75	543,36
62	6,80	558,08
63	6,85	568,83
64	6,90	575,92
65	6,95	579,66
66	7,00	580,34
67	7,05	578,24
68	7,10	573,62
69	7,15	566,72
70	7,20	557,78
71	7,25	547,01
72	7,30	534,63
73	7,35	520,81
74	7,40	505,73
75	7,45	489,57
76	7,50	472,45
77	7,55	454,54
78	7,60	435,94
79	7,65	416,78
80	7,70	397,15
81	7,75	377,15
82	7,80	356,86
83	7,85	336,36
84	7,90	315,70
85	7,95	294,94
86	8,00	274,13
87	8,05	253,30
88	8,10	232,50
89	8,15	211,74
90	8,20	191,04
91	8,25	170,43
92	8,30	149,90
93	8,35	129,46
94	8,40	109,12
95	8,45	88,88
96	8,50	68,72
97	8,55	48,65
98	8,60	28,65
99	8,65	8,71
100	8,70	-11,17
101	8,75	-31,02
102	8,80	-50,83
103	8,85	-70,62
104	8,90	-90,39
105	8,95	-110,16
106	9,00	-129,93

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	319,01
3	0,05	344,01
4	0,10	369,01
5	0,15	394,01
6	0,20	418,96
7	0,25	443,14
8	0,30	467,31
9	0,35	491,48
10	0,40	515,65
11	0,45	539,82
12	0,50	563,99
13	0,55	588,16
14	0,60	612,33
15	0,65	636,50
16	0,70	660,67

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
17	0,75	684,85
18	0,80	709,02
19	0,85	733,19
20	0,90	757,36
21	0,95	781,53
22	1,00	805,70
23	1,05	829,87
24	1,10	854,04
25	1,15	878,21
26	1,20	902,38
27	1,25	926,56
28	1,30	950,73
29	1,35	974,90
30	1,40	999,07
31	1,45	1023,24
32	1,50	1047,41
33	1,55	1071,58
34	1,60	1095,75
35	1,65	1119,92
36	1,70	1144,09
37	1,75	1168,27
38	1,80	1192,44
39	1,85	1216,61
40	1,90	1240,78
41	1,95	1264,95
42	2,00	1289,12
43	2,05	1313,29
44	2,10	1334,43
45	2,15	1353,10
46	2,20	1211,74
47	2,25	1102,63
48	2,30	1097,24
49	2,35	1119,61
50	2,40	1143,93
51	2,45	1169,38
52	2,50	1194,83
53	2,55	1220,28
54	2,60	1245,73
55	2,65	1271,18
56	2,70	1296,58
57	2,75	1321,95
58	2,80	1347,63
59	2,85	1373,40
60	2,90	1395,93
61	2,95	1417,46
62	3,00	1432,50
63	3,05	1445,82
64	3,10	1455,97
65	3,15	1465,40
66	3,20	1474,18
67	3,25	1482,84
68	3,30	1491,49
69	3,35	1500,13
70	3,40	1508,78
71	3,45	1517,43
72	3,50	1524,79
73	3,55	1532,04
74	3,60	1539,35
75	3,65	1546,65
76	3,70	1554,06
77	3,75	1561,47
78	3,80	1191,93
79	3,85	822,45
80	3,90	455,90
6	4,00	-273,87
7	4,05	-637,21
8	4,10	-1000,35
9	4,15	-1363,50
10	4,20	-1726,78
11	4,25	-2090,05
12	4,30	-2453,61
13	4,35	-2817,16
14	4,40	-3180,88
15	4,45	-3451,84
16	4,50	-3264,48
17	4,55	-3081,50
18	4,60	-2903,14
19	4,65	-2729,64
20	4,70	-2561,18
21	4,75	-2397,90
22	4,80	-2239,96
23	4,85	-2087,43
24	4,90	-1940,41
25	4,95	-1798,95
26	5,00	-1663,08
27	5,05	-1532,80
28	5,10	-1408,13
29	5,15	-1289,02
30	5,20	-1175,45
31	5,25	-1067,36

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
32	5,30	-964,69
33	5,35	-867,36
34	5,40	-775,27
35	5,45	-688,33
36	5,50	-606,44
37	5,55	-529,48
38	5,60	-457,32
39	5,65	-389,85
40	5,70	-538,48
41	5,75	-615,80
42	5,80	-491,35
43	5,85	-376,35
44	5,90	-270,45
45	5,95	-173,29
46	6,00	-84,48
47	6,05	-3,66
48	6,10	69,55
49	6,15	135,53
50	6,20	194,66
51	6,25	247,31
52	6,30	293,85
53	6,35	334,63
54	6,40	370,03
55	6,45	400,37
56	6,50	426,00
57	6,55	447,24
58	6,60	464,41
59	6,65	477,81
60	6,70	487,74
61	6,75	494,47
62	6,80	498,27
63	6,85	499,41
64	6,90	498,11
65	6,95	494,61
66	7,00	489,13
67	7,05	481,87
68	7,10	473,02
69	7,15	462,77
70	7,20	451,28
71	7,25	438,71
72	7,30	425,19
73	7,35	410,87
74	7,40	395,87
75	7,45	380,30
76	7,50	364,26
77	7,55	347,85
78	7,60	331,13
79	7,65	314,21
80	7,70	297,12
81	7,75	279,94
82	7,80	262,72
83	7,85	245,49
84	7,90	228,29
85	7,95	211,16
86	8,00	194,12
87	8,05	177,18
88	8,10	160,36
89	8,15	143,68
90	8,20	127,13
91	8,25	110,71
92	8,30	94,43
93	8,35	78,28
94	8,40	62,26
95	8,45	46,35
96	8,50	30,55
97	8,55	14,84
98	8,60	-0,79
99	8,65	-16,35
100	8,70	-31,86
101	8,75	-47,32
102	8,80	-62,75
103	8,85	-78,16
104	8,90	-93,55
105	8,95	-108,94
106	9,00	-124,33

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	127,60
3	0,05	152,11
4	0,10	176,61
5	0,15	201,11
6	0,20	225,60
7	0,25	249,77
8	0,30	273,94

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
9	0,35	298,11
10	0,40	322,28
11	0,45	346,45
12	0,50	370,62
13	0,55	394,79
14	0,60	418,96
15	0,65	443,14
16	0,70	467,31
17	0,75	491,48
18	0,80	515,65
19	0,85	539,82
20	0,90	563,99
21	0,95	588,16
22	1,00	612,33
23	1,05	636,50
24	1,10	660,67
25	1,15	684,85
26	1,20	709,02
27	1,25	733,19
28	1,30	757,36
29	1,35	781,53
30	1,40	805,70
31	1,45	829,87
32	1,50	854,04
33	1,55	878,21
34	1,60	902,38
35	1,65	926,56
36	1,70	950,73
37	1,75	974,90
38	1,80	999,07
39	1,85	1023,24
40	1,90	1047,41
41	1,95	1071,58
42	2,00	1095,75
43	2,05	1119,92
44	2,10	1141,06
45	2,15	1159,73
46	2,20	1043,29
47	2,25	953,01
48	2,30	951,86
49	2,35	974,27
50	2,40	998,56
51	2,45	1023,96
52	2,50	1049,35
53	2,55	1074,75
54	2,60	1100,22
55	2,65	1125,72
56	2,70	1151,19
57	2,75	1176,64
58	2,80	1202,24
59	2,85	1227,90
60	2,90	1250,89
61	2,95	1273,04
62	3,00	1289,91
63	3,05	1305,36
64	3,10	1318,00
65	3,15	1330,02
66	3,20	1341,57
67	3,25	1353,04
68	3,30	1364,43
69	3,35	1375,82
70	3,40	1388,93
71	3,45	1402,24
72	3,50	1417,37
73	3,55	1432,67
74	3,60	1447,94
75	3,65	1463,21
76	3,70	1478,25
77	3,75	1493,28
78	3,80	1131,82
79	3,85	770,35
80	3,90	408,61
6	4,00	-315,14
7	4,05	-677,14
8	4,10	-1039,40
9	4,15	-1401,65
10	4,20	-1764,16
11	4,25	-2126,65
12	4,30	-2489,39
13	4,35	-2852,12
14	4,40	-3072,96
15	4,45	-2910,08
16	4,50	-2750,78
17	4,55	-2595,29
18	4,60	-2443,81
19	4,65	-2296,53
20	4,70	-2153,61
21	4,75	-2015,17
22	4,80	-1881,31
23	4,85	-1752,11

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
24	4,90	-1627,64
25	4,95	-1507,93
26	5,00	-1393,01
27	5,05	-1282,88
28	5,10	-1177,54
29	5,15	-1076,95
30	5,20	-981,09
31	5,25	-889,91
32	5,30	-803,34
33	5,35	-721,32
34	5,40	-643,76
35	5,45	-570,58
36	5,50	-501,69
37	5,55	-436,98
38	5,60	-376,36
39	5,65	-319,71
40	5,70	-439,63
41	5,75	-499,80
42	5,80	-395,53
43	5,85	-299,26
44	5,90	-210,68
45	5,95	-129,47
46	6,00	-55,33
47	6,05	12,07
48	6,10	73,06
49	6,15	127,95
50	6,20	177,08
51	6,25	220,74
52	6,30	259,27
53	6,35	292,96
54	6,40	322,11
55	6,45	347,03
56	6,50	367,99
57	6,55	385,27
58	6,60	399,14
59	6,65	409,85
60	6,70	417,66
61	6,75	422,80
62	6,80	425,49
63	6,85	425,95
64	6,90	424,39
65	6,95	420,99
66	7,00	415,95
67	7,05	409,43
68	7,10	401,59
69	7,15	392,59
70	7,20	382,57
71	7,25	371,66
72	7,30	359,97
73	7,35	347,63
74	7,40	334,72
75	7,45	321,36
76	7,50	307,62
77	7,55	293,57
78	7,60	279,30
79	7,65	264,85
80	7,70	250,29
81	7,75	235,66
82	7,80	221,00
83	7,85	206,36
84	7,90	191,75
85	7,95	177,20
86	8,00	162,74
87	8,05	148,38
88	8,10	134,12
89	8,15	119,98
90	8,20	105,96
91	8,25	92,07
92	8,30	78,29
93	8,35	64,62
94	8,40	51,07
95	8,45	37,61
96	8,50	24,25
97	8,55	10,96
98	8,60	-2,25
99	8,65	-15,40
100	8,70	-28,51
101	8,75	-41,58
102	8,80	-54,62
103	8,85	-67,64
104	8,90	-80,65
105	8,95	-93,66
106	9,00	-106,66

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	24,17
3	0,10	48,34
4	0,15	72,51
5	0,20	96,68
6	0,25	120,86
7	0,30	145,03
8	0,35	169,20
9	0,40	193,37
10	0,45	217,54
11	0,50	241,71
12	0,55	265,88
13	0,60	290,05
14	0,65	314,22
15	0,70	338,39
16	0,75	362,57
17	0,80	386,74
18	0,85	410,91
19	0,90	435,08
20	0,95	459,25
21	1,00	483,42
22	1,05	507,59
23	1,10	531,76
24	1,15	555,93
25	1,20	580,10
26	1,25	604,28
27	1,30	628,45
28	1,35	652,62
29	1,40	676,79
30	1,45	700,96
31	1,50	725,13
32	1,55	749,30
33	1,60	773,47
34	1,65	797,64
35	1,70	821,81
36	1,75	845,99
37	1,80	870,16
38	1,85	894,33
39	1,90	918,50
40	1,95	942,67
41	2,00	966,84
42	2,05	991,01
43	2,10	1012,15
44	2,15	1030,82
45	2,20	930,99
46	2,25	853,31
47	2,30	854,97
48	2,35	877,31
49	2,40	901,59
50	2,45	926,99
51	2,50	952,43
52	2,55	977,88
53	2,60	1003,33
54	2,65	1028,78
55	2,70	1054,19
56	2,75	1079,60
57	2,80	1105,11
58	2,85	1130,67
59	2,90	1154,88
60	2,95	1178,67
61	3,00	1199,56
62	3,05	1219,69
63	3,10	1238,23
64	3,15	1256,42
65	3,20	1274,23
66	3,25	1291,97
67	3,30	1309,37
68	3,35	1326,72
69	3,40	1343,66
70	3,45	1360,56
71	3,50	1377,13
72	3,55	1393,68
73	3,60	1409,88
74	3,65	1426,06
75	3,70	1441,87
76	3,75	1457,66
77	3,80	1097,01
78	3,85	736,35
79	3,90	375,39
6	4,00	-346,80
7	4,05	-708,01
8	4,10	-1069,57
9	4,15	-1431,12
10	4,20	-1793,01
11	4,25	-2154,88
12	4,30	-2516,98
13	4,35	-2878,01
14	4,40	-2729,81
15	4,45	-2584,59
16	4,50	-2442,58

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
17	4,55	-2304,01
18	4,60	-2169,05
19	4,65	-2037,87
20	4,70	-1910,58
21	4,75	-1787,32
22	4,80	-1668,16
23	4,85	-1553,18
24	4,90	-1442,43
25	4,95	-1335,94
26	5,00	-1233,73
27	5,05	-1135,81
28	5,10	-1042,16
29	5,15	-952,76
30	5,20	-867,58
31	5,25	-786,57
32	5,30	-709,68
33	5,35	-636,84
34	5,40	-567,99
35	5,45	-503,04
36	5,50	-441,91
37	5,55	-384,51
38	5,60	-330,75
39	5,65	-280,52
40	5,70	-384,97
41	5,75	-436,48
42	5,80	-344,13
43	5,85	-258,88
44	5,90	-180,48
45	5,95	-108,63
46	6,00	-43,06
47	6,05	16,53
48	6,10	70,41
49	6,15	118,88
50	6,20	162,23
51	6,25	200,74
52	6,30	234,68
53	6,35	264,34
54	6,40	289,97
55	6,45	311,85
56	6,50	330,22
57	6,55	345,32
58	6,60	357,41
59	6,65	366,70
60	6,70	373,42
61	6,75	377,78
62	6,80	379,97
63	6,85	380,19
64	6,90	378,62
65	6,95	375,44
66	7,00	370,79
67	7,05	364,85
68	7,10	357,75
69	7,15	349,62
70	7,20	340,59
71	7,25	330,78
72	7,30	320,29
73	7,35	309,22
74	7,40	297,66
75	7,45	285,70
76	7,50	273,41
77	7,55	260,86
78	7,60	248,11
79	7,65	235,21
80	7,70	222,22
81	7,75	209,17
82	7,80	196,10
83	7,85	183,05
84	7,90	170,03
85	7,95	157,07
86	8,00	144,19
87	8,05	131,40
88	8,10	118,71
89	8,15	106,12
90	8,20	93,65
91	8,25	81,28
92	8,30	69,02
93	8,35	56,87
94	8,40	44,81
95	8,45	32,84
96	8,50	20,96
97	8,55	9,15
98	8,60	-2,60
99	8,65	-14,30
100	8,70	-25,95
101	8,75	-37,57
102	8,80	-49,17
103	8,85	-60,75
104	8,90	-72,31
105	8,95	-83,88
106	9,00	-95,44

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	39,91
3	0,05	64,08
4	0,10	88,25
5	0,15	112,42
6	0,20	136,60
7	0,25	160,77
8	0,30	184,94
9	0,35	209,11
10	0,40	233,28
11	0,45	257,45
12	0,50	281,62
13	0,55	305,79
14	0,60	329,96
15	0,65	354,13
16	0,70	378,31
17	0,75	402,48
18	0,80	426,65
19	0,85	450,82
20	0,90	474,99
21	0,95	499,16
22	1,00	523,33
23	1,05	547,50
24	1,10	571,67
25	1,15	595,84
26	1,20	620,02
27	1,25	644,19
28	1,30	668,36
29	1,35	692,53
30	1,40	716,70
31	1,45	740,87
32	1,50	765,04
33	1,55	789,21
34	1,60	813,38
35	1,65	837,55
36	1,70	861,73
37	1,75	885,90
38	1,80	910,07
39	1,85	934,24
40	1,90	958,41
41	1,95	982,58
42	2,00	1006,75
43	2,05	1030,92
44	2,10	1052,06
45	2,15	1070,73
46	2,20	970,70
47	2,25	892,83
48	2,30	894,49
49	2,35	916,83
50	2,40	941,10
51	2,45	966,51
52	2,50	991,94
53	2,55	1017,39
54	2,60	1042,84
55	2,65	1068,29
56	2,70	1093,71
57	2,75	1119,11
58	2,80	1144,63
59	2,85	1170,19
60	2,90	1194,39
61	2,95	1218,18
62	3,00	1239,08
63	3,05	1259,20
64	3,10	1277,75
65	3,15	1295,94
66	3,20	1313,75
67	3,25	1331,49
68	3,30	1348,89
69	3,35	1366,23
70	3,40	1383,18
71	3,45	1400,07
72	3,50	1416,65
73	3,55	1433,20
74	3,60	1449,40
75	3,65	1465,58
76	3,70	1481,38
77	3,75	1497,17
78	3,80	1136,52
79	3,85	775,87
80	3,90	414,90
6	4,00	-307,28
7	4,05	-668,49
8	4,10	-1051,13
9	4,15	-1432,63
10	4,20	-1793,01

