



# PROVINCIA DI BENEVENTO

## Settore Tecnico

**S.P. N. 92 "FERRARISE"**  
**LA VORI DI RISANAMENTO PERTINENZE STRADALI**  
**LA VORI DI RISANAMENTO FRANA IN TENIMENTO DI CASALDUNI**

### PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA N°	TITOLO:	DATA: Settembre 2018
<b>STR.01</b>	<b>STRUTTURE</b> <b>Relazione di calcolo, Tabulati di calcolo,</b> <b>Relazione sui materiali, Grafici sintetici,</b> <b>Relazione sulla accettabilità dei risultati</b>	

I Progettisti architettonici

(arch. Giancarlo Marcarelli)

(geom. Carmine Randelli)

Il Progettista delle strutture

(ing. Raffaele Lombardi)

Il R.U.P. - Responsabile del Servizio  
P.O. con delega dirigenziale

(ing. Salvatore Mircozzi)



## RELAZIONE DI CALCOLO

Progetto: SP92 FERRARISE  
Comune: Casalduni  
Progettista: Ing. Lombardi Raffaele

### Premessa

L'opera in progetto prevede il risanamento strutturale della strada provinciale SP 92 Ferrarise che collega il centro abitato di Casalduni con Ponte; la sede stradale è stata interessata da un dissesto per l'attivazione di una frana di "ammollimento superficiale" che ha investito la carreggiata per circa 50 m. La sua "nicchia" si sviluppa quasi interamente sulla sede stradale e di essa ne coinvolge una striscia di larghezza media pari a qualche metro.



Al fine di investigare i motivi dello scivolamento e di caratterizzare meccanicamente il terreno è stata effettuata una campagna di indagini in sito e prove di laboratorio condotte dal dott. Claudio Sacco che hanno permesso di stabilire che lo spessore di terreno coinvolto varia tra un minimo di 3,00 metri ad un massimo di 4,00 metri e che lo stesso comprende i primi due strati superficiali formati dal pacchetto stradale [ca 50 cm] e uno strato argilloso siltoso con clasti minuti.

Caratteristica comune di tutti i terreni simili a quelli rinvenuti nell'area oggetto di indagine è la presenza di materiale finissimo, sotto forma di interstrati o sotto forma di cunei, che condiziona ed influenza direttamente le proprietà tecniche di insieme dei terreni stessi; una importante conseguenza di ciò è che il comportamento meccanico dei materiali sia nei riguardi della portanza che nei riguardi della stabilità dei pendii dipende dall'acqua con la quale sono o possono venire a contatto. Tale comportamento presenta sensibili differenze di ordine qualitativo e quantitativo in rapporto alle particolarità locali di composizione e struttura nonché al complesso delle caratteristiche ambientali entro cui i terreni stessi si trovano; cioè l'insieme delle caratteristiche derivanti dai rapporti tra i vari corpi geologici, dalle condizioni topografiche, morfologiche, etc..

Dove la componente finissima è maggiore l'influenza dell'acqua è determinante; essa, seguendo i brandelli sabbiosi o arenacei stratificati oppure i frammenti e i blocchi lapidei disseminati caoticamente nella massa finissima, può penetrare profondamente nella massa stessa e circolarvi in vene distinte o costituirvi accumuli. In ogni caso essa modifica, anche fino a sensibili profondità dal piano campagna, lo stato di consistenza del materiale, lo plasticizza fino a fluidificarlo, distrugge la capacità di resistenza alle sollecitazioni meccaniche soprattutto se agevolata da particolari condizioni morfologiche (Elevata pendenza), e, quindi, genera fenomeni franosi.

Il disordine idrogeologico, inteso come mancanza di regimentazione delle acque superficiali, è stata la causa scatenante del dissesto in considerazione. L'attuale stato dei luoghi, in concomitanza di eventi meteorici, fa sì che le vie di deflusso delle acque di corrivazione provenienti dalle cunette adiacenti la strada e dai vari spazi pavimentati annessi alle abitazioni, confluiscono tutte nell'attuale corpo di frana; di conseguenza il notevole



- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

### Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con  $W$  il peso del cuneo e con  $C$  il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

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

$$DS = S \cdot S_s$$

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

### Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia  $I$  e l'area  $A$  per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta  $L$  la lunghezza libera del tirante,  $A_f$  l'area di armatura nel tirante ed  $E_s$  il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad  $L$ , area  $A_f$ , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico  $E_s$ . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

### Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità 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). Indicando con  $E_m$  il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in  $Kg/cm^2$ ), l'equivalenza, in termini di rigidità, 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, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

La modellazione del terreno di fatto è avvenuta utilizzando per interpolazione i dati assunti dalla Perizia geologica del Dott. Sacco; in particolare la costruzione del modello di terreno in termini di resistenza si è rifatto alle prove di laboratorio effettuate sui campioni (n°2) mentre la rigidità, e quindi la costante elastica di sottofondo  $k_h$  di Winkler, è stata determinata adottando sia i dati delle prove di laboratorio che l'indagine sismica MASW.

La prova edometrica di laboratorio sul campione S1-C2 è stata effettuata su campione posto a 7,50 m di profondità; solo con tale valore si otterrebbe una modellazione poco precisa, considerando che la paratia ha una lunghezza complessiva di 11 m.

L'andamento delle onde di  $V_s$  e  $V_p$  con la profondità invece, essendo continue per tutta la profondità del volume significativo, danno la possibilità di determinare i parametri di rigidità del terreno a tutte le quote. Da essa infatti è possibile determinare con i valori delle onde  $V_p$  e  $V_s$ , attraverso delle relazioni matematiche, le grandezze tipiche della rigidità dei terreni: modulo elastico  $E$ , modulo di taglio  $G$ , costante di Poisson  $\nu$  ed il modulo di compressibilità  $K$ .

Per la determinazione delle costanti di Winkler verticale e orizzontale si adottano due criteri differenti: per quanto riguarda la stima della costante  $K_v$ , si adotta il rapporto tra il modulo di compressibilità  $K$  e il diametro del palo.

Per quanto riguarda la stima della costante di Winkler orizzontale  $K_h$  il valore può essere determinato attraverso il rapporto tra il modulo edometrico e il diametro del palo in quanto si verificano le condizioni canoniche di trave elastica [palo] su suolo elastico previste dallo stesso Winkler. Dalla teoria della elasticità il legame tra il modulo edometrico ed il modulo elastico è regolato dal coefficiente di Poisson secondo la relazione:

$$E_{ed} = E \cdot (1 - \nu) / [(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)]$$

Ovviamente, considerato che la prova MASW attiva spostamenti infinitesimi nel terreno, i valori delle costanti elastiche dello stesso risultano essere molto superiori di quella determinata con la prova edometrica (la tangente iniziale del percorso tensio-deformativo del terreno che è tipicamente non lineare).

Il valore del modulo edometrico sul campione S1-C2 permette pertanto di tarare i valori della rigidità del terreno ottenuti dalla prova sismica (coefficiente di omotetia).

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA

##### Strato S1

Peso specifico	19,47 kN/mc
Coesione efficace	8,59 kN/mq
Coesione non drenata	50,26 kN/mq
Angolo di attrito	23,61 °

##### Strato S2

Peso specifico	20,62 kN/mc
Coesione efficace	23,10 kN/mq
Coesione non drenata	166,35 kN/mq
Angolo di attrito	21,92 °

**CARATTERISTICHE DI RIGIDEZZA**

PROVA EDOMETRICA [cfr. perizia geologica]

CAMPIONE S1-C2

Profondità campione

7,50 m

Peso specifico del complesso 1

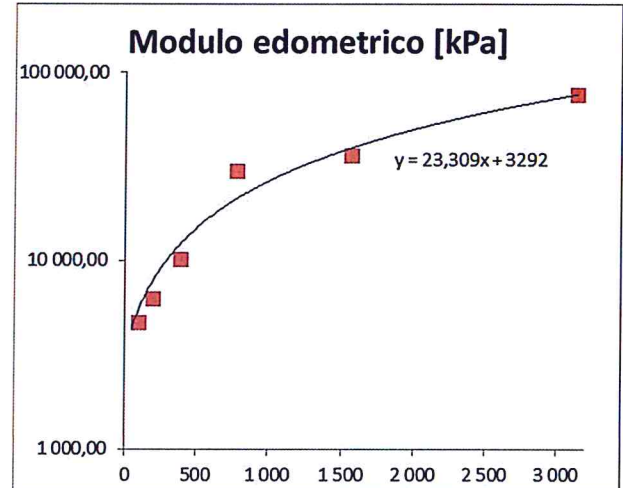
19,47 kN/mc

Tensione litostatica

146,03 kPa

Campione 1

Tensioni [kPa]	Indice vuoti	Mod.Edom. [kPa]
49	0,428	
98	0,413	4 665
196	0,391	6 294
392	0,364	10 098
784	0,346	29 705
1 569	0,317	36 435
3 138	0,290	76 532