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
11	4,25	-2154,88
12	4,30	-2516,98
13	4,35	-2879,08
14	4,40	-2876,66
15	4,45	-2724,15
16	4,50	-2574,99
17	4,55	-2429,40
18	4,60	-2287,57
19	4,65	-2149,68
20	4,70	-2015,86
21	4,75	-1886,24
22	4,80	-1760,92
23	4,85	-1639,96
24	4,90	-1523,42
25	4,95	-1411,35
26	5,00	-1303,76
27	5,05	-1200,67
28	5,10	-1102,05
29	5,15	-1007,89
30	5,20	-918,15
31	5,25	-832,79
32	5,30	-751,75
33	5,35	-674,97
34	5,40	-602,37
35	5,45	-533,87
36	5,50	-469,38
37	5,55	-408,82
38	5,60	-352,07
39	5,65	-299,04
40	5,70	-411,16
41	5,75	-467,35
42	5,80	-369,76
43	5,85	-279,66
44	5,90	-196,76
45	5,95	-120,76
46	6,00	-51,38
47	6,05	11,70
48	6,10	68,77
49	6,15	120,14
50	6,20	166,10
51	6,25	206,96
52	6,30	243,01
53	6,35	274,52
54	6,40	301,80
55	6,45	325,11
56	6,50	344,71
57	6,55	360,87
58	6,60	373,84
59	6,65	383,85
60	6,70	391,14
61	6,75	395,94
62	6,80	398,44
63	6,85	398,86
64	6,90	397,39
65	6,95	394,20
66	7,00	389,47
67	7,05	383,35
68	7,10	376,01
69	7,15	367,57
70	7,20	358,18
71	7,25	347,96
72	7,30	337,01
73	7,35	325,45
74	7,40	313,36
75	7,45	300,85
76	7,50	287,98
77	7,55	274,82
78	7,60	261,46
79	7,65	247,93
80	7,70	234,29
81	7,75	220,59
82	7,80	206,87
83	7,85	193,16
84	7,90	179,48
85	7,95	165,86
86	8,00	152,32
87	8,05	138,87
88	8,10	125,52
89	8,15	112,29
90	8,20	99,16
91	8,25	86,15
92	8,30	73,25
93	8,35	60,46
94	8,40	47,77
95	8,45	35,17
96	8,50	22,66
97	8,55	10,22
98	8,60	-2,15
99	8,65	-14,46
100	8,70	-26,73

n°	Y	P
	[m]	*[kg/mq]*
101	8,75	-38,97
102	8,80	-51,17
103	8,85	-63,37
104	8,90	-75,55
105	8,95	-87,72
106	9,00	-99,90

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	5636	2,27	--	--	0	0,00	-4054	4,78	1036	7,12
2	SLU - GEO	5625	2,28	--	--	0	0,00	-4063	5,05	1167	7,27
3	SLV - GEO	3889	2,54	309	1,88	0	0,00	-3283	4,97	881	7,24
4	SLE - Rara	4168	2,29	--	--	0	0,00	-3024	4,78	768	7,11
5	SLE - Frequente	3529	2,39	--	--	0	0,00	-2666	4,75	656	7,10
6	SLE - Quasi permanente	3121	2,49	--	--	0	0,00	-2444	4,73	586	7,10
7	SLD	3110	2,50	167	1,88	0	0,00	-2542	4,74	615	7,10

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	2619	0,30	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	2728	0,30	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	1796	0,30	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	1912	0,30	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	1519	0,30	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	1262	0,30	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	1350	0,30	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]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pd Portanza di progetto, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pd
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[%]*	*[%]*	*[m]*
1	SLU - STR	3,96	4,45	6,06	14,15	3,30	4839
2	SLU - GEO	4,09	4,85	6,23	20,75	5,84	---
3	SLV - GEO	4,08	4,70	6,19	17,92	4,50	---
4	SLE - Rara	3,96	4,45	6,05	13,21	3,30	---
5	SLE - Frequente	3,96	4,40	6,04	12,26	2,84	---
6	SLE - Quasi permanente	3,95	4,35	6,04	11,32	2,58	---
7	SLD	3,96	4,35	6,04	12,26	2,69	---

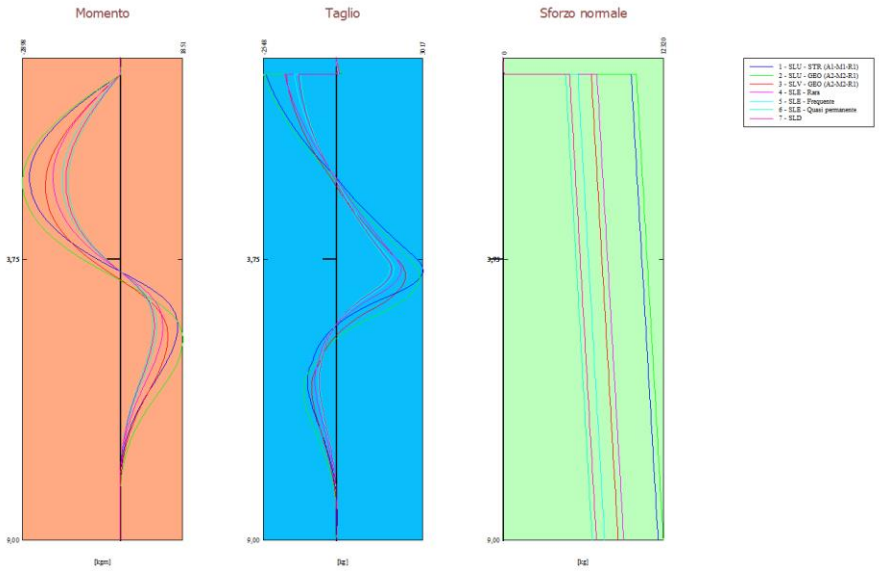
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

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	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	SLU - STR	1701	5,00	3017	3,95	11912	9,00	MAX
		-2691	2,25	-2446	0,30	0	0,00	MIN

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
2	SLU - GEO	1851	5,25	2896	4,05	12320	9,00	MAX
		-2898	2,30	-2548	0,30	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	1409	5,20	2402	4,05	8841	9,00	MAX
		-2220	2,40	-1748	0,30	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1262	5,00	2255	3,95	9275	9,00	MAX
		-1996	2,25	-1794	0,30	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1080	5,00	2009	3,95	7809	9,00	MAX
		-1719	2,25	-1459	0,30	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	966	5,00	1858	3,95	6850	9,00	MAX
		-1546	2,30	-1241	0,30	0	0,00	MIN
7	SLD	1012	5,00	1928	3,95	7175	9,00	MAX
		-1615	2,30	-1316	0,30	0	0,00	MIN

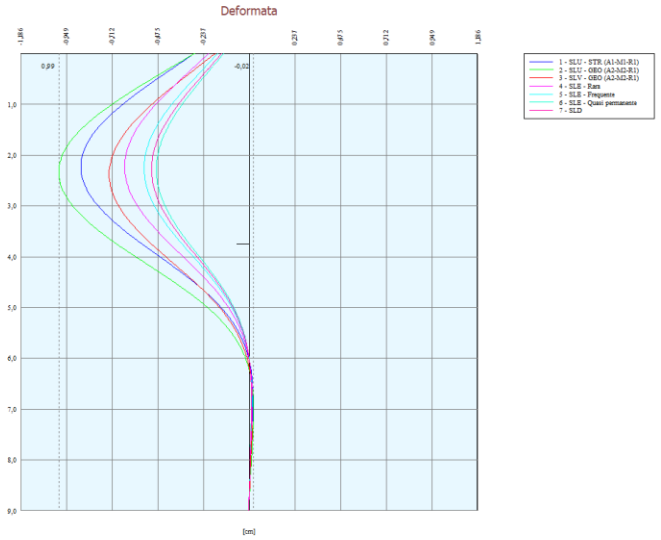


Spostamenti massimi e minimi della paratia

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	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	SLU - STR	0,8740	2,25	0,0323	0,00	MAX
		-0,0191	6,85	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,9887	2,35	0,0336	0,00	MAX
		-0,0219	7,05	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,7275	2,40	0,0232	0,00	MAX
		-0,0165	7,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,6468	2,25	0,0245	0,00	MAX
		-0,0142	6,85	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,5459	2,25	0,0201	0,00	MAX
		-0,0121	6,85	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,4823	2,30	0,0173	0,00	MAX
		-0,0108	6,85	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,5070	2,30	0,0183	0,00	MAX
		-0,0113	6,85	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]*
1	SLU - STR	4,5000	0,8740
2	SLU - GEO	4,5000	0,9887
3	SLV - GEO	4,5000	0,7275
4	SLE - Rara	4,5000	0,6468
5	SLE - Frequente	4,5000	0,5459
6	SLE - Quasi permanente	4,5000	0,4823
7	SLD	4,5000	0,5070

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]*		
2	SLU - GEO	27389 6,00	72325 7,21	0 0,00	2728 0,30	0 0,00	0 0,00	0 0,00	79162	152867	1.931	2.847

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
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X_C, Y_C	R	X_V, Y_V	X_M, Y_M	FS	R
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*		
2	SLU - GEO	-1,80; 0,00	9,18	-10,18; -3,74	7,12; -2,20	2.069	1.100
3	SLV - GEO	-0,90; 0,00	9,04	-9,14; -3,73	7,88; -2,20	2.328	1.200
7	SLD	-0,90; 0,00	9,04	-9,14; -3,73	7,88; -2,20	2.379	1.200

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

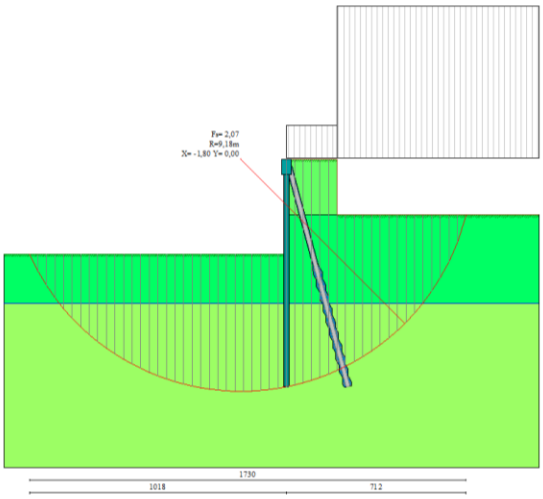
Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	234,02	-63.59	0,76	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
2	680,18	-59.14	0,66	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
3	1056,88	-55.22	0,60	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
4	1390,75	-51.65	0,55	27.99	0,000	0,000	(0; 0)
5	1726,91	-48.35	0,51	27.36	0,000	0,040	(0; 0)
6	2034,16	-45.25	0,48	27.36	0,000	0,076	(0; 0)
7	2310,58	-42.31	0,46	27.36	0,000	0,108	(0; 0)
8	2560,46	-39.51	0,44	27.36	0,000	0,138	(0; 0)
9	2787,01	-36.81	0,42	27.36	0,000	0,165	(0; 0)
10	2992,71	-34.21	0,41	27.36	0,000	0,189	(0; 0)
11	3179,50	-31.68	0,40	27.36	0,000	0,211	(0; 0)
12	3348,94	-29.22	0,39	27.36	0,000	0,231	(0; 0)
13	3502,32	-26.82	0,38	27.36	0,000	0,249	(0; 0)
14	3640,68	-24.47	0,37	27.36	0,000	0,265	(0; 0)
15	3764,88	-22.16	0,37	27.36	0,000	0,280	(0; 0)
16	3875,65	-19.89	0,36	27.36	0,000	0,293	(0; 0)
17	3973,58	-17.65	0,36	27.36	0,000	0,304	(0; 0)
18	4059,19	-15.44	0,35	27.36	0,000	0,315	(0; 0)
19	4132,88	-13.25	0,35	27.36	0,000	0,323	(0; 0)
20	4195,02	-11.08	0,35	27.36	0,000	0,331	(0; 0)
21	4245,87	-8.93	0,34	27.36	0,000	0,337	(0; 0)
22	4285,65	-6.79	0,34	27.36	0,000	0,341	(0; 0)
23	4314,55	-4.66	0,34	27.36	0,000	0,345	(0; 0)
24	4332,68	-2.54	0,34	27.36	0,000	0,347	(0; 0)
25	4340,11	-0.42	0,34	27.36	0,000	0,348	(0; 0)
26	4336,88	1.70	0,34	27.36	0,000	0,347	(0; 0)
27	4322,98	3.82	0,34	27.36	0,000	0,346	(0; 0)
28	4298,34	5.95	0,34	27.36	0,000	0,343	(0; 0)
29	4262,87	8.09	0,34	27.36	0,000	0,339	(0; 0)
30	4216,40	10.23	0,34	27.36	0,000	0,333	(0; 0)
31	6702,86	12.38	0,34	27.36	0,000	0,326	(0; 0)
32	6636,43	14.52	0,34	27.36	0,000	0,318	(0; 0)
33	6558,86	16.68	0,35	27.36	0,000	0,309	(0; 0)
34	6469,81	18.86	0,35	27.36	0,000	0,298	(0; 0)
35	6368,83	21.08	0,36	27.36	0,000	0,286	(0; 0)
36	6225,92	23.32	0,36	27.36	0,000	0,273	(0; 0)
37	6749,89	25.64	0,38	27.36	0,000	0,257	(1514; 0)
38	6602,57	28.03	0,39	27.36	0,000	0,240	(0; 0)
39	6439,47	30.47	0,40	27.36	0,000	0,221	(0; 0)
40	6259,43	32.98	0,41	27.36	0,000	0,200	(0; 0)
41	6060,99	35.55	0,42	27.36	0,000	0,177	(0; 0)
42	5842,37	38.22	0,43	27.36	0,000	0,151	(0; 0)
43	5601,32	40.99	0,45	27.36	0,000	0,123	(0; 0)
44	5334,95	43.87	0,47	27.36	0,000	0,091	(0; 0)
45	5039,44	46.91	0,50	27.36	0,000	0,057	(0; 0)
46	4709,69	50.13	0,53	27.36	0,000	0,018	(0; 0)

N°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	[°]	[m]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
47	4372,78	53.59	0,57	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
48	4016,19	57.36	0,63	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
49	3599,53	61.57	0,72	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
50	3092,87	66.48	0,85	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
51	2429,65	72.27	1,12	28.62	0,000	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 213516,49 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 36822,09 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$ = 94936,97 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$ = 0,00 [kg]



Risultati tiranti

Simbologia adottata

N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
A_f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
Lf	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
σ_f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto min(R1, R2, R3)/N)

n°	N	Af	Lf	L	σ_f	u	R1	R2	R3	FS	cmb
	[kg]	[cmq]	[m]	[m]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]		
1	12648	33,10	5,00	9,00	382,11	0,40190	31822	785811	700686	2.516	1

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale 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)

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]
Sezione resistente:: SOLO TUBOLARE
Sezione in classe di resistenza 1
Modulo di resistenza PLASTICO138,93 [cm^3]

n° - Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
2 - SLU - GEO	2,30	-1159	4291	4790	0	4.131

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V_{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 33,10 cmq

n° - Tipo	Y	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - SLU - STR	3,95	1207	41943	34.753

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
τ_f	tensione tangenziale in [kg/cmq]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cmq]

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]

σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cmq]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	
867,06	0,49	867,06	4

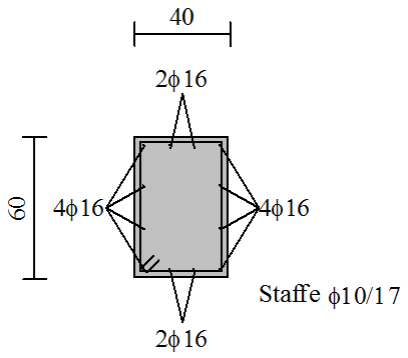
Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h	momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h	taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v	momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v	taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=40,00 [cm]	H=60,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/17	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=491 [kgm]	M_{uh}=11157 [kgm]	FS=22.72	
T_h=1637 [kg]	T_{Rh}=61112 [kg]	FS_T=37.33	cotgθh=1.00
M_v=1833 [kgm]	M_{uv}=17414 [kgm]	FS=9.50	
T_v=6109 [kg]	T_R=62764 [kg]	FS_{Tv}=10.27	cotgθv=1.00



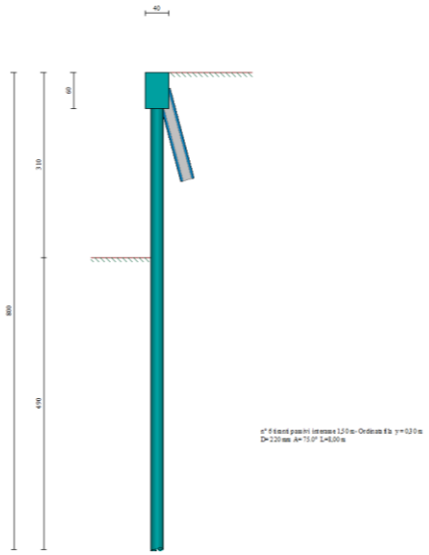
Cordolo N. 1(Quota 0,00)

6.1.3 Paratia di micropali tratto in sponda sinistra

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,10	[m]
Profondità di infissione	4,90	[m]
Altezza totale della paratia	8,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,50	[m]
Diametro dei micropali	22,00	[cm]
Numero totale di micropali	19	
Numero di micropali per metro lineare	1.90	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]



Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo
B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	40,00	60,00	--	--

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	1,49	0,00	0.00
3	1,50	-1,00	-89.43
4	10,00	-1,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-3,10	0.00
2	0,00	-3,10	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	I - veg	1500,0	1900,0	27.30	15.00	0,000
2	II - ghiaie sabbiose	2100,0	2500,0	34.30	17.00	0,000
3	III - ghiaie sabbiose	2000,0	2500,0	32.90	21.00	0,000

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Simbologia adottata

α_{min}, α_{med} coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
fs_{min}, fs_{med} tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmq]

N°	Descrizione	α_{min}	fs_{min}	α_{med}	fs_{med}
			[kg/cmq]		*[kg/cmq]*
1	I - veg	1.00	0,000	1.00	0,000
2	II - ghiaie sabbiose	1.30	1,500	1.30	1,500
3	III - ghiaie sabbiose	1.30	1,500	1.30	1,500

Descrizione stratigrafia

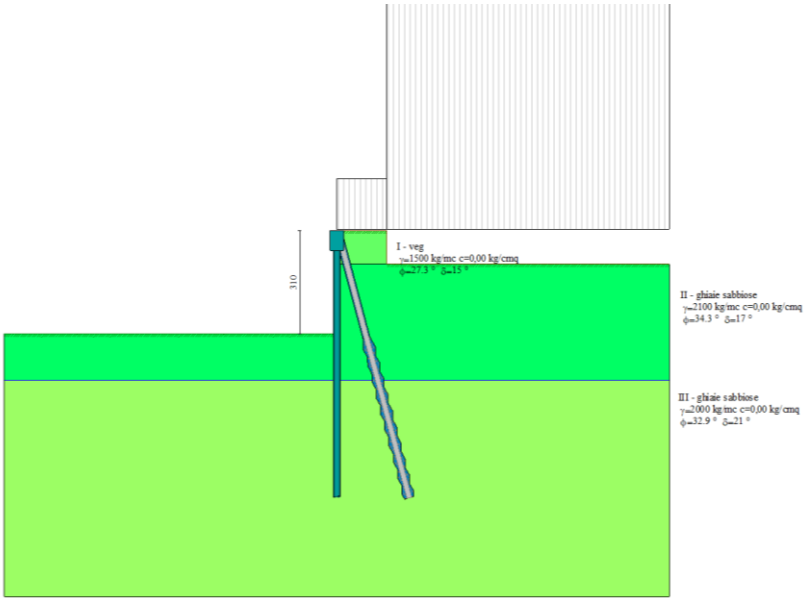
Simbologia adottata

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	1,00	0.00	0.00	0.12	0.12	I - veg	I - veg
2	3,50	0.00	0.00	1.14	1.14	II - ghiaie sabbiose	II - ghiaie sabbiose
3	6,50	0.00	0.00	3.15	3.15	III - ghiaie sabbiose	III - ghiaie sabbiose

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	4,50	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	4,50	[m]
Regime delle pressioni neutre:	**Idrostatico**	



Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante passivo (tubolare)

Calcolo tiranti:	VERIFICA	
Diametro della perforazione	22,00	[cm]
Coeff. di espansione laterale	1.10	
Malta utilizzata per i tiranti		
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	255	[kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti		
Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	2804	[kg/cmq]
Tiranti passivi armati con tubolare		
Diametro esterno del tubolare:	139,70	[mm]
Spessore del tubolare:	8,00	[mm]

Metodo di calcolo dei tiranti:	BUSTAMANTE-DOIX
Superficie di ancoraggio	Angolo di rottura
Tensione limite resistenza malta	Tensione tangenziale aderenza acciaio-cls f_{bd}

Descrizione tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
Tipologia	Descrizione tipologia tirante
Y	ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I	interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
f	franco laterale espressa in [m]
alfa	inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL	allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr	numero di tiranti della fila
Lt	lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf	lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]
T	tiro iniziale espresso in [kg]

n°	Tipo	Y	I	f	Alfa	ALL	nr	Lt	Lf	T
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*			*[m]*	*[m]*	*[kg]*
1	Tirante passivo (tubolare)	0,30	1,50	0,20	75.00	Sfalsati	6	8,00	--	--

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	C20/25	255	307953	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C20/25	255	307953	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

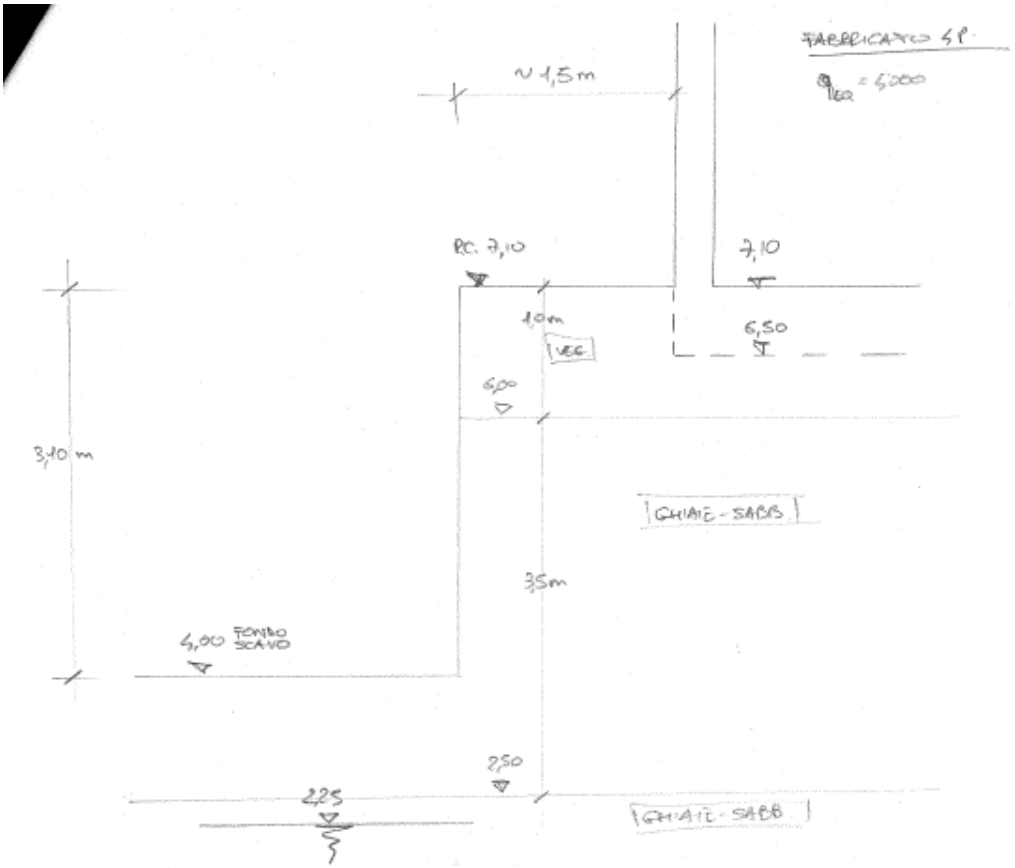
Ig	Indice di gruppo
F_x	Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y	Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s	Intensità dei carichi 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 - edificio

Carico distribuito sul profilo	X_i = 1,50	X_f = 10,00	Q_i = 6000	Q_f = 6000	

Condizione n° 2 - Variabile - sovracc cantiere (Ig=0) [Ψ_0=0.40 - Ψ_1=0.40 - Ψ_2=0.00]

Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 1,49	Q_i = 1000	Q_f = 1000	



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	
edificio	SFAV	1.30	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.50	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.30	1.00

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

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

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
edificio	SFAV	1.00	1.00
sovracc cantiere	SFAV	1.00	0.40

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

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

Combinazione n° 7 - SLD

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

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

			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

TIRANTI DI ANCORAGGIO
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti
Resistenza **R3**
Laterale γ_{st} 1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.
Numero di verticali indagate 1 ξ_3=1,80 ξ_4=1,80

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 acciaio

$V_{c,Rd}=A_v*f_{yd}/3.0^{0.5}$
con:
A_v Area lorda sezione profilo

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

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 Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito
Latitudine 44.327579
Longitudine 9.351592
Comune Cogorno
Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 17368 - 17146 - 17145 - 17367

Tipo di opera
Tipo di costruzione Opera provvisoria

Vita nominale	10 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	10 anni

Combinazioni/Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.531	0.328
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.529	2.506
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.255	0.206
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	E	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Per la determinazione del coeff. α è stato considerato un sottosuolo di tipo		
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.040	0.040
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.642	0.642
Prodotto α β	0.642 > 0.2	0.642 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.554	3.435
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico
La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.
Essa è discretizzata in 62 elementi fuori terra e 98 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.
Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,10	[m]
Profondità di infissione	4,90	[m]
Altezza totale della paratia	8,00	[m]

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	495	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	563	0	1	0	15.00	0.00
3	0,20	631	0	803	0	15.00	0.00
4	0,30	696	0	2036	0	15.00	0.00
5	0,40	761	0	2623	0	15.00	0.00
6	0,50	826	0	2949	0	15.00	0.00
7	0,60	891	0	3304	0	15.00	0.00
8	0,70	956	0	3694	0	15.00	0.00
9	0,80	1021	0	4122	0	15.00	0.00
10	0,90	1083	0	5007	0	15.00	0.00
11	0,98	1128	0	3596	0	15.00	0.00
12	1,00	1010	0	20710	0	15.00	0.00
13	1,02	896	0	24595	0	17.00	0.00
14	1,10	947	0	8585	0	17.00	0.00
15	1,20	1013	0	8444	0	17.00	0.00
16	1,30	1082	0	9679	0	17.00	0.00
17	1,40	1151	0	11131	0	17.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
18	1,50	1220	0	12850	0	17.00	0.00
19	1,60	1289	0	14904	0	17.00	0.00
20	1,70	1358	0	17381	0	17.00	0.00
21	1,80	1428	0	20418	0	17.00	0.00
22	1,90	1497	0	24183	0	17.00	0.00
23	2,00	1566	0	28939	0	17.00	0.00
24	2,10	1635	0	35070	0	17.00	0.00
25	2,20	1704	0	42120	0	17.00	0.00
26	2,30	1768	0	45648	0	17.00	0.00
27	2,40	1804	0	45456	0	17.00	0.00
28	2,50	1820	0	45434	0	17.00	0.00
29	2,60	1832	0	45778	0	17.00	0.00
30	2,70	1843	0	46322	0	17.00	0.00
31	2,80	1854	0	46987	0	17.00	0.00
32	2,90	1863	0	47730	0	17.00	0.00
33	3,00	1873	0	48528	0	17.00	0.00
34	3,10	1881	0	49363	0	17.00	0.00
35	3,20	1893	69	50226	978	17.00	0.00
36	3,30	1916	138	51111	1956	17.00	0.00
37	3,40	1948	208	52011	2934	17.00	0.00
38	3,50	2209	277	52924	3912	17.00	0.00
39	3,60	3052	346	53847	4890	17.00	0.00
40	3,70	3692	415	54777	5868	17.00	0.00
41	3,80	3771	484	55715	6846	17.00	0.00
42	3,90	3850	553	56657	7823	17.00	0.00
43	4,00	3928	623	57605	8801	17.00	0.00
44	4,10	4005	692	58555	9779	17.00	0.00
45	4,20	4081	761	59509	10757	17.00	0.00
46	4,30	4157	830	60466	11735	17.00	0.00
47	4,40	4229	896	61377	12664	17.00	0.00
48	4,48	4281	944	62049	13349	17.00	0.00
49	4,50	4358	983	60821	13290	21.00	0.00
50	4,52	4491	1028	59538	13177	21.00	0.00
51	4,60	4596	1079	60061	13709	21.00	0.00
52	4,70	4658	1136	60771	14431	21.00	0.00
53	4,80	4721	1195	61519	15191	21.00	0.00
54	4,90	4786	1255	62268	15951	21.00	0.00
55	5,00	4850	1315	54478	16711	21.00	0.00
56	5,10	4912	1375	44563	17471	21.00	0.00
57	5,20	4976	1434	43129	18231	21.00	0.00
58	5,30	5039	1494	43758	18991	21.00	0.00
59	5,40	5101	1554	44391	19751	21.00	0.00
60	5,50	5164	1614	45025	20511	21.00	0.00
61	5,60	5227	1674	45662	21272	21.00	0.00
62	5,70	5289	1733	46301	22032	21.00	0.00
63	5,80	5350	1793	46943	22792	21.00	0.00
64	5,90	5411	1853	47587	23552	21.00	0.00
65	6,00	5473	1913	48234	24312	21.00	0.00
66	6,10	5535	1972	48882	25072	21.00	0.00
67	6,20	5597	2032	49534	25832	21.00	0.00
68	6,30	5659	2092	50187	26592	21.00	0.00
69	6,40	5720	2152	50843	27352	21.00	0.00
70	6,50	5780	2212	51501	28112	21.00	0.00
71	6,60	5841	2271	52161	28872	21.00	0.00
72	6,70	5900	2331	52823	29632	21.00	0.00
73	6,80	5959	2391	53487	30392	21.00	0.00
74	6,90	6020	2451	54154	31152	21.00	0.00
75	7,00	6080	2511	54822	31912	21.00	0.00
76	7,10	6141	2570	55493	32672	21.00	0.00
77	7,20	6201	2630	56166	33432	21.00	0.00
78	7,30	6262	2690	56840	34193	21.00	0.00
79	7,40	6322	2750	57517	34953	21.00	0.00
80	7,50	6383	2810	58195	35713	21.00	0.00
81	7,60	6445	2869	58875	36473	21.00	0.00
82	7,70	6505	2929	59557	37233	21.00	0.00
83	7,80	6565	2989	60241	37993	21.00	0.00
84	7,90	6625	3049	60926	38753	21.00	0.00
85	8,00	6686	3109	61613	39513	21.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

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	520	0	0	0	12.10	0.00
2	0,10	583	0	0	0	12.10	0.00
3	0,20	647	0	0	0	12.10	0.00
4	0,30	707	0	194	0	12.10	0.00
5	0,40	768	0	1265	0	12.10	0.00
6	0,50	828	0	2262	0	12.10	0.00
7	0,60	889	0	2513	0	12.10	0.00
8	0,70	950	0	2783	0	12.10	0.00
9	0,80	1010	0	3075	0	12.10	0.00
10	0,90	1068	0	3716	0	12.10	0.00
11	0,98	1110	0	2573	0	12.10	0.00
12	1,00	1011	0	14026	0	12.10	0.00
13	1,02	915	0	16607	0	13.74	0.00
14	1,10	964	0	5727	0	13.74	0.00
15	1,20	1028	0	5689	0	13.74	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
16	1,30	1095	0	6406	0	13.74	0.00
17	1,40	1162	0	7215	0	13.74	0.00
18	1,50	1229	0	8136	0	13.74	0.00
19	1,60	1296	0	9188	0	13.74	0.00
20	1,70	1363	0	10397	0	13.74	0.00
21	1,80	1430	0	11801	0	13.74	0.00
22	1,90	1497	0	13436	0	13.74	0.00
23	2,00	1563	0	15363	0	13.74	0.00
24	2,10	1609	0	17653	0	13.74	0.00
25	2,20	1633	0	20401	0	13.74	0.00
26	2,30	1650	0	23743	0	13.74	0.00
27	2,40	1665	0	27388	0	13.74	0.00
28	2,50	1678	0	29161	0	13.74	0.00
29	2,60	1692	0	29055	0	13.74	0.00
30	2,70	1706	0	29050	0	13.74	0.00
31	2,80	1716	0	29251	0	13.74	0.00
32	2,90	1726	0	29570	0	13.74	0.00
33	3,00	1736	0	29963	0	13.74	0.00
34	3,10	1747	0	30405	0	13.74	0.00
35	3,20	1765	67	30880	596	13.74	0.00
36	3,30	2322	134	31380	1192	13.74	0.00
37	3,40	3139	201	31898	1789	13.74	0.00
38	3,50	3453	268	32429	2385	13.74	0.00
39	3,60	3530	335	32972	2981	13.74	0.00
40	3,70	3606	402	33522	3577	13.74	0.00
41	3,80	3681	469	34080	4173	13.74	0.00
42	3,90	3755	536	34642	4770	13.74	0.00
43	4,00	3829	603	35210	5366	13.74	0.00
44	4,10	3902	670	35781	5962	13.74	0.00
45	4,20	3974	737	36355	6558	13.74	0.00
46	4,30	4047	804	36931	7154	13.74	0.00
47	4,40	4115	868	37481	7721	13.74	0.00
48	4,48	4165	915	37887	8138	13.74	0.00
49	4,50	4201	943	37266	8135	17.07	0.00
50	4,52	4302	978	36598	8083	17.07	0.00
51	4,60	4409	1024	36873	8367	17.07	0.00
52	4,70	4459	1071	37247	8752	17.07	0.00
53	4,80	4513	1120	37642	9157	17.07	0.00
54	4,90	4565	1170	38038	9562	17.07	0.00
55	5,00	4617	1219	38435	9967	17.07	0.00
56	5,10	4670	1269	38832	10373	17.07	0.00
57	5,20	4723	1319	39230	10778	17.07	0.00
58	5,30	4774	1368	38386	11183	17.07	0.00
59	5,40	4826	1418	32461	11588	17.07	0.00
60	5,50	4878	1467	27738	11993	17.07	0.00
61	5,60	4930	1517	28058	12398	17.07	0.00
62	5,70	4981	1566	28380	12804	17.07	0.00
63	5,80	5032	1616	28704	13209	17.07	0.00
64	5,90	5083	1665	29030	13614	17.07	0.00
65	6,00	5135	1715	29358	14019	17.07	0.00
66	6,10	5185	1764	29688	14424	17.07	0.00
67	6,20	5236	1814	30020	14830	17.07	0.00
68	6,30	5287	1864	30353	15235	17.07	0.00
69	6,40	5333	1913	30688	15640	17.07	0.00
70	6,50	5378	1963	31024	16045	17.07	0.00
71	6,60	5427	2012	31363	16450	17.07	0.00
72	6,70	5478	2062	31702	16855	17.07	0.00
73	6,80	5529	2111	32043	17261	17.07	0.00
74	6,90	5578	2161	32386	17666	17.07	0.00
75	7,00	5629	2211	32730	18071	17.07	0.00
76	7,10	5679	2260	33076	18476	17.07	0.00
77	7,20	5730	2310	33422	18881	17.07	0.00
78	7,30	5780	2359	33770	19287	17.07	0.00
79	7,40	5831	2409	34120	19692	17.07	0.00
80	7,50	5881	2458	34470	20097	17.07	0.00
81	7,60	5931	2508	34822	20502	17.07	0.00
82	7,70	5980	2558	35175	20907	17.07	0.00
83	7,80	6031	2607	35529	21312	17.07	0.00
84	7,90	6082	2657	35884	21718	17.07	0.00
85	8,00	6131	2706	36241	22123	17.07	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