**Modulo edometrico alla tensione litostatica**

Eed = 6 696 kPa

Dai risultati della prova sismica si evince invece che i valori dei moduli di rigidezza assumono i seguenti valori:

**DA PROVA SISMICA**

STRATO	Densità [kg/mc]	Vp [m/s]	Vs [m/s]	Poisson	E [kPa]	Kvol [kPa]	Eed [kPa]
S1 (z=0)	1 800	351	215	0,20	199 649	110 822	221 833
S2.1 (z=3,5 m)	1 800	626	384	0,20	636 137	351 482	706 819
S2.2 (z=8,5 m)	1 800	771	472	0,20	962 654	535 312	1 069 615
S2.3 (z=15 m)	1 800	839	514	0,20	1 140 936	632 987	1 267 707
S2.4 (z=22,5 m)	1 800	935	573	0,20	1 417 525	785 615	1 575 027

**CONFRONTO VALORI E DETERMINAZIONE DELLE COSTANTI DI WINKLER**

STRATO	Modulo edometrico Eed [kPa]		Rapp. Omotet.	Rapp. Omotetia progetto	Eed [kPa]	Kv [N/cmcm]	Kh [N/cmcm]
	Laboratorio	Prova sismica					
S1		221 833		100	2 218	1	3
S2.1	6 696	706 819	106		7 068	4	9
S2.2		1 069 615			10 696	7	13
S2.3		1 267 707			12 677	8	16
S2.4		1 575 027			15 750	10	20

Infine si riporta un grafico riepilogativo con tutti i parametri di rigidezza e resistenza degli strati di terreno adottati nella modellazione.



STRATIGRAFIA Prof. [m]	Resistenza				Deformabilità		
	g [N/mc]	f [°]	c [kPa]	cu [kPa]	Eed [kPa]	Kv [N/cmc]	Kh [N/cmc]
0,0							
0,5							
1,0							
1,5							
2,0	19 470	23,61	8,59	50,26	2 218	1	3
2,5							
3,0							
3,5							
4,0							
4,5							
5,0							
5,5							
6,0	20 620	21,92	23,10	166,35	7 068	4	9
6,5							
7,0							
7,5							
8,0							
8,5							
9,0							
9,5							
10,0							
10,5							
11,0							
11,5							
12,0	20 620	21,92	23,10	166,35	10 696	7	13
12,5							
13,0							
13,5							
14,0							
14,5							
15,0							
15,5							
16,0							
16,5							
17,0							
17,5							
18,0							
18,5							
19,0	20 620	21,92	23,10	166,35	12 677	8	16
19,5							
20,0							
20,5							
21,0							
21,5							
22,0							
22,5							
23,0							
23,5							
24,0							
24,5							
25,0							
25,5							
26,0							
26,5	20 620	21,92	23,10	166,35	15 750	10	20
27,0							
27,5							
28,0							
28,5							
29,0							
29,5							
30,0							

## 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  $p_0$ , 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 riassembleta 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 riassettaggio 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, tenendo 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:

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

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  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  $\phi_i$  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  $\eta$ . 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.

## Dati

### Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	3,80	[m]
Profondità di infissione	7,20	[m]
Altezza totale della paratia	11,00	[m]
Lunghezza paratia	50,00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,00	[m]
Diametro dei pali	0,6000	[m]
Numero totale di pali	49	
Numero di pali per metro lineare	0,98	

### 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 [m]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [m]

#### Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [mq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [m <sup>3</sup> ]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[m]	[m]	[mq]	[m <sup>3</sup> ]
1	0,00	Calcestruzzo	0,8000	0,5000	--	--

### 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	6,90	0,00	0.00
3	7,75	1,25	55.78
4	26,50	4,50	9.83

#### Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-23,56	-8,12	0.00
2	-3,42	-5,32	0.00
3	0,00	-3,80	55.78

### Descrizione terreni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
$\gamma$	peso di volume del terreno espresso in [N/mc]
$\gamma_{sat}$	peso di volume saturo del terreno espresso [N/mc]
$\phi$	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
$\delta$	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]