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	264	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	325	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	386	0	0	0	15.00	0.00
4	0,30	446	0	87	0	15.00	0.00
5	0,40	507	0	587	0	15.00	0.00
6	0,50	567	0	1094	0	15.00	0.00
7	0,60	628	0	1286	0	15.00	0.00
8	0,70	689	0	1492	0	15.00	0.00
9	0,80	749	0	1716	0	15.00	0.00
10	0,90	807	0	2100	0	15.00	0.00
11	0,98	849	0	1651	0	15.00	0.00
12	1,00	806	0	7456	0	15.00	0.00
13	1,02	766	0	8967	0	17.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
14	1,10	814	0	3732	0	17.00	0.00
15	1,20	877	0	3753	0	17.00	0.00
16	1,30	944	0	4290	0	17.00	0.00
17	1,40	1011	0	4916	0	17.00	0.00
18	1,50	1078	0	5626	0	17.00	0.00
19	1,60	1145	0	6439	0	17.00	0.00
20	1,70	1212	0	7373	0	17.00	0.00
21	1,80	1279	0	8457	0	17.00	0.00
22	1,90	1346	0	9720	0	17.00	0.00
23	2,00	1413	0	11209	0	17.00	0.00
24	2,10	1473	0	12977	0	17.00	0.00
25	2,20	1523	0	15100	0	17.00	0.00
26	2,30	1570	0	17681	0	17.00	0.00
27	2,40	1615	0	20861	0	17.00	0.00
28	2,50	1659	0	24843	0	17.00	0.00
29	2,60	1701	0	29921	0	17.00	0.00
30	2,70	1743	0	34592	0	17.00	0.00
31	2,80	1954	0	35090	0	17.00	0.00
32	2,90	2622	0	33228	0	17.00	0.00
33	3,00	3148	0	32493	0	17.00	0.00
34	3,10	3245	0	32285	0	17.00	0.00
35	3,20	3338	67	32343	596	17.00	0.00
36	3,30	3429	134	32555	1192	17.00	0.00
37	3,40	3517	201	32865	1789	17.00	0.00
38	3,50	3603	268	33241	2385	17.00	0.00
39	3,60	3687	335	33663	2981	17.00	0.00
40	3,70	3770	402	34118	3577	17.00	0.00
41	3,80	3587	469	34599	4173	17.00	0.00
42	3,90	3667	536	35100	4770	17.00	0.00
43	4,00	3746	603	35615	5366	17.00	0.00
44	4,10	3824	670	36142	5962	17.00	0.00
45	4,20	3901	737	36680	6558	17.00	0.00
46	4,30	3977	804	37225	7154	17.00	0.00
47	4,40	4049	868	37748	7721	17.00	0.00
48	4,48	4101	915	38137	8138	17.00	0.00
49	4,50	4160	943	37548	8135	21.00	0.00
50	4,52	4264	978	36913	8083	21.00	0.00
51	4,60	4355	1024	37175	8367	21.00	0.00
52	4,70	4409	1071	37533	8752	21.00	0.00
53	4,80	4465	1120	37913	9157	21.00	0.00
54	4,90	4520	1170	38296	9562	21.00	0.00
55	5,00	4576	1219	38680	9967	21.00	0.00
56	5,10	4630	1269	39067	10373	21.00	0.00
57	5,20	4684	1319	39455	10778	21.00	0.00
58	5,30	4738	1368	39845	11183	21.00	0.00
59	5,40	4792	1418	40236	11588	21.00	0.00
60	5,50	4846	1467	34316	11993	21.00	0.00
61	5,60	4899	1517	28140	12398	21.00	0.00
62	5,70	4952	1566	28241	12804	21.00	0.00
63	5,80	5004	1616	28567	13209	21.00	0.00
64	5,90	5056	1665	28894	13614	21.00	0.00
65	6,00	5109	1715	29224	14019	21.00	0.00
66	6,10	5161	1764	29555	14424	21.00	0.00
67	6,20	5214	1814	29888	14830	21.00	0.00
68	6,30	5262	1864	30223	15235	21.00	0.00
69	6,40	5306	1913	30559	15640	21.00	0.00
70	6,50	5353	1963	30897	16045	21.00	0.00
71	6,60	5403	2012	31237	16450	21.00	0.00
72	6,70	5455	2062	31578	16855	21.00	0.00
73	6,80	5507	2111	31921	17261	21.00	0.00
74	6,90	5558	2161	32265	17666	21.00	0.00
75	7,00	5609	2211	32610	18071	21.00	0.00
76	7,10	5661	2260	32957	18476	21.00	0.00
77	7,20	5712	2310	33305	18881	21.00	0.00
78	7,30	5762	2359	33655	19287	21.00	0.00
79	7,40	5812	2409	34005	19692	21.00	0.00
80	7,50	5864	2458	34357	20097	21.00	0.00
81	7,60	5915	2508	34710	20502	21.00	0.00
82	7,70	5965	2558	35065	20907	21.00	0.00
83	7,80	6016	2607	35420	21312	21.00	0.00
84	7,90	6067	2657	35777	21718	21.00	0.00
85	8,00	6117	2706	36134	22123	21.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

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	330	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	382	0	1	0	15.00	0.00
3	0,20	434	0	574	0	15.00	0.00
4	0,30	484	0	1458	0	15.00	0.00
5	0,40	534	0	1885	0	15.00	0.00
6	0,50	584	0	2127	0	15.00	0.00
7	0,60	634	0	2392	0	15.00	0.00
8	0,70	684	0	2682	0	15.00	0.00
9	0,80	734	0	3001	0	15.00	0.00
10	0,90	782	0	3647	0	15.00	0.00
11	0,98	817	0	2649	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
12	1,00	732	0	14993	0	15.00	0.00
13	1,02	650	0	17827	0	17.00	0.00
14	1,10	689	0	6324	0	17.00	0.00
15	1,20	740	0	6227	0	17.00	0.00
16	1,30	793	0	7144	0	17.00	0.00
17	1,40	846	0	8227	0	17.00	0.00
18	1,50	900	0	9508	0	17.00	0.00
19	1,60	953	0	11039	0	17.00	0.00
20	1,70	1006	0	12886	0	17.00	0.00
21	1,80	1059	0	15150	0	17.00	0.00
22	1,90	1112	0	17957	0	17.00	0.00
23	2,00	1166	0	21502	0	17.00	0.00
24	2,10	1219	0	26073	0	17.00	0.00
25	2,20	1272	0	31841	0	17.00	0.00
26	2,30	1321	0	35437	0	17.00	0.00
27	2,40	1350	0	35592	0	17.00	0.00
28	2,50	1364	0	35348	0	17.00	0.00
29	2,60	1375	0	35493	0	17.00	0.00
30	2,70	1385	0	35840	0	17.00	0.00
31	2,80	1395	0	36305	0	17.00	0.00
32	2,90	1404	0	36844	0	17.00	0.00
33	3,00	1413	0	37434	0	17.00	0.00
34	3,10	1423	0	38060	0	17.00	0.00
35	3,20	1441	53	38710	752	17.00	0.00
36	3,30	1467	106	39380	1505	17.00	0.00
37	3,40	1492	160	40064	2257	17.00	0.00
38	3,50	1989	213	40759	3009	17.00	0.00
39	3,60	2636	266	41463	3761	17.00	0.00
40	3,70	2829	319	42175	4514	17.00	0.00
41	3,80	2891	372	42892	5266	17.00	0.00
42	3,90	2953	426	43613	6018	17.00	0.00
43	4,00	3013	479	44339	6770	17.00	0.00
44	4,10	3073	532	45068	7523	17.00	0.00
45	4,20	3132	585	45800	8275	17.00	0.00
46	4,30	3191	639	46533	9027	17.00	0.00
47	4,40	3246	689	47233	9742	17.00	0.00
48	4,48	3287	726	47749	10268	17.00	0.00
49	4,50	3348	756	46807	10219	21.00	0.00
50	4,52	3449	788	45804	10109	21.00	0.00
51	4,60	3523	823	46150	10463	21.00	0.00
52	4,70	3565	861	46621	10945	21.00	0.00
53	4,80	3609	901	47118	11452	21.00	0.00
54	4,90	3653	941	47615	11958	21.00	0.00
55	5,00	3696	981	42363	12465	21.00	0.00
56	5,10	3738	1021	34598	12972	21.00	0.00
57	5,20	3781	1060	32533	13478	21.00	0.00
58	5,30	3823	1100	32934	13985	21.00	0.00
59	5,40	3866	1140	33338	14492	21.00	0.00
60	5,50	3908	1180	33744	14998	21.00	0.00
61	5,60	3950	1220	34153	15505	21.00	0.00
62	5,70	3991	1260	34565	16012	21.00	0.00
63	5,80	4033	1300	34979	16519	21.00	0.00
64	5,90	4075	1339	35396	17025	21.00	0.00
65	6,00	4116	1379	35815	17532	21.00	0.00
66	6,10	4157	1419	36236	18039	21.00	0.00
67	6,20	4199	1459	36659	18545	21.00	0.00
68	6,30	4240	1499	37084	19052	21.00	0.00
69	6,40	4282	1539	37512	19559	21.00	0.00
70	6,50	4322	1579	37941	20066	21.00	0.00
71	6,60	4362	1618	38372	20572	21.00	0.00
72	6,70	4402	1658	38805	21079	21.00	0.00
73	6,80	4441	1698	39240	21586	21.00	0.00
74	6,90	4481	1738	39677	22092	21.00	0.00
75	7,00	4522	1778	40116	22599	21.00	0.00
76	7,10	4563	1818	40556	23106	21.00	0.00
77	7,20	4604	1858	40997	23612	21.00	0.00
78	7,30	4643	1898	41441	24119	21.00	0.00
79	7,40	4684	1937	41886	24626	21.00	0.00
80	7,50	4725	1977	42332	25133	21.00	0.00
81	7,60	4766	2017	42780	25639	21.00	0.00
82	7,70	4806	2057	43229	26146	21.00	0.00
83	7,80	4846	2097	43679	26653	21.00	0.00
84	7,90	4888	2137	44131	27159	21.00	0.00
85	8,00	4927	2177	44584	27666	21.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

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	132	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	183	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	234	0	404	0	15.00	0.00
4	0,30	284	0	1036	0	15.00	0.00
5	0,40	334	0	1366	0	15.00	0.00
6	0,50	384	0	1578	0	15.00	0.00
7	0,60	434	0	1808	0	15.00	0.00
8	0,70	484	0	2062	0	15.00	0.00
9	0,80	534	0	2339	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
10	0,90	581	0	2850	0	15.00	0.00
11	0,98	616	0	2191	0	15.00	0.00
12	1,00	557	0	11310	0	15.00	0.00
13	1,02	499	0	13542	0	17.00	0.00
14	1,10	537	0	5237	0	17.00	0.00
15	1,20	588	0	5187	0	17.00	0.00
16	1,30	641	0	5969	0	17.00	0.00
17	1,40	694	0	6918	0	17.00	0.00
18	1,50	748	0	8040	0	17.00	0.00
19	1,60	801	0	9381	0	17.00	0.00
20	1,70	854	0	10998	0	17.00	0.00
21	1,80	907	0	12981	0	17.00	0.00
22	1,90	960	0	15439	0	17.00	0.00
23	2,00	1014	0	18545	0	17.00	0.00
24	2,10	1067	0	22547	0	17.00	0.00
25	2,20	1120	0	27823	0	17.00	0.00
26	2,30	1170	0	34685	0	17.00	0.00
27	2,40	1204	0	38600	0	17.00	0.00
28	2,50	1224	0	38010	0	17.00	0.00
29	2,60	1243	0	37162	0	17.00	0.00
30	2,70	1263	0	37003	0	17.00	0.00
31	2,80	1290	0	37168	0	17.00	0.00
32	2,90	1320	0	37513	0	17.00	0.00
33	3,00	1350	0	37969	0	17.00	0.00
34	3,10	1379	0	38498	0	17.00	0.00
35	3,20	1407	53	39076	752	17.00	0.00
36	3,30	1863	106	39690	1505	17.00	0.00
37	3,40	2462	160	40330	2257	17.00	0.00
38	3,50	2653	213	40991	3009	17.00	0.00
39	3,60	2720	266	41666	3761	17.00	0.00
40	3,70	2786	319	42354	4514	17.00	0.00
41	3,80	2851	372	43051	5266	17.00	0.00
42	3,90	2915	426	43756	6018	17.00	0.00
43	4,00	2978	479	44467	6770	17.00	0.00
44	4,10	3040	532	45184	7523	17.00	0.00
45	4,20	3101	585	45905	8275	17.00	0.00
46	4,30	3161	639	46630	9027	17.00	0.00
47	4,40	3218	689	47321	9742	17.00	0.00
48	4,48	3260	726	47832	10268	17.00	0.00
49	4,50	3331	756	46917	10219	21.00	0.00
50	4,52	3433	788	45942	10109	21.00	0.00
51	4,60	3499	823	46284	10463	21.00	0.00
52	4,70	3542	861	46750	10945	21.00	0.00
53	4,80	3588	901	47242	11452	21.00	0.00
54	4,90	3632	941	47735	11958	21.00	0.00
55	5,00	3676	981	46215	12465	21.00	0.00
56	5,10	3720	1021	38353	12972	21.00	0.00
57	5,20	3763	1060	32458	13478	21.00	0.00
58	5,30	3807	1100	32860	13985	21.00	0.00
59	5,40	3851	1140	33265	14492	21.00	0.00
60	5,50	3894	1180	33672	14998	21.00	0.00
61	5,60	3936	1220	34082	15505	21.00	0.00
62	5,70	3978	1260	34495	16012	21.00	0.00
63	5,80	4021	1300	34910	16519	21.00	0.00
64	5,90	4063	1339	35327	17025	21.00	0.00
65	6,00	4104	1379	35747	17532	21.00	0.00
66	6,10	4147	1419	36169	18039	21.00	0.00
67	6,20	4189	1459	36593	18545	21.00	0.00
68	6,30	4230	1499	37019	19052	21.00	0.00
69	6,40	4271	1539	37447	19559	21.00	0.00
70	6,50	4313	1579	37877	20066	21.00	0.00
71	6,60	4354	1618	38309	20572	21.00	0.00
72	6,70	4392	1658	38743	21079	21.00	0.00
73	6,80	4431	1698	39179	21586	21.00	0.00
74	6,90	4473	1738	39617	22092	21.00	0.00
75	7,00	4514	1778	40056	22599	21.00	0.00
76	7,10	4554	1818	40497	23106	21.00	0.00
77	7,20	4596	1858	40940	23612	21.00	0.00
78	7,30	4637	1898	41384	24119	21.00	0.00
79	7,40	4677	1937	41829	24626	21.00	0.00
80	7,50	4718	1977	42276	25133	21.00	0.00
81	7,60	4759	2017	42725	25639	21.00	0.00
82	7,70	4800	2057	43175	26146	21.00	0.00
83	7,80	4840	2097	43626	26653	21.00	0.00
84	7,90	4881	2137	44079	27159	21.00	0.00
85	8,00	4921	2177	44533	27666	21.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

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	0	0	15.00	0.00
2	0,10	50	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	100	0	290	0	15.00	0.00
4	0,30	150	0	754	0	15.00	0.00
5	0,40	200	0	1020	0	15.00	0.00
6	0,50	250	0	1211	0	15.00	0.00
7	0,60	300	0	1419	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
8	0,70	350	0	1648	0	15.00	0.00
9	0,80	400	0	1898	0	15.00	0.00
10	0,90	448	0	2319	0	15.00	0.00
11	0,98	483	0	1887	0	15.00	0.00
12	1,00	440	0	8813	0	15.00	0.00
13	1,02	398	0	10638	0	17.00	0.00
14	1,10	436	0	4520	0	17.00	0.00
15	1,20	487	0	4507	0	17.00	0.00
16	1,30	540	0	5186	0	17.00	0.00
17	1,40	593	0	6045	0	17.00	0.00
18	1,50	646	0	7061	0	17.00	0.00
19	1,60	699	0	8275	0	17.00	0.00
20	1,70	753	0	9740	0	17.00	0.00
21	1,80	806	0	11535	0	17.00	0.00
22	1,90	859	0	13760	0	17.00	0.00
23	2,00	912	0	16574	0	17.00	0.00
24	2,10	965	0	20196	0	17.00	0.00
25	2,20	1019	0	24974	0	17.00	0.00
26	2,30	1070	0	31461	0	17.00	0.00
27	2,40	1114	0	38959	0	17.00	0.00
28	2,50	1151	0	41369	0	17.00	0.00
29	2,60	1187	0	39285	0	17.00	0.00
30	2,70	1221	0	38302	0	17.00	0.00
31	2,80	1254	0	38060	0	17.00	0.00
32	2,90	1287	0	38170	0	17.00	0.00
33	3,00	1318	0	38475	0	17.00	0.00
34	3,10	1441	0	38900	0	17.00	0.00
35	3,20	1991	53	39404	752	17.00	0.00
36	3,30	2471	106	39963	1505	17.00	0.00
37	3,40	2545	160	40562	2257	17.00	0.00
38	3,50	2617	213	41189	3009	17.00	0.00
39	3,60	2687	266	41838	3761	17.00	0.00
40	3,70	2755	319	42504	4514	17.00	0.00
41	3,80	2822	372	43184	5266	17.00	0.00
42	3,90	2887	426	43874	6018	17.00	0.00
43	4,00	2952	479	44573	6770	17.00	0.00
44	4,10	3015	532	45279	7523	17.00	0.00
45	4,20	3078	585	45991	8275	17.00	0.00
46	4,30	3140	639	46708	9027	17.00	0.00
47	4,40	3198	689	47393	9742	17.00	0.00
48	4,48	3240	726	47899	10268	17.00	0.00
49	4,50	3313	756	47002	10219	21.00	0.00
50	4,52	3416	788	46044	10109	21.00	0.00
51	4,60	3482	823	46383	10463	21.00	0.00
52	4,70	3525	861	46845	10945	21.00	0.00
53	4,80	3571	901	47333	11452	21.00	0.00
54	4,90	3617	941	47822	11958	21.00	0.00
55	5,00	3662	981	48314	12465	21.00	0.00
56	5,10	3707	1021	40918	12972	21.00	0.00
57	5,20	3752	1060	32942	13478	21.00	0.00
58	5,30	3795	1100	32810	13985	21.00	0.00
59	5,40	3839	1140	33216	14492	21.00	0.00
60	5,50	3882	1180	33624	14998	21.00	0.00
61	5,60	3926	1220	34034	15505	21.00	0.00
62	5,70	3968	1260	34448	16012	21.00	0.00
63	5,80	4011	1300	34863	16519	21.00	0.00
64	5,90	4054	1339	35281	17025	21.00	0.00
65	6,00	4096	1379	35701	17532	21.00	0.00
66	6,10	4139	1419	36124	18039	21.00	0.00
67	6,20	4181	1459	36549	18545	21.00	0.00
68	6,30	4223	1499	36975	19052	21.00	0.00
69	6,40	4264	1539	37404	19559	21.00	0.00
70	6,50	4307	1579	37835	20066	21.00	0.00
71	6,60	4346	1618	38268	20572	21.00	0.00
72	6,70	4384	1658	38702	21079	21.00	0.00
73	6,80	4425	1698	39138	21586	21.00	0.00
74	6,90	4467	1738	39577	22092	21.00	0.00
75	7,00	4507	1778	40016	22599	21.00	0.00
76	7,10	4549	1818	40458	23106	21.00	0.00
77	7,20	4590	1858	40901	23612	21.00	0.00
78	7,30	4631	1898	41346	24119	21.00	0.00
79	7,40	4672	1937	41792	24626	21.00	0.00
80	7,50	4713	1977	42239	25133	21.00	0.00
81	7,60	4754	2017	42688	25639	21.00	0.00
82	7,70	4795	2057	43139	26146	21.00	0.00
83	7,80	4836	2097	43591	26653	21.00	0.00
84	7,90	4876	2137	44044	27159	21.00	0.00
85	8,00	4917	2177	44498	27666	21.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

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	85	0	0	0	15.00	0.00
2	0,10	135	0	0	0	15.00	0.00
3	0,20	185	0	290	0	15.00	0.00
4	0,30	235	0	754	0	15.00	0.00
5	0,40	285	0	1020	0	15.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
6	0,50	335	0	1211	0	15.00	0.00
7	0,60	385	0	1419	0	15.00	0.00
8	0,70	435	0	1648	0	15.00	0.00
9	0,80	485	0	1898	0	15.00	0.00
10	0,90	533	0	2319	0	15.00	0.00
11	0,98	568	0	1887	0	15.00	0.00
12	1,00	525	0	8813	0	15.00	0.00
13	1,02	483	0	10638	0	17.00	0.00
14	1,10	521	0	4520	0	17.00	0.00
15	1,20	571	0	4507	0	17.00	0.00
16	1,30	625	0	5186	0	17.00	0.00
17	1,40	678	0	6045	0	17.00	0.00
18	1,50	731	0	7061	0	17.00	0.00
19	1,60	784	0	8275	0	17.00	0.00
20	1,70	837	0	9740	0	17.00	0.00
21	1,80	891	0	11535	0	17.00	0.00
22	1,90	944	0	13760	0	17.00	0.00
23	2,00	997	0	16574	0	17.00	0.00
24	2,10	1050	0	20196	0	17.00	0.00
25	2,20	1104	0	24974	0	17.00	0.00
26	2,30	1155	0	31461	0	17.00	0.00
27	2,40	1199	0	38959	0	17.00	0.00
28	2,50	1236	0	41369	0	17.00	0.00
29	2,60	1271	0	39285	0	17.00	0.00
30	2,70	1306	0	38302	0	17.00	0.00
31	2,80	1339	0	38060	0	17.00	0.00
32	2,90	1371	0	38170	0	17.00	0.00
33	3,00	1403	0	38475	0	17.00	0.00
34	3,10	1526	0	38900	0	17.00	0.00
35	3,20	2076	53	39404	752	17.00	0.00
36	3,30	2556	106	39963	1505	17.00	0.00
37	3,40	2630	160	40562	2257	17.00	0.00
38	3,50	2701	213	41189	3009	17.00	0.00
39	3,60	2687	266	41838	3761	17.00	0.00
40	3,70	2755	319	42504	4514	17.00	0.00
41	3,80	2822	372	43184	5266	17.00	0.00
42	3,90	2887	426	43874	6018	17.00	0.00
43	4,00	2952	479	44573	6770	17.00	0.00
44	4,10	3015	532	45279	7523	17.00	0.00
45	4,20	3078	585	45991	8275	17.00	0.00
46	4,30	3140	639	46708	9027	17.00	0.00
47	4,40	3198	689	47393	9742	17.00	0.00
48	4,48	3240	726	47899	10268	17.00	0.00
49	4,50	3313	756	47002	10219	21.00	0.00
50	4,52	3416	788	46044	10109	21.00	0.00
51	4,60	3482	823	46383	10463	21.00	0.00
52	4,70	3525	861	46845	10945	21.00	0.00
53	4,80	3571	901	47333	11452	21.00	0.00
54	4,90	3617	941	47822	11958	21.00	0.00
55	5,00	3662	981	48314	12465	21.00	0.00
56	5,10	3707	1021	40918	12972	21.00	0.00
57	5,20	3752	1060	32942	13478	21.00	0.00
58	5,30	3795	1100	32810	13985	21.00	0.00
59	5,40	3839	1140	33216	14492	21.00	0.00
60	5,50	3882	1180	33624	14998	21.00	0.00
61	5,60	3926	1220	34034	15505	21.00	0.00
62	5,70	3968	1260	34448	16012	21.00	0.00
63	5,80	4011	1300	34863	16519	21.00	0.00
64	5,90	4054	1339	35281	17025	21.00	0.00
65	6,00	4096	1379	35701	17532	21.00	0.00
66	6,10	4139	1419	36124	18039	21.00	0.00
67	6,20	4181	1459	36549	18545	21.00	0.00
68	6,30	4223	1499	36975	19052	21.00	0.00
69	6,40	4264	1539	37404	19559	21.00	0.00
70	6,50	4307	1579	37835	20066	21.00	0.00
71	6,60	4346	1618	38268	20572	21.00	0.00
72	6,70	4384	1658	38702	21079	21.00	0.00
73	6,80	4425	1698	39138	21586	21.00	0.00
74	6,90	4467	1738	39577	22092	21.00	0.00
75	7,00	4507	1778	40016	22599	21.00	0.00
76	7,10	4549	1818	40458	23106	21.00	0.00
77	7,20	4590	1858	40901	23612	21.00	0.00
78	7,30	4631	1898	41346	24119	21.00	0.00
79	7,40	4672	1937	41792	24626	21.00	0.00
80	7,50	4713	1977	42239	25133	21.00	0.00
81	7,60	4754	2017	42688	25639	21.00	0.00
82	7,70	4795	2057	43139	26146	21.00	0.00
83	7,80	4836	2097	43591	26653	21.00	0.00
84	7,90	4876	2137	44044	27159	21.00	0.00
85	8,00	4917	2177	44498	27666	21.00	0.00

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	478,58
3	0,05	511,21
4	0,10	543,85
5	0,15	576,48
6	0,20	609,11
7	0,25	640,53
8	0,30	671,95
9	0,35	703,38
10	0,40	734,80
11	0,45	766,22
12	0,50	797,64
13	0,55	829,07
14	0,60	860,49
15	0,65	891,91
16	0,70	923,33
17	0,75	954,75
18	0,80	986,18
19	0,85	1016,03
20	0,90	1045,88
21	0,95	1073,37
22	1,00	976,01
23	1,05	875,14
24	1,10	905,57
25	1,15	937,03
26	1,20	968,49
27	1,25	1001,54
28	1,30	1034,60
29	1,35	1067,65
30	1,40	1100,70
31	1,45	1133,79
32	1,50	1166,87
33	1,55	1199,92
34	1,60	1232,97
35	1,65	1266,05
36	1,70	1299,13
37	1,75	1332,25
38	1,80	1365,36
39	1,85	1398,41
40	1,90	1431,46
41	1,95	1464,50
42	2,00	1497,55
43	2,05	1530,66
44	2,10	1563,77
45	2,15	1596,85
46	2,20	1629,93
47	2,25	1660,21
48	2,30	1690,49
49	2,35	1708,04
50	2,40	1725,59
51	2,45	1732,88
52	2,50	1740,18
53	2,55	1745,89
54	2,60	1751,59
55	2,65	1757,08
56	2,70	1762,56
57	2,75	1767,54
58	2,80	1772,53
59	2,85	1777,22
60	2,90	1781,92
61	2,95	1786,77
62	3,00	1791,62
63	3,05	1795,41
64	3,10	1799,20
65	3,15	1315,76
66	3,20	832,32
5	3,30	-123,39
6	3,35	-597,19
7	3,40	-1071,00
8	3,45	-1435,35
9	3,50	-1799,70
10	3,55	-1885,18
11	3,60	-1970,66
12	3,65	-2153,98
13	3,70	-2337,30
14	3,75	-2598,66
15	3,80	-2457,93
16	3,85	-2319,89
17	3,90	-2184,79
18	3,95	-2052,86
19	4,00	-1924,28
20	4,05	-1799,23
21	4,10	-1677,86

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
22	4,15	-1560,32
23	4,20	-1446,71
24	4,25	-1337,14
25	4,30	-1231,68
26	4,35	-1130,41
27	4,40	-1033,39
28	4,45	-940,64
29	4,50	-1605,46
30	4,55	-2125,97
31	4,60	-1905,26
32	4,65	-1696,52
33	4,70	-1499,63
34	4,75	-1314,44
35	4,80	-1140,74
36	4,85	-978,29
37	4,90	-826,82
38	4,95	-686,01
39	5,00	-555,54
40	5,05	-435,05
41	5,10	-324,17
42	5,15	-222,52
43	5,20	-129,71
44	5,25	-45,34
45	5,30	31,00
46	5,35	99,70
47	5,40	161,17
48	5,45	215,82
49	5,50	264,03
50	5,55	306,20
51	5,60	342,70
52	5,65	373,92
53	5,70	400,20
54	5,75	421,91
55	5,80	439,38
56	5,85	452,93
57	5,90	462,88
58	5,95	469,54
59	6,00	473,17
60	6,05	474,06
61	6,10	472,46
62	6,15	468,62
63	6,20	462,76
64	6,25	455,09
65	6,30	445,83
66	6,35	435,16
67	6,40	423,24
68	6,45	410,25
69	6,50	396,32
70	6,55	381,60
71	6,60	366,21
72	6,65	350,26
73	6,70	333,86
74	6,75	317,09
75	6,80	300,03
76	6,85	282,76
77	6,90	265,34
78	6,95	247,83
79	7,00	230,26
80	7,05	212,68
81	7,10	195,12
82	7,15	177,61
83	7,20	160,16
84	7,25	142,79
85	7,30	125,51
86	7,35	108,32
87	7,40	91,22
88	7,45	74,22
89	7,50	57,31
90	7,55	40,48
91	7,60	23,72
92	7,65	7,02
93	7,70	-9,63
94	7,75	-26,23
95	7,80	-42,80
96	7,85	-59,35
97	7,90	-75,89
98	7,95	-92,42
99	8,00	-108,95

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	508,55
3	0,05	539,47
4	0,10	570,39
5	0,15	601,31

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
6	0,20	632,23
7	0,25	661,87
8	0,30	691,50
9	0,35	721,14
10	0,40	750,78
11	0,45	780,41
12	0,50	810,05
13	0,55	839,68
14	0,60	869,32
15	0,65	898,96
16	0,70	928,59
17	0,75	958,23
18	0,80	987,86
19	0,85	1016,02
20	0,90	1044,17
21	0,95	1070,10
22	1,00	988,14
23	1,05	906,66
24	1,10	936,60
25	1,15	967,50
26	1,20	998,39
27	1,25	1030,95
28	1,30	1063,52
29	1,35	1096,08
30	1,40	1128,64
31	1,45	1161,17
32	1,50	1193,70
33	1,55	1226,23
34	1,60	1258,76
35	1,65	1291,32
36	1,70	1323,88
37	1,75	1356,46
38	1,80	1389,04
39	1,85	1421,57
40	1,90	1454,10
41	1,95	1486,09
42	2,00	1518,07
43	2,05	1540,67
44	2,10	1563,27
45	2,15	1574,80
46	2,20	1586,33
47	2,25	1594,68
48	2,30	1603,03
49	2,35	1610,19
50	2,40	1617,35
51	2,45	1623,63
52	2,50	1629,91
53	2,55	1636,92
54	2,60	1643,92
55	2,65	1650,38
56	2,70	1656,83
57	2,75	1661,75
58	2,80	1666,67
59	2,85	1671,82
60	2,90	1676,98
61	2,95	1681,83
62	3,00	1686,68
63	3,05	1691,65
64	3,10	1696,62
65	3,15	1407,68
66	3,20	1118,73
67	3,25	1090,71
68	3,30	1062,69
69	3,35	1161,76
70	3,40	1260,84
13	3,70	-74,61
14	3,75	-336,24
15	3,80	-597,88
16	3,85	-859,90
17	3,90	-1121,92
18	3,95	-1384,24
19	4,00	-1646,56
20	4,05	-1909,17
21	4,10	-2171,77
22	4,15	-2434,62
23	4,20	-2606,89
24	4,25	-2438,89
25	4,30	-2275,27
26	4,35	-2116,30
27	4,40	-1962,26
28	4,45	-1813,36
29	4,50	-3145,74
30	4,55	-4038,58
31	4,60	-3873,77
32	4,65	-3523,90
33	4,70	-3190,39
34	4,75	-2873,33
35	4,80	-2572,75
36	4,85	-2288,55
37	4,90	-2020,57

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
38	4,95	-1768,60
39	5,00	-1532,35
40	5,05	-1311,48
41	5,10	-1105,60
42	5,15	-914,28
43	5,20	-737,07
44	5,25	-573,48
45	5,30	-423,01
46	5,35	-285,13
47	5,40	-159,30
48	5,45	-44,97
49	5,50	58,40
50	5,55	151,37
51	5,60	234,50
52	5,65	308,32
53	5,70	373,38
54	5,75	430,20
55	5,80	479,32
56	5,85	521,22
57	5,90	556,42
58	5,95	585,37
59	6,00	608,55
60	6,05	626,38
61	6,10	639,31
62	6,15	647,73
63	6,20	652,03
64	6,25	652,58
65	6,30	649,72
66	6,35	643,78
67	6,40	635,08
68	6,45	623,89
69	6,50	610,48
70	6,55	595,12
71	6,60	578,03
72	6,65	559,43
73	6,70	539,51
74	6,75	518,46
75	6,80	496,44
76	6,85	473,61
77	6,90	450,08
78	6,95	425,99
79	7,00	401,44
80	7,05	376,53
81	7,10	351,33
82	7,15	325,92
83	7,20	300,36
84	7,25	274,70
85	7,30	248,97
86	7,35	223,22
87	7,40	197,46
88	7,45	171,73
89	7,50	146,02
90	7,55	120,35
91	7,60	94,71
92	7,65	69,12
93	7,70	43,57
94	7,75	18,05
95	7,80	-7,45
96	7,85	-32,93
97	7,90	-58,39
98	7,95	-83,85
99	8,00	-109,31