N°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c
		[N/mc]	[N/mc]	[°]	[°]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	S1	19470	19470	23.61	8.00	0,0086



N°	Descrizione	$\gamma$ [N/mc]	$\gamma_{sat}$ [N/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [N/mm <sup>2</sup> ]
2	S2.1	20620	20620	21.92	7.00	0,0231
3	S2.2	20620	20620	21.92	7.00	0,0231
4	S2.3	20620	20620	21.92	7.00	0,0231
5	S2.4	20620	20620	21.92	7.00	0,0231

## 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<sup>2</sup>/cm  
 $\alpha$  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 [m]	$\alpha_M$ [°]	$\alpha_V$ [°]	Kw <sub>M</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Kw <sub>V</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Terreno M	Terreno V
1	3,80	13.70	13.70	0.30	0.30	S1	S1
2	4,73	10.88	10.88	0.90	0.90	S2.1	S2.1
3	6,45	8.85	8.85	1.30	1.30	S2.2	S2.2
4	7,47	7.71	7.71	1.60	1.60	S2.3	S2.3
5	3,00	0.00	0.00	2.00	2.00	S2.4	S2.4

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Simbologia adottata

$\gamma_{cls}$  Peso specifico cls, espresso in [N/mc]  
 Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo  
 Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [N/mm<sup>2</sup>]  
 E Modulo elastico, espresso in [N/mm<sup>2</sup>]  
 Acciaio Tipo di acciaio  
 n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$ [N/mc]	Classe cls	Rck [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	Acciaio	n
Paratia	25000	C25/30	30,0	31447,0	B450C	15.00
Cordolo/Muro	24517	C20/25	25,0	30200,4	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls tesoro/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<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [N], positiva da monte verso valle  
 F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [N], positiva verso il basso  
 M Momento espresso in [Nm], positivo ribaltante  
 Q<sub>l</sub>, Q<sub>r</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [N/mq]  
 V<sub>r</sub>, V<sub>s</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [N/mq], positivi da monte verso valle  
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [N]

### Condizione n° 1 - Variabile da traffico - Condizione 1 (Ig=1) [ $\Psi_0=0.40 - \Psi_1=0.40 - \Psi_2=0.00$ ]

Carico distribuito sul profilo	X <sub>l</sub> = 0,50	X <sub>r</sub> = 6,00	Q <sub>l</sub> = 9000	Q <sub>r</sub> = 9000
--------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

## 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	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 1	SFAV	1.35	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.15	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.40

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	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:**

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

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

Parametri		Statici		Sismici	
		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	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{cu}$	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

**Impostazioni verifiche SLU**

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

**Verifica Taglio**  
Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b <sub>w</sub>	larghezza minima sezione [mm]
A <sub>sw</sub>	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α <sub>c</sub>	coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e σ <sub>cp</sub>
σ <sub>cp</sub>	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>cd</sub> ' = 0.5 · f <sub>cd</sub>	

**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	w <sub>1</sub> = 0.20 w <sub>2</sub> = 0.30 w <sub>3</sub> = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008-2018 - I° Formulazione
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara σ <sub>c</sub> < 0.60 f <sub>ck</sub> - σ <sub>f</sub> < 0.80 f <sub>yk</sub> Quasi permanente σ <sub>c</sub> < 0.45 f <sub>ck</sub>

Impostazioni di analisi

**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

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	41.248581
Longitudine	14.671736
Comune	Casalduni
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Punti di interpolazione del reticolo	31431 - 31209 - 31208 - 31430

**Tipo di opera**

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

**Combinazioni/Fase**

Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F <sub>0</sub>	3.061	1.007
	2.319	2.342



Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.382	0.314
Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_t$ )	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.111	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.055	0.055
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.599	0.599
Prodotto $\alpha \beta$	0.599 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	20.774	7.384
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale ( $k_v$ )	0.00	

Influenza sisma nelle spinte attiva e passiva

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

# TABULATI DI CALCOLO

## 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 76 elementi fuori terra e 144 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.

La costante di Winkler si assume costante su ogni strato.