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	255,31
3	0,05	284,58
4	0,10	313,86
5	0,15	343,14
6	0,20	372,41
7	0,25	401,69
8	0,30	430,97
9	0,35	460,24
10	0,40	489,52
11	0,45	518,80
12	0,50	548,07
13	0,55	577,35
14	0,60	606,62
15	0,65	635,90
16	0,70	665,18
17	0,75	694,45
18	0,80	723,73
19	0,85	751,54
20	0,90	779,36
21	0,95	804,97

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
22	1,00	778,77
23	1,05	749,40
24	1,10	777,97
25	1,15	808,41
26	1,20	838,84
27	1,25	870,90
28	1,30	902,95
29	1,35	934,99
30	1,40	967,04
31	1,45	999,08
32	1,50	1031,12
33	1,55	1063,17
34	1,60	1095,22
35	1,65	1127,26
36	1,70	1159,30
37	1,75	1191,36
38	1,80	1223,41
39	1,85	1255,46
40	1,90	1287,51
41	1,95	1319,34
42	2,00	1351,17
43	2,05	1379,72
44	2,10	1408,26
45	2,15	1432,39
46	2,20	1456,52
47	2,25	1478,93
48	2,30	1501,34
49	2,35	1522,99
50	2,40	1544,63
51	2,45	1565,57
52	2,50	1586,51
53	2,55	1606,80
54	2,60	1627,09
55	2,65	1646,76
56	2,70	1666,43
57	2,75	1767,46
58	2,80	1868,48
59	2,85	2187,85
60	2,90	2507,23
61	2,95	2758,83
62	3,00	3010,42
63	3,05	3056,70
64	3,10	3102,97
65	3,15	2849,57
66	3,20	2596,17
67	3,25	2341,40
68	3,30	2086,63
69	3,35	1830,72
70	3,40	1574,81
14	3,75	-357,45
15	3,80	-743,08
16	3,85	-1002,94
17	3,90	-1262,79
18	3,95	-1523,19
19	4,00	-1783,60
20	4,05	-2044,47
21	4,10	-2305,34
22	4,15	-2566,64
23	4,20	-2827,94
24	4,25	-2839,63
25	4,30	-2655,07
26	4,35	-2475,35
27	4,40	-2300,80
28	4,45	-2131,72
29	4,50	-3708,15
30	4,55	-4176,92
31	4,60	-4301,51
32	4,65	-4193,28
33	4,70	-3810,45
34	4,75	-3445,74
35	4,80	-3099,25
36	4,85	-2770,96
37	4,90	-2460,76
38	4,95	-2168,46
39	5,00	-1893,79
40	5,05	-1636,43
41	5,10	-1395,98
42	5,15	-1172,00
43	5,20	-964,03
44	5,25	-771,54
45	5,30	-593,99
46	5,35	-430,81
47	5,40	-281,42
48	5,45	-145,23
49	5,50	-21,62
50	5,55	90,02
51	5,60	190,29
52	5,65	279,80
53	5,70	359,17
54	5,75	428,97

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
55	5,80	489,80
56	5,85	542,22
57	5,90	586,80
58	5,95	624,06
59	6,00	654,55
60	6,05	678,75
61	6,10	697,15
62	6,15	710,23
63	6,20	718,41
64	6,25	722,12
65	6,30	721,76
66	6,35	717,71
67	6,40	710,33
68	6,45	699,96
69	6,50	686,90
70	6,55	671,44
71	6,60	653,87
72	6,65	634,44
73	6,70	613,37
74	6,75	590,89
75	6,80	567,18
76	6,85	542,42
77	6,90	516,78
78	6,95	490,40
79	7,00	463,41
80	7,05	435,92
81	7,10	408,03
82	7,15	379,84
83	7,20	351,41
84	7,25	322,81
85	7,30	294,09
86	7,35	265,29
87	7,40	236,46
88	7,45	207,61
89	7,50	178,77
90	7,55	149,95
91	7,60	121,16
92	7,65	92,39
93	7,70	63,66
94	7,75	34,96
95	7,80	6,28
96	7,85	-22,38
97	7,90	-51,03
98	7,95	-79,68
99	8,00	-108,32

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	319,05
3	0,05	344,03
4	0,10	369,01
5	0,15	393,99
6	0,20	418,96
7	0,25	443,14
8	0,30	467,31
9	0,35	491,48
10	0,40	515,65
11	0,45	539,82
12	0,50	563,99
13	0,55	588,16
14	0,60	612,33
15	0,65	636,50
16	0,70	660,67
17	0,75	684,85
18	0,80	709,02
19	0,85	731,98
20	0,90	754,94
21	0,95	776,09
22	1,00	707,30
23	1,05	636,03
24	1,10	659,32
25	1,15	683,49
26	1,20	707,66
27	1,25	733,11
28	1,30	758,56
29	1,35	783,98
30	1,40	809,41
31	1,45	834,86
32	1,50	860,31
33	1,55	885,75
34	1,60	911,20
35	1,65	936,63
36	1,70	962,05
37	1,75	987,50
38	1,80	1012,94

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
39	1,85	1038,39
40	1,90	1063,84
41	1,95	1089,28
42	2,00	1114,73
43	2,05	1140,17
44	2,10	1165,62
45	2,15	1191,04
46	2,20	1216,47
47	2,25	1239,88
48	2,30	1263,30
49	2,35	1277,35
50	2,40	1291,39
51	2,45	1297,87
52	2,50	1304,35
53	2,55	1309,64
54	2,60	1314,94
55	2,65	1319,87
56	2,70	1324,81
57	2,75	1329,45
58	2,80	1334,10
59	2,85	1338,29
60	2,90	1342,49
61	2,95	1346,84
62	3,00	1351,19
63	3,05	1356,04
64	3,10	1360,88
65	3,15	993,52
66	3,20	626,17
5	3,30	-102,05
6	3,35	-466,14
7	3,40	-830,23
8	3,45	-968,81
9	3,50	-1107,38
10	3,55	-1174,14
11	3,60	-1240,90
12	3,65	-1524,29
13	3,70	-1807,68
14	3,75	-1970,45
15	3,80	-1864,54
16	3,85	-1760,59
17	3,90	-1658,80
18	3,95	-1559,33
19	4,00	-1462,34
20	4,05	-1367,96
21	4,10	-1276,32
22	4,15	-1187,52
23	4,20	-1101,65
24	4,25	-1018,79
25	4,30	-939,00
26	4,35	-862,34
27	4,40	-788,87
28	4,45	-718,60
29	4,50	-1227,47
30	4,55	-1626,89
31	4,60	-1459,44
32	4,65	-1301,00
33	4,70	-1151,48
34	4,75	-1010,79
35	4,80	-878,76
36	4,85	-755,23
37	4,90	-639,98
38	4,95	-532,79
39	5,00	-433,42
40	5,05	-341,59
41	5,10	-257,04
42	5,15	-179,48
43	5,20	-108,61
44	5,25	-44,14
45	5,30	14,25
46	5,35	66,84
47	5,40	113,94
48	5,45	155,86
49	5,50	192,90
50	5,55	225,34
51	5,60	253,48
52	5,65	277,59
53	5,70	297,95
54	5,75	314,83
55	5,80	328,48
56	5,85	339,14
57	5,90	347,05
58	5,95	352,45
59	6,00	355,54
60	6,05	356,54
61	6,10	355,63
62	6,15	353,00
63	6,20	348,83
64	6,25	343,27
65	6,30	336,49
66	6,35	328,62

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
67	6,40	319,80
68	6,45	310,14
69	6,50	299,77
70	6,55	288,78
71	6,60	277,27
72	6,65	265,32
73	6,70	253,02
74	6,75	240,42
75	6,80	227,61
76	6,85	214,62
77	6,90	201,51
78	6,95	188,31
79	7,00	175,08
80	7,05	161,82
81	7,10	148,58
82	7,15	135,36
83	7,20	122,19
84	7,25	109,07
85	7,30	96,02
86	7,35	83,03
87	7,40	70,11
88	7,45	57,26
89	7,50	44,47
90	7,55	31,75
91	7,60	19,07
92	7,65	6,45
93	7,70	-6,14
94	7,75	-18,70
95	7,80	-31,23
96	7,85	-43,75
97	7,90	-56,26
98	7,95	-68,76
99	8,00	-81,26

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	127,62
3	0,05	152,11
4	0,10	176,61
5	0,15	201,10
6	0,20	225,60
7	0,25	249,77
8	0,30	273,94
9	0,35	298,11
10	0,40	322,28
11	0,45	346,45
12	0,50	370,62
13	0,55	394,79
14	0,60	418,96
15	0,65	443,14
16	0,70	467,31
17	0,75	491,48
18	0,80	515,65
19	0,85	538,61
20	0,90	561,57
21	0,95	582,72
22	1,00	537,75
23	1,05	490,96
24	1,10	513,92
25	1,15	538,08
26	1,20	562,23
27	1,25	587,68
28	1,30	613,13
29	1,35	638,58
30	1,40	664,03
31	1,45	689,46
32	1,50	714,89
33	1,55	740,33
34	1,60	765,76
35	1,65	791,20
36	1,70	816,65
37	1,75	842,11
38	1,80	867,57
39	1,85	893,00
40	1,90	918,43
41	1,95	943,86
42	2,00	969,30
43	2,05	994,75
44	2,10	1020,21
45	2,15	1045,66
46	2,20	1071,10
47	2,25	1094,89
48	2,30	1118,67
49	2,35	1134,85
50	2,40	1151,04

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
51	2,45	1160,91
52	2,50	1170,77
53	2,55	1179,59
54	2,60	1188,41
55	2,65	1198,13
56	2,70	1207,86
57	2,75	1220,80
58	2,80	1233,74
59	2,85	1248,16
60	2,90	1262,58
61	2,95	1276,67
62	3,00	1290,75
63	3,05	1304,52
64	3,10	1318,29
65	3,15	955,64
66	3,20	592,98
67	3,25	435,16
68	3,30	277,33
69	3,35	187,65
8	3,45	-187,06
9	3,50	-472,10
10	3,55	-815,98
11	3,60	-1159,85
12	3,65	-1504,41
13	3,70	-1848,96
14	3,75	-1870,83
15	3,80	-1773,24
16	3,85	-1677,22
17	3,90	-1582,97
18	3,95	-1490,66
19	4,00	-1400,46
20	4,05	-1312,49
21	4,10	-1226,90
22	4,15	-1143,80
23	4,20	-1063,28
24	4,25	-985,43
25	4,30	-910,33
26	4,35	-838,04
27	4,40	-768,62
28	4,45	-702,12
29	4,50	-1202,98
30	4,55	-1599,75
31	4,60	-1440,42
32	4,65	-1289,39
33	4,70	-1146,62
34	4,75	-1012,03
35	4,80	-885,49
36	4,85	-766,88
37	4,90	-656,00
38	4,95	-552,67
39	5,00	-456,67
40	5,05	-367,77
41	5,10	-285,73
42	5,15	-210,28
43	5,20	-141,16
44	5,25	-78,09
45	5,30	-20,81
46	5,35	30,96
47	5,40	77,52
48	5,45	119,12
49	5,50	156,06
50	5,55	188,60
51	5,60	217,01
52	5,65	241,55
53	5,70	262,48
54	5,75	280,04
55	5,80	294,49
56	5,85	306,04
57	5,90	314,93
58	5,95	321,36
59	6,00	325,54
60	6,05	327,68
61	6,10	327,94
62	6,15	326,51
63	6,20	323,56
64	6,25	319,23
65	6,30	313,69
66	6,35	307,05
67	6,40	299,45
68	6,45	291,02
69	6,50	281,85
70	6,55	272,04
71	6,60	261,70
72	6,65	250,90
73	6,70	239,72
74	6,75	228,23
75	6,80	216,49
76	6,85	204,55
77	6,90	192,46
78	6,95	180,27

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
79	7,00	168,01
80	7,05	155,70
81	7,10	143,38
82	7,15	131,07
83	7,20	118,78
84	7,25	106,53
85	7,30	94,32
86	7,35	82,16
87	7,40	70,06
88	7,45	58,01
89	7,50	46,01
90	7,55	34,06
91	7,60	22,16
92	7,65	10,30
93	7,70	-1,53
94	7,75	-13,33
95	7,80	-25,11
96	7,85	-36,88
97	7,90	-48,64
98	7,95	-60,40
99	8,00	-72,15

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	24,17
3	0,10	48,34
4	0,15	72,51
5	0,20	96,68
6	0,25	120,86
7	0,30	145,03
8	0,35	169,20
9	0,40	193,37
10	0,45	217,54
11	0,50	241,71
12	0,55	265,88
13	0,60	290,05
14	0,65	314,22
15	0,70	338,39
16	0,75	362,57
17	0,80	386,74
18	0,85	409,70
19	0,90	432,66
20	0,95	453,81
21	1,00	424,72
22	1,05	394,25
23	1,10	416,98
24	1,15	441,14
25	1,20	465,31
26	1,25	490,74
27	1,30	516,18
28	1,35	541,63
29	1,40	567,08
30	1,45	592,52
31	1,50	617,95
32	1,55	643,39
33	1,60	668,83
34	1,65	694,27
35	1,70	719,72
36	1,75	745,16
37	1,80	770,61
38	1,85	796,05
39	1,90	821,50
40	1,95	846,94
41	2,00	872,39
42	2,05	897,82
43	2,10	923,26
44	2,15	948,71
45	2,20	974,17
46	2,25	998,81
47	2,30	1023,46
48	2,35	1044,48
49	2,40	1065,50
50	2,45	1083,22
51	2,50	1100,93
52	2,55	1117,86
53	2,60	1134,79
54	2,65	1151,19
55	2,70	1167,60
56	2,75	1183,52
57	2,80	1199,44
58	2,85	1214,91
59	2,90	1230,39
60	2,95	1245,44
61	3,00	1260,49
62	3,05	1319,48

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
63	3,10	1378,47
64	3,15	1265,30
65	3,20	1152,13
66	3,25	1005,32
67	3,30	858,51
68	3,35	517,72
8	3,45	-164,90
9	3,50	-506,73
10	3,55	-849,44
11	3,60	-1192,14
12	3,65	-1535,64
13	3,70	-1879,13
14	3,75	-1813,73
15	3,80	-1720,75
16	3,85	-1629,14
17	3,90	-1539,09
18	3,95	-1450,78
19	4,00	-1364,36
20	4,05	-1279,99
21	4,10	-1197,79
22	4,15	-1117,89
23	4,20	-1040,39
24	4,25	-965,37
25	4,30	-892,92
26	4,35	-823,11
27	4,40	-756,00
28	4,45	-691,65
29	4,50	-1186,99
30	4,55	-1581,34
31	4,60	-1426,68
32	4,65	-1279,93
33	4,70	-1141,06
34	4,75	-1010,02
35	4,80	-886,70
36	4,85	-770,97
37	4,90	-662,67
38	4,95	-561,64
39	5,00	-467,66
40	5,05	-380,53
41	5,10	-300,01
42	5,15	-225,86
43	5,20	-157,84
44	5,25	-95,68
45	5,30	-39,13
46	5,35	12,09
47	5,40	58,23
48	5,45	99,56
49	5,50	136,35
50	5,55	168,85
51	5,60	197,33
52	5,65	222,03
53	5,70	243,20
54	5,75	261,09
55	5,80	275,91
56	5,85	287,90
57	5,90	297,27
58	5,95	304,23
59	6,00	308,97
60	6,05	311,70
61	6,10	312,57
62	6,15	311,78
63	6,20	309,47
64	6,25	305,80
65	6,30	300,91
66	6,35	294,94
67	6,40	288,01
68	6,45	280,23
69	6,50	271,72
70	6,55	262,56
71	6,60	252,86
72	6,65	242,69
73	6,70	232,13
74	6,75	221,25
75	6,80	210,10
76	6,85	198,74
77	6,90	187,22
78	6,95	175,58
79	7,00	163,86
80	7,05	152,09
81	7,10	140,29
82	7,15	128,48
83	7,20	116,69
84	7,25	104,92
85	7,30	93,18
86	7,35	81,49
87	7,40	69,85
88	7,45	58,25
89	7,50	46,70
90	7,55	35,19
91	7,60	23,72

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
92	7,65	12,29
93	7,70	0,89
94	7,75	-10,49
95	7,80	-21,84
96	7,85	-33,19
97	7,90	-44,53
98	7,95	-55,86
99	8,00	-67,19