Altezza fuori terra della paratia	3,80	[m]
Profondità di infissione	7,20	[m]
Altezza totale della paratia	11,00	[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 [N/mm<sup>2</sup>]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8,00	0,00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03207	0,00000	8,00	0,00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03812	0,00000	8,00	0,00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,04609	0,00000	8,00	0,00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,06404	0,00000	8,00	0,00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,08529	0,00000	8,00	0,00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,09509	0,00000	8,00	0,00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,09888	0,00000	8,00	0,00
9	0,80	0,00191	0,00000	0,10383	0,00000	8,00	0,00
10	0,90	0,00300	0,00000	0,10920	0,00000	8,00	0,00
11	1,00	0,00409	0,00000	0,11478	0,00000	8,00	0,00
12	1,10	0,00516	0,00000	0,12047	0,00000	8,00	0,00
13	1,20	0,00622	0,00000	0,12623	0,00000	8,00	0,00
14	1,30	0,00726	0,00000	0,13203	0,00000	8,00	0,00
15	1,40	0,00830	0,00000	0,13786	0,00000	8,00	0,00
16	1,50	0,00932	0,00000	0,14371	0,00000	8,00	0,00
17	1,60	0,01035	0,00000	0,14957	0,00000	8,00	0,00
18	1,70	0,01137	0,00000	0,15544	0,00000	8,00	0,00
19	1,80	0,01239	0,00000	0,16132	0,00000	8,00	0,00
20	1,90	0,01340	0,00000	0,16721	0,00000	8,00	0,00
21	2,00	0,01442	0,00000	0,17310	0,00000	8,00	0,00
22	2,10	0,01543	0,00000	0,17900	0,00000	8,00	0,00
23	2,20	0,01644	0,00000	0,18489	0,00000	8,00	0,00
24	2,30	0,01745	0,00000	0,19079	0,00000	8,00	0,00
25	2,40	0,01846	0,00000	0,19669	0,00000	8,00	0,00
26	2,50	0,01947	0,00000	0,20260	0,00000	8,00	0,00
27	2,60	0,02048	0,00000	0,20850	0,00000	8,00	0,00
28	2,70	0,02149	0,00000	0,21441	0,00000	8,00	0,00
29	2,80	0,02250	0,00000	0,22031	0,00000	8,00	0,00
30	2,90	0,02350	0,00000	0,22622	0,00000	8,00	0,00
31	3,00	0,02451	0,00000	0,23213	0,00000	8,00	0,00
32	3,10	0,02552	0,00000	0,23803	0,00000	8,00	0,00
33	3,20	0,02653	0,00000	0,24394	0,00000	8,00	0,00
34	3,30	0,02753	0,00000	0,24985	0,00000	8,00	0,00
35	3,40	0,02854	0,00000	0,25576	0,00000	8,00	0,00
36	3,50	0,02954	0,00000	0,26167	0,00000	8,00	0,00
37	3,60	0,03055	0,00000	0,25616	0,00000	8,00	0,00
38	3,70	0,03151	0,00000	0,24912	0,00000	8,00	0,00
39	3,78	0,03221	0,00000	0,25199	0,00000	8,00	0,00
40	3,80	0,02291	0,00000	0,27894	0,03717	8,00	0,00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
41	3,82	0,01368	0,00000	0,30594	0,03794	7,00	0,00
42	3,90	0,01454	0,00000	0,31009	0,04100	7,00	0,00
43	4,00	0,01567	0,00000	0,31559	0,04387	7,00	0,00
44	4,10	0,01686	0,00000	0,32196	0,04687	7,00	0,00
45	4,20	0,01804	0,00000	0,32922	0,04985	7,00	0,00
46	4,30	0,01923	0,00000	0,33687	0,05282	7,00	0,00
47	4,40	0,02049	0,00000	0,34490	0,05577	7,00	0,00
48	4,50	0,02174	0,00000	0,35327	0,05870	7,00	0,00
49	4,60	0,02290	0,00000	0,36195	0,06162	7,00	0,00
50	4,70	0,02407	0,00000	0,37102	0,06453	7,00	0,00
51	4,80	0,02523	0,00000	0,38043	0,06743	7,00	0,00
52	4,90	0,02638	0,00000	0,39013	0,07031	7,00	0,00
53	5,00	0,02754	0,00000	0,40023	0,07318	7,00	0,00