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,00	81,94
3	0,05	106,11
4	0,10	130,28
5	0,15	154,45
6	0,20	178,62
7	0,25	202,79
8	0,30	226,96
9	0,35	251,13
10	0,40	275,31
11	0,45	299,48
12	0,50	323,65
13	0,55	347,82
14	0,60	371,99
15	0,65	396,16
16	0,70	420,33
17	0,75	444,50
18	0,80	468,67
19	0,85	491,64
20	0,90	514,60
21	0,95	535,75
22	1,00	506,66
23	1,05	475,37
24	1,10	498,10
25	1,15	522,26
26	1,20	546,43
27	1,25	571,87
28	1,30	597,31
29	1,35	622,75
30	1,40	648,20
31	1,45	673,64
32	1,50	699,07
33	1,55	724,51
34	1,60	749,95
35	1,65	775,39
36	1,70	800,84
37	1,75	826,28
38	1,80	851,73
39	1,85	877,18
40	1,90	902,62
41	1,95	928,07
42	2,00	953,51
43	2,05	978,95
44	2,10	1004,38
45	2,15	1029,84
46	2,20	1055,29
47	2,25	1079,93
48	2,30	1104,58
49	2,35	1125,60
50	2,40	1146,62
51	2,45	1164,34
52	2,50	1182,06
53	2,55	1198,98
54	2,60	1215,91
55	2,65	1232,32
56	2,70	1248,72
57	2,75	1264,64
58	2,80	1280,56
59	2,85	1296,04
60	2,90	1311,51
61	2,95	1326,56
62	3,00	1341,61
63	3,05	1400,60
64	3,10	1459,59
65	3,15	1346,42
66	3,20	1233,25
67	3,25	1086,44
68	3,30	939,63
69	3,35	598,84
8	3,45	-83,78
9	3,50	-425,61
10	3,55	-808,88
11	3,60	-1192,14
12	3,65	-1535,64
13	3,70	-1879,13

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
14	3,75	-2019,72
15	3,80	-1916,45
16	3,85	-1814,67
17	3,90	-1714,61
18	3,95	-1616,45
19	4,00	-1520,39
20	4,05	-1426,59
21	4,10	-1335,18
22	4,15	-1246,31
23	4,20	-1160,09
24	4,25	-1076,63
25	4,30	-996,01
26	4,35	-918,32
27	4,40	-843,62
28	4,45	-771,97
29	4,50	-1325,15
30	4,55	-1765,86
31	4,60	-1593,60
32	4,65	-1430,14
33	4,70	-1275,43
34	4,75	-1129,41
35	4,80	-991,97
36	4,85	-862,98
37	4,90	-742,26
38	4,95	-629,61
39	5,00	-524,81
40	5,05	-427,63
41	5,10	-337,81
42	5,15	-255,08
43	5,20	-179,16
44	5,25	-109,78
45	5,30	-46,64
46	5,35	10,56
47	5,40	62,10
48	5,45	108,29
49	5,50	149,41
50	5,55	185,76
51	5,60	217,63
52	5,65	245,28
53	5,70	269,00
54	5,75	289,05
55	5,80	305,69
56	5,85	319,17
57	5,90	329,73
58	5,95	337,59
59	6,00	342,99
60	6,05	346,13
61	6,10	347,21
62	6,15	346,42
63	6,20	343,93
64	6,25	339,93
65	6,30	334,57
66	6,35	328,00
67	6,40	320,35
68	6,45	311,75
69	6,50	302,33
70	6,55	292,19
71	6,60	281,44
72	6,65	270,17
73	6,70	258,45
74	6,75	246,37
75	6,80	234,00
76	6,85	221,38
77	6,90	208,59
78	6,95	195,66
79	7,00	182,63
80	7,05	169,55
81	7,10	156,43
82	7,15	143,30
83	7,20	130,19
84	7,25	117,10
85	7,30	104,05
86	7,35	91,05
87	7,40	78,09
88	7,45	65,19
89	7,50	52,34
90	7,55	39,54
91	7,60	26,78
92	7,65	14,06
93	7,70	1,38
94	7,75	-11,28
95	7,80	-23,92
96	7,85	-36,54
97	7,90	-49,16
98	7,95	-61,77
99	8,00	-74,38

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	4011	1,89	--	--	0	0,00	-2746	4,14	692	6,29
2	SLU - GEO	4361	2,01	--	--	0	0,00	-3119	4,54	934	6,46
3	SLV - GEO	3585	2,48	978	1,55	0	0,00	-3623	4,55	1030	6,49
4	SLE - Rara	2960	1,91	--	--	0	0,00	-2049	4,16	520	6,29
5	SLE - Frequente	2529	2,04	--	--	0	0,00	-1853	4,22	477	6,32
6	SLE - Quasi permanente	2359	2,20	--	--	0	0,00	-1839	4,22	454	6,34
7	SLD	2339	2,22	297	1,55	0	0,00	-2007	4,24	504	6,34

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	1957	0,30	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	2177	0,30	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	1969	0,30	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	1432	0,30	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	1153	0,30	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	973	0,30	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	1132	0,30	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]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pd Portanza di progetto, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pd
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[%]*	*[%]*	*[m]*
1	SLU - STR	3,29	3,75	5,28	13,13	2,40	4845
2	SLU - GEO	3,69	4,55	5,47	23,23	5,15	---
3	SLV - GEO	3,70	4,60	5,51	25,25	5,90	---
4	SLE - Rara	3,29	3,75	5,29	13,13	2,44	---
5	SLE - Frequente	3,42	3,75	5,32	13,13	2,24	---
6	SLE - Quasi permanente	3,43	3,70	5,34	13,13	2,19	---
7	SLD	3,44	3,75	5,34	13,13	2,39	---

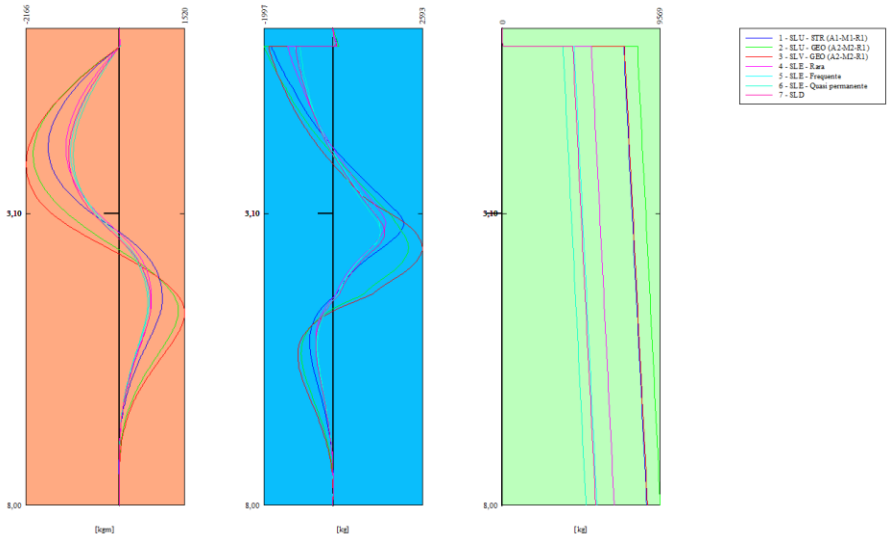
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

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	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	SLU - STR	1003	4,55	2054	3,25	8749	8,00	MAX
		-1656	2,00	-1785	0,30	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1374	4,75	2184	3,65	9569	8,00	MAX
		-2003	2,10	-1997	0,30	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	1520	4,75	2593	3,70	8793	8,00	MAX
		-2166	2,25	-1866	0,30	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	754	4,55	1528	3,25	6788	8,00	MAX
		-1241	2,00	-1314	0,30	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	693	4,55	1376	3,40	5746	8,00	MAX
		-1131	2,05	-1092	0,30	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	660	4,60	1386	3,40	5077	8,00	MAX
		-1073	2,15	-952	0,30	0	0,00	MIN
7	SLD	733	4,60	1504	3,40	5668	8,00	MAX

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
		-1178	2,10	-1085	0,30	0	0,00	MIN

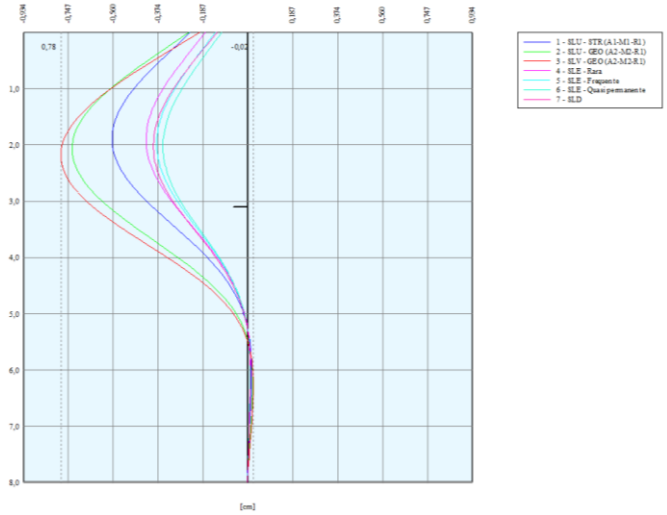


Spostamenti massimi e minimi della paratia

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	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	SLU - STR	0,5657	1,90	0,0279	0,00	MAX
		-0,0150	6,05	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,7316	2,05	0,0307	0,00	MAX
		-0,0207	6,25	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,7783	2,20	0,0280	0,00	MAX
		-0,0229	6,25	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,4236	1,90	0,0211	0,00	MAX
		-0,0113	6,05	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,3789	1,95	0,0175	0,00	MAX
		-0,0104	6,10	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,3530	2,05	0,0152	0,00	MAX
		-0,0099	6,10	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,3937	2,00	0,0172	0,00	MAX
		-0,0110	6,10	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]*
1	SLU - STR	4,0000	0,5657
2	SLU - GEO	4,0000	0,7316
3	SLV - GEO	4,0000	0,7783
4	SLE - Rara	4,0000	0,4236
5	SLE - Frequente	4,0000	0,3789
6	SLE - Quasi permanente	4,0000	0,3530
7	SLD	4,0000	0,3937

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]*		
2	SLU - GEO	27692 5,31	60675 6,34	0 0,00	2177 0,30	0 0,00	0 0,00	0 0,00	71730	117414	1.637	2.361

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
R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X_C, Y_C	R	X_V, Y_V	X_M, Y_M	FS	R
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*		
2	SLU - GEO	-1,60; 0,00	8,16	-9,15; -3,08	6,50; -1,00	1.701	1.100
3	SLV - GEO	-1,60; 0,00	8,16	-9,15; -3,08	6,50; -1,00	1.950	1.200
7	SLD	-1,60; 0,00	8,16	-9,15; -3,08	6,50; -1,00	1.981	1.200

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] ($L=b/\cos\alpha$)
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°	Wi	α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]	*[°]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	201,10	-65.24	0,73	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
2	585,80	-60.50	0,62	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
3	913,50	-56.39	0,55	27.99	0,000	0,001	(0; 0)
4	1235,05	-52.69	0,50	27.36	0,000	0,044	(0; 0)
5	1522,91	-49.28	0,47	27.36	0,000	0,082	(0; 0)
6	1778,96	-46.09	0,44	27.36	0,000	0,116	(0; 0)
7	2008,64	-43.08	0,42	27.36	0,000	0,146	(0; 0)
8	2215,81	-40.21	0,40	27.36	0,000	0,173	(0; 0)
9	2403,32	-37.45	0,38	27.36	0,000	0,197	(0; 0)
10	2573,34	-34.80	0,37	27.36	0,000	0,220	(0; 0)
11	2727,57	-32.23	0,36	27.36	0,000	0,240	(0; 0)
12	2867,38	-29.73	0,35	27.36	0,000	0,258	(0; 0)
13	2993,86	-27.29	0,34	27.36	0,000	0,275	(0; 0)
14	3107,91	-24.90	0,34	27.36	0,000	0,290	(0; 0)
15	3210,28	-22.56	0,33	27.36	0,000	0,303	(0; 0)
16	3301,57	-20.26	0,33	27.36	0,000	0,315	(0; 0)
17	3382,30	-17.99	0,32	27.36	0,000	0,326	(0; 0)
18	3452,90	-15.75	0,32	27.36	0,000	0,335	(0; 0)
19	3513,72	-13.53	0,31	27.36	0,000	0,343	(0; 0)
20	3565,07	-11.34	0,31	27.36	0,000	0,350	(0; 0)
21	3607,17	-9.16	0,31	27.36	0,000	0,355	(0; 0)
22	3640,21	-7.00	0,31	27.36	0,000	0,360	(0; 0)
23	3664,35	-4.84	0,31	27.36	0,000	0,363	(0; 0)
24	3679,67	-2.69	0,31	27.36	0,000	0,365	(0; 0)
25	3686,26	-0.55	0,31	27.36	0,000	0,366	(0; 0)
26	3684,14	1.59	0,31	27.36	0,000	0,365	(0; 0)
27	3673,29	3.74	0,31	27.36	0,000	0,364	(0; 0)
28	3653,68	5.89	0,31	27.36	0,000	0,361	(0; 0)
29	3625,21	8.05	0,31	27.36	0,000	0,358	(0; 0)
30	3587,77	10.22	0,31	27.36	0,000	0,353	(0; 0)
31	5645,29	12.39	0,31	27.36	0,000	0,347	(0; 0)
32	5591,37	14.56	0,31	27.36	0,000	0,340	(0; 0)
33	5528,31	16.74	0,31	27.36	0,000	0,331	(0; 0)
34	5455,82	18.96	0,32	27.36	0,000	0,321	(0; 0)
35	5353,03	21.20	0,32	27.36	0,000	0,310	(0; 0)
36	6503,24	23.53	0,34	27.36	0,000	0,298	(0; 0)
37	6390,53	25.95	0,35	27.36	0,000	0,283	(1123; 0)
38	6264,90	28.42	0,36	27.36	0,000	0,267	(0; 0)
39	6125,46	30.95	0,36	27.36	0,000	0,250	(0; 0)
40	5971,11	33.55	0,38	27.36	0,000	0,230	(0; 0)
41	5800,52	36.23	0,39	27.36	0,000	0,208	(0; 0)
42	5611,98	39.00	0,40	27.36	0,000	0,184	(0; 0)
43	5403,37	41.89	0,42	27.36	0,000	0,157	(0; 0)
44	5171,87	44.91	0,44	27.36	0,000	0,128	(0; 0)
45	4913,72	48.11	0,47	27.36	0,000	0,095	(0; 0)
46	4623,66	51.52	0,50	27.36	0,000	0,057	(0; 0)
47	4294,68	55.21	0,55	27.36	0,000	0,015	(0; 0)
48	3954,27	59.28	0,61	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
49	3571,54	63.93	0,71	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
50	3085,78	69.58	0,90	28.62	0,000	0,000	(0; 0)
51	2343,11	77.60	1,46	28.62	0,000	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]
ΣW_i = 191666,27 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$ = 37838,14 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$ = 83714,41 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$ = 0,00 [kg]

Risultati tiranti

Simbologia adottata

N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
A_f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
Lf	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
σ_f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto min(R1, R2, R3)/N)

n°	N	Af	Lf	L	σ_f	u	R1	R2	R3	FS	cmb
	[kg]	*[cmq]*	*[m]*	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*		
1	12604	33,10	5,00	8,00	380,80	0,31425	31822	695874	620492	2.525	1

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale 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)

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]
Sezione resistente:: SOLO TUBOLARE
Sezione in classe di resistenza 1
Modulo di resistenza PLASTICO138,93 [cm^3]

n° - Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
3 - SLV - GEO	2,25	-1140	4082	4790	0	4.202

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 33,10 cmq

n° - Tipo	Y	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	
3 - SLV - GEO	3,70	1365	41943	30.729

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cmq]

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]

σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cmq]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	
724,10	0,25	724,10	4

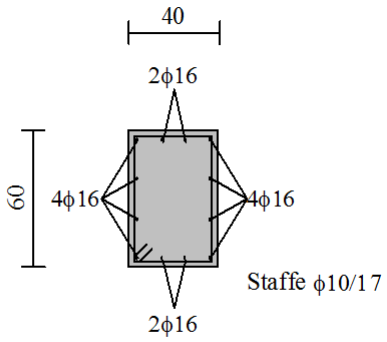
Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=40,00 [cm]	H=60,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/17	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=612 [kgm]	M_{uh}=11157 [kgm]	FS=18.22	
T_h=1633 [kg]	T_{Rh}=61112 [kg]	FS_T=37.43	cotgθh=1.00
M_v=2285 [kgm]	M_{uv}=17414 [kgm]	FS=7.62	
T_v=6094 [kg]	T_R=62764 [kg]	FS_{Tv}=10.30	cotgθv=1.00



Cordolo N. 1(Quota 0,00)

6.2 Dimensionamento struttura scatolare gettata in opera

6.2.1 Metodi di analisi

Calcolo del carico sulla calotta

Pressione Geostatica

In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 30.00°.

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.
L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ, su una parete di altezza *H*, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha+\phi)}{\sin^2\alpha \, \sin(\alpha-\delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi+\delta)\sin(\phi-\beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha-\delta)\sin(\alpha+\beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale (α = 90° per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.
La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.
Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (*1/3 H* rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta>\phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione *c* l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità *z* vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.
Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità *z* e la spinta totale sulla parete di altezza *H* valgono

$$\sigma = \gamma\, z\, K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2\, \gamma\, H^2\, K_0 + p_v K_0\, H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h.
Detta *S* la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente *A* vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_I = CW$$

dove *W* è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q. Cioè, detto Q_u, il carico limite ed *R* la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = cN_c s_c + qN_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

c	coesione del terreno in fondazione;
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione;
γ	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

$$N_q = \frac{e^{2(0.75\pi-\phi/2)tg(\phi)}}{2\cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\phi$$

$$N_\gamma = \frac{tg\phi}{2}\left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi} - 1\right)$$

I fattori di forma s_c e s_γ che compaiono nella espressione di q_u dipendono dalla forma della fondazione. In particolare valgono 1 per fondazioni nastriformi o rettangolari allungate e valgono rispettivamente 1.3 e 0.8 per fondazioni quadrate.

termine $K_{p\gamma}$ che compare nell'espressione di N_γ non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerof

$$N_\gamma = (N_q - 1)tg(1.4*\phi)$$

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.
La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.
Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.
A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, $\mathbf{K_e}$, si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura **K**. Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali(reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali **p**.
Indicando con **u** il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K\,u = p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti **u**

$$\mathbf{u = K^{-1}\,p}$$

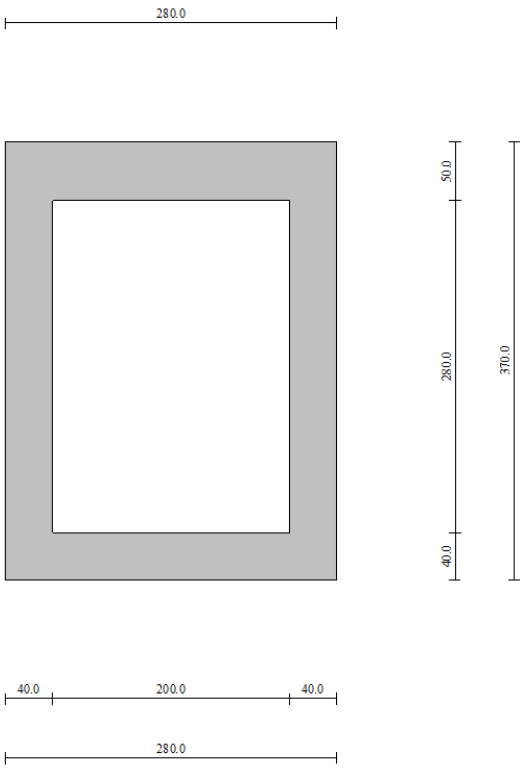
Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

6.2.2 Dimensionamento struttura gettata in opera

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	3,70	[m]
Larghezza esterna	2,80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,40	[m]
Spessore traverso	0,50	[m]



Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento		
Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0,80	[m]
Peso di volume	1900,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cmq]
Strato di rinfianco		
Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	2100,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2500,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	34,30	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	17,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cmq]
Costante di Winkler	0,00	[kg/cmq/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	2100,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2500,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	34,30	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	17,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cmq]
Costante di Winkler	8,00	[kg/cmq/cm]
Tensione limite	2,00	[kg/cmq]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R_{ck} calcestruzzo	305,91	[kg/cmq]
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico E	315870,94	[kg/cmq]
Tensione di snervamento acciaio	4588,65	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kg
Coppie concentrate espressi in kgm
Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

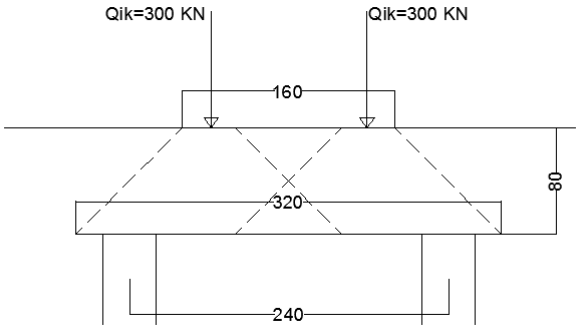
Condizione di carico n° 7 (sovraccarico stradale)

Distr	Traverso	X_i= 0,00	X_f= 2,80	V_{ni}= 3750	V_{nf}= 3750	V_{ti}= 0	V_{tf}= 0

Condizione di carico n° 8 (spinta idrostatica)

Distr	Fondaz.	X_i= 0,40	X_f= 2,40	V_{ni}= 2800	V_{nf}= 2800	V_{ti}= 0	V_{tf}= 0
Distr	Pied_S	Y_i= 0,40	Y_f= 3,20	V_{ni}= -2800	V_{nf}= 0	V_{ti}= 0	V_{tf}= 0
Distr	Pied_D	Y_i= 0,40	Y_f= 3,20	V_{ni}= 2800	V_{nf}= 0	V_{ti}= 0	V_{tf}= 0

Per quanto concerne il valore del carico agente sulla soletta della struttura scatolare gettata in opera esso risulta essere equivalente a carico tandem di I categoria ipotizzando la diffusione di carico a 45° nelle due direzioni principali di carico e dunque agenti su una superficie equivalente pari a 3,20 x 5,00 m per cui:



- qik= 2xQik/AXB= 2x 60000/(3,20x5,00)= **3.750 daN/mq**

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:
Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$
$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

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

$fcd'=0.5*fcd$
$k=1+(200/d)^{1/2}$
$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:
Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 f_{ck}
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 f_{ck}
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile
Apertura limite fessure espresse in [mm]
Apertura limite fessure w1=0,20 w2=0,30 w3=0,40

Verifiche secondo :
Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{Q}	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,80	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
sovraccarico stradale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
sovraccarico stradale	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
sovraccarico stradale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
sovraccarico stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	**γ**	**Ψ**	**C**
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

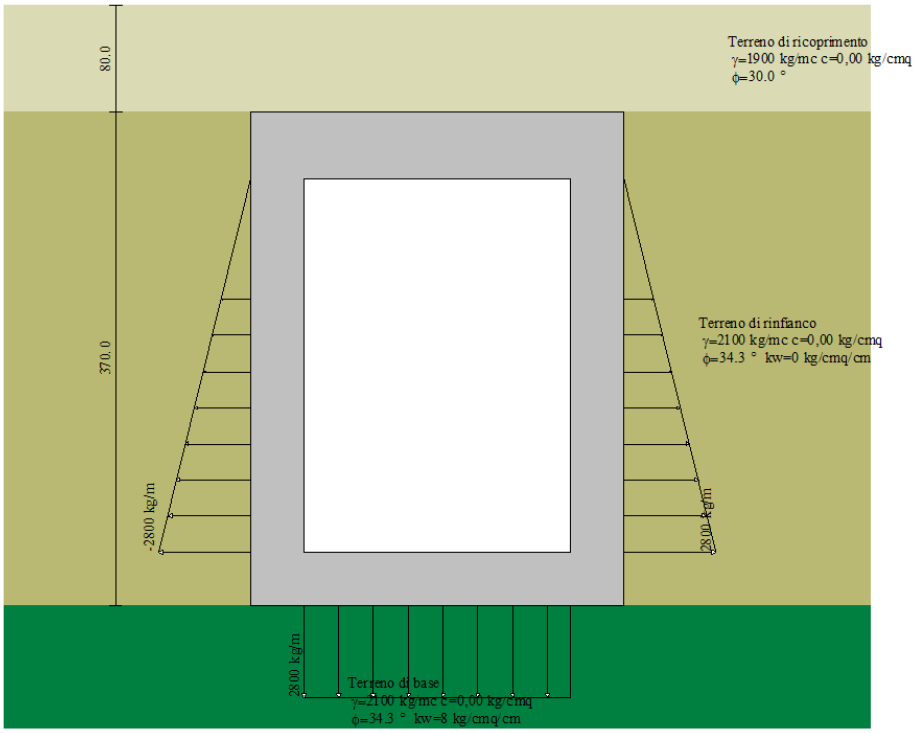
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
spinta idrostatica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1976,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1976,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 478,84 [kg/mq] Pressione inf. 2926,58 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 478,84 [kg/mq] Pressione inf. 2926,58 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 471,26 [kg/mq] Pressione inf. 2880,26 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 471,26 [kg/mq] Pressione inf. 2880,26 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1976,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1976,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 478,84 [kg/mq] Pressione inf. 2926,58 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 478,84 [kg/mq] Pressione inf. 2926,58 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 471,26 [kg/mq] Pressione inf. 2880,26 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 471,26 [kg/mq] Pressione inf. 2880,26 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 210,57 [kg/mq] Pressione inf. 210,57 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 210,57 [kg/mq] Pressione inf. 210,57 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 210,57 [kg/mq] Pressione inf. 210,57 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 321,82 [kg/mq] Pressione inf. 321,82 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 321,82 [kg/mq] Pressione inf. 321,82 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 210,57 [kg/mq] Pressione inf. 210,57 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 321,82 [kg/mq] Pressione inf. 321,82 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 321,82 [kg/mq] Pressione inf. 321,82 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]

-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 193,38 [kg/mq] Pressione inf. 193,38 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1520,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-11,74	14,54	1520,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 368,34 [kg/mq] Pressione inf. 2251,22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti
Piedritto destro Pressione sup. 123,78 [kg/mq] Pressione inf. 123,78 [kg/mq]

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	10,05	10,05	4,56
0,76	10,05	10,05	2,60
1,40	10,05	10,05	2,50
2,04	10,05	10,05	2,50
2,60	10,05	10,05	4,56

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	14935	0	0	0,00
0,76	14935	0	0	0,00
1,40	14935	0	0	0,00
2,04	14935	0	0	0,00
2,60	14935	0	0	0,00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	10,05	10,05	9,54
0,73	10,05	10,05	2,76
1,40	10,05	10,05	2,76
2,00	10,05	10,05	2,76
2,60	10,05	10,05	4,92

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	17658	0	0	0,00
0,73	17658	0	0	0,00
1,40	17658	0	0	0,00
2,00	17658	0	0	0,00
2,60	17658	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	10,05	10,05	6,77
1,83	10,05	10,05	19,01
3,45	10,05	10,05	50,33

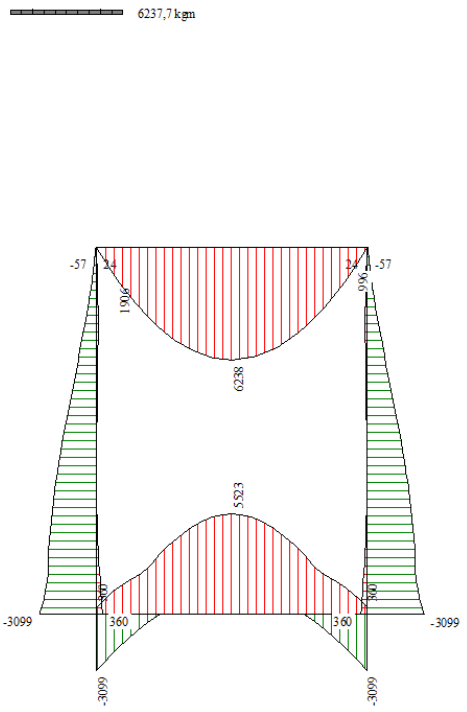
Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	16092	0	0	0,00
1,83	15807	0	0	0,00
3,45	15522	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

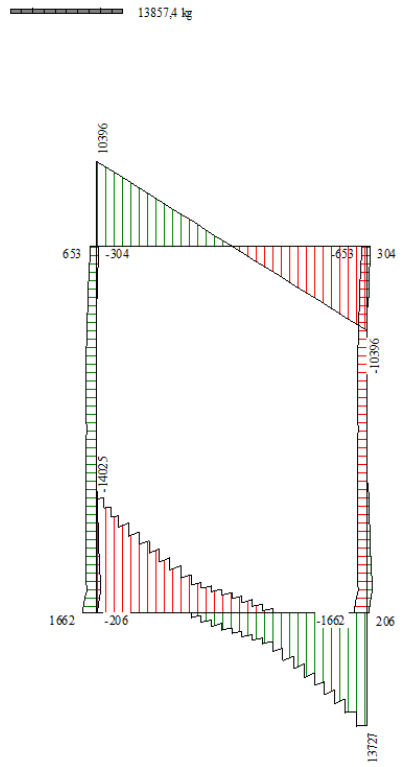
Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	10,05	10,05	6,77
1,83	10,05	10,05	19,01
3,45	10,05	10,05	50,33

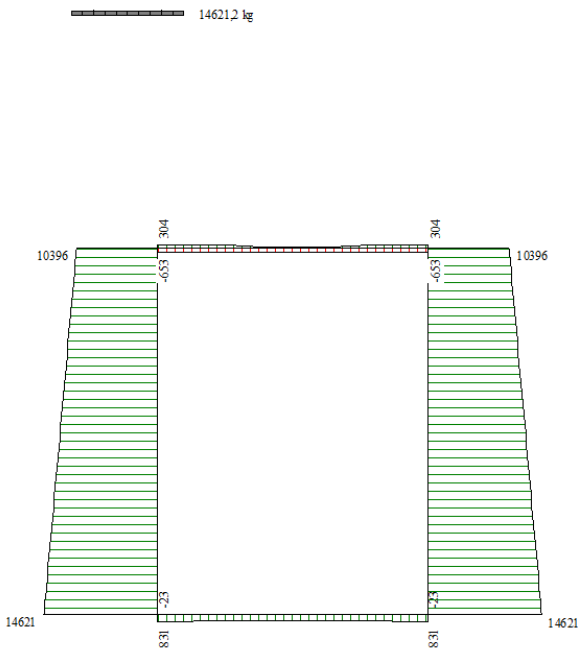
Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	16092	0	0	0,00
1,83	15807	0	0	0,00
3,45	15522	0	0	0,00



INVILUPPO SOLLECITAZIONE MOMENTO FLETTENTE



INVILUPPO SOLLECITAZIONE TAGLIO



INVILUPPO SOLLECITAZIONE SFORZO NORMALE

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	10,05	10,05	14,49	686,98	116,92
0,76	10,05	10,05	14,54	118,28	680,04
1,40	10,05	10,05	24,93	199,74	1194,11
2,04	10,05	10,05	14,54	118,27	679,99
2,60	10,05	10,05	14,50	687,06	116,93

X	τ_c	A_{sw}
0,20	-3,5	0,00
0,76	-1,6	0,00
1,40	0,6	0,00
2,04	2,0	0,00
2,60	3,4	0,00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	10,05	10,05	0,03	16,34	16,34
0,73	10,05	10,05	13,30	772,32	114,99
1,40	10,05	10,05	19,26	1110,09	167,28
2,00	10,05	10,05	14,43	836,50	124,93
2,60	10,05	10,05	0,03	16,34	16,34

X	τ_c	A_{sw}
0,20	2,0	0,00
0,73	1,1	0,00
1,40	0,0	0,00
2,00	-1,0	0,00
2,60	-2,0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	10,05	10,05	14,71	150,79	408,39
1,83	10,05	10,05	6,32	81,36	67,84
3,45	10,05	10,05	1,82	27,28	27,28

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	0,4	0,00
1,83	0,3	0,00
3,45	0,1	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	10,05	10,05	14,71	150,81	408,47
1,83	10,05	10,05	6,32	81,36	67,87
3,45	10,05	10,05	1,82	27,28	27,28

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-0,4	0,00
1,83	-0,3	0,00
3,45	-0,1	0,00

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
Nc, Nq, N_g	Fattori di capacità portante
Nc, Nq, N_g	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kg/cmq]
Q_U	Portanza ultima del terreno, espressa in [kg]/m
Q_Y	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kg]/m
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	Nγ	N'c	N'q	N'γ	qu	Q_U	Q_Y	FS
1	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	47,28	1323825	29261	45,24
2	33,22	19,13	15,25	33,22	19,13	15,25	22,25	623066	23327	26,71
3	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	47,28	1323825	42170	31,39
4	33,22	19,13	15,25	33,22	19,13	15,25	22,25	623066	34324	18,15
5	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,69	1195272	21120	56,59
6	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,69	1195272	21120	56,59
7	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,69	1195272	21120	56,59
8	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,01	1176327	22174	53,05
9	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,01	1176327	22174	53,05
10	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,69	1195272	21120	56,59
11	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,01	1176327	22174	53,05
12	54,11	37,91	41,02	54,11	37,91	41,02	42,01	1176327	22174	53,05

6.3 Tombinatura scatolare prefabbricata

Per quanto riguarda la messa in opera dei tratti di canale coperto mediante impiego di elementi scatolari prefabbricati ess, come detto verranno ralizzati al di sotto della viabilità privata fino all sfocio sul fiume Entella.

Detti elementi prefabbricati saranno dimensionati per carichi stradali di prima categoria; per dette opere la ditta fornitrice dovrà presentare debita relazione di calcolo e certificazioni sui materiali impiegati secondo le modalità previste per la procedura di denuncia delle opere in c.a. presso la Città Metropolitana di Genova.

Gli elementi scatolari sopra descritti vengono posati su uno strato di sottofondo (magrone) di circa 15 cm, mentre al di sopra di essi viene previsto un ricoprimento minimo di 20 cm debitamente compattato lungo l'intero sviluppo.

7. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo
Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Studio Tec. Ass. Ing. Brizzolara e Ing. Sturla
Licenza	AIU3767A3

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo
Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.
La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfianco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione
L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.
Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Studio Tec. Ass. Ing. Brizzolara e Ing. Sturla
Licenza	AIU3767A3

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.