54	5,10	0,02870	0,00000	0,41078	0,07603	7,00	0,00
55	5,20	0,02986	0,00000	0,42149	0,07888	7,00	0,00
56	5,30	0,03101	0,00000	0,43269	0,08171	7,00	0,00
57	5,40	0,03217	0,00000	0,44421	0,08453	7,00	0,00
58	5,50	0,03332	0,00000	0,45599	0,08734	7,00	0,00
59	5,60	0,03447	0,00000	0,46826	0,09014	7,00	0,00
60	5,70	0,03562	0,00000	0,48092	0,09293	7,00	0,00
61	5,80	0,03678	0,00000	0,49396	0,09571	7,00	0,00
62	5,90	0,03793	0,00000	0,50719	0,09848	7,00	0,00
63	6,00	0,03908	0,00000	0,52102	0,10124	7,00	0,00
64	6,10	0,04023	0,00000	0,53551	0,10399	7,00	0,00
65	6,20	0,04138	0,00000	0,55020	0,10749	7,00	0,00
66	6,30	0,04253	0,00000	0,56503	0,11135	7,00	0,00
67	6,40	0,04368	0,00000	0,58057	0,12104	7,00	0,00
68	6,50	0,04483	0,00119	0,59691	0,12908	7,00	0,00
69	6,60	0,04598	0,00207	0,61339	0,13746	7,00	0,00
70	6,70	0,04713	0,00295	0,63036	0,14547	7,00	0,00
71	6,80	0,04828	0,00382	0,64826	0,15151	7,00	0,00
72	6,90	0,04943	0,00470	0,66624	0,15608	7,00	0,00
73	7,00	0,05058	0,00558	0,68476	0,16062	7,00	0,00
74	7,10	0,05173	0,00645	0,72846	0,16518	7,00	0,00
75	7,20	0,05288	0,00733	0,69131	0,16976	7,00	0,00
76	7,30	0,05403	0,00821	0,62392	0,17436	7,00	0,00
77	7,40	0,05517	0,00909	0,63158	0,17898	7,00	0,00
78	7,50	0,05632	0,00997	0,63924	0,18360	7,00	0,00
79	7,60	0,05747	0,01085	0,64698	0,18824	7,00	0,00
80	7,70	0,05862	0,01173	0,65538	0,19288	7,00	0,00
81	7,80	0,05977	0,01261	0,66369	0,19754	7,00	0,00
82	7,90	0,06092	0,01349	0,67135	0,20220	7,00	0,00
83	8,00	0,06207	0,01437	0,67901	0,20687	7,00	0,00
84	8,10	0,06322	0,01525	0,68667	0,21155	7,00	0,00
85	8,20	0,06437	0,01613	0,69431	0,21623	7,00	0,00
86	8,30	0,06552	0,01701	0,70167	0,22092	7,00	0,00
87	8,40	0,06667	0,01790	0,70867	0,22561	7,00	0,00
88	8,50	0,06756	0,01858	0,71403	0,22925	7,00	0,00
89	8,51	0,06802	0,01893	0,71680	0,23113	7,00	0,00
90	8,55	0,06842	0,01924	0,71922	0,23278	7,00	0,00
91	8,60	0,06911	0,01977	0,72337	0,23560	7,00	0,00
92	8,70	0,07011	0,02054	0,72944	0,23971	7,00	0,00
93	8,80	0,07122	0,02142	0,73660	0,24442	7,00	0,00
94	8,90	0,07202	0,02231	0,74408	0,24913	7,00	0,00
95	9,00	0,07249	0,02319	0,75167	0,25384	7,00	0,00
96	9,10	0,07292	0,02407	0,75925	0,25855	7,00	0,00
97	9,20	0,07335	0,02496	0,76683	0,26327	7,00	0,00
98	9,30	0,07380	0,02584	0,77442	0,26798	7,00	0,00
99	9,40	0,07423	0,02672	0,78200	0,27270	7,00	0,00
100	9,50	0,07459	0,02761	0,78958	0,27742	7,00	0,00
101	9,60	0,07516	0,02849	0,79717	0,28214	7,00	0,00
102	9,70	0,07613	0,02937	0,80475	0,28687	7,00	0,00
103	9,80	0,07729	0,03026	0,81233	0,29159	7,00	0,00
104	9,90	0,07844	0,03114	0,81992	0,29632	7,00	0,00
105	10,00	0,07960	0,03203	0,82750	0,30104	7,00	0,00
106	10,10	0,08076	0,03291	0,83509	0,30577	7,00	0,00
107	10,20	0,08191	0,03380	0,84267	0,31050	7,00	0,00
108	10,30	0,08307	0,03468	0,85025	0,31523	7,00	0,00
109	10,40	0,08423	0,03556	0,85784	0,31996	7,00	0,00
110	10,50	0,08538	0,03636	0,86542	0,32469	7,00	0,00
111	10,60	0,08654	0,03681	0,87300	0,32942	7,00	0,00
112	10,70	0,08769	0,03695	0,88059	0,33415	7,00	0,00
113	10,80	0,09018	0,03709	0,88817	0,33888	7,00	0,00
114	10,90	0,09850	0,03721	0,89576	0,34361	7,00	0,00
115	11,00	0,10556	0,03744	0,90334	0,34835	7,00	0,00



Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,01919	0,00000	6.41	0.00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,02316	0,00000	6.41	0.00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,02712	0,00000	6.41	0.00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,03145	0,00000	6.41	0.00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,04037	0,00000	6.41	0.00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,05568	0,00000	6.41	0.00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,06677	0,00000	6.41	0.00
8	0,70	0,00154	0,00000	0,07019	0,00000	6.41	0.00
9	0,80	0,00256	0,00000	0,07287	0,00000	6.41	0.00
10	0,90	0,00358	0,00000	0,07611	0,00000	6.41	0.00
11	1,00	0,00458	0,00000	0,07961	0,00000	6.41	0.00
12	1,10	0,00555	0,00000	0,08324	0,00000	6.41	0.00
13	1,20	0,00652	0,00000	0,08694	0,00000	6.41	0.00
14	1,30	0,00747	0,00000	0,09069	0,00000	6.41	0.00
15	1,40	0,00841	0,00000	0,09447	0,00000	6.41	0.00
16	1,50	0,00935	0,00000	0,09827	0,00000	6.41	0.00
17	1,60	0,01029	0,00000	0,10208	0,00000	6.41	0.00
18	1,70	0,01122	0,00000	0,10591	0,00000	6.41	0.00
19	1,80	0,01215	0,00000	0,10974	0,00000	6.41	0.00
20	1,90	0,01308	0,00000	0,11358	0,00000	6.41	0.00
21	2,00	0,01400	0,00000	0,11742	0,00000	6.41	0.00
22	2,10	0,01493	0,00000	0,12127	0,00000	6.41	0.00
23	2,20	0,01585	0,00000	0,12511	0,00000	6.41	0.00
24	2,30	0,01677	0,00000	0,12897	0,00000	6.41	0.00
25	2,40	0,01770	0,00000	0,13282	0,00000	6.41	0.00
26	2,50	0,01862	0,00000	0,13668	0,00000	6.41	0.00
27	2,60	0,01954	0,00000	0,14053	0,00000	6.41	0.00
28	2,70	0,02046	0,00000	0,14439	0,00000	6.41	0.00
29	2,80	0,02138	0,00000	0,14825	0,00000	6.41	0.00
30	2,90	0,02229	0,00000	0,15211	0,00000	6.41	0.00
31	3,00	0,02321	0,00000	0,15597	0,00000	6.41	0.00
32	3,10	0,02413	0,00000	0,15983	0,00000	6.41	0.00
33	3,20	0,02505	0,00000	0,16369	0,00000	6.41	0.00
34	3,30	0,02597	0,00000	0,16755	0,00000	6.41	0.00
35	3,40	0,02689	0,00000	0,17141	0,00000	6.41	0.00
36	3,50	0,02780	0,00000	0,17528	0,00000	6.41	0.00
37	3,60	0,02872	0,00000	0,17914	0,00000	6.41	0.00
38	3,70	0,02959	0,00000	0,18281	0,00000	6.41	0.00
39	3,78	0,03024	0,00000	0,18551	0,00000	6.41	0.00
40	3,80	0,02184	0,00000	0,20418	0,02851	6.41	0.00
41	3,82	0,01351	0,00000	0,22255	0,02905	5.61	0.00
42	3,90	0,01430	0,00000	0,21927	0,03123	5.61	0.00
43	4,00	0,01533	0,00000	0,21665	0,03318	5.61	0.00
44	4,10	0,01640	0,00000	0,21968	0,03522	5.61	0.00
45	4,20	0,01747	0,00000	0,22329	0,03726	5.61	0.00
46	4,30	0,01860	0,00000	0,22732	0,03928	5.61	0.00
47	4,40	0,01974	0,00000	0,23168	0,04128	5.61	0.00
48	4,50	0,02082	0,00000	0,23627	0,04328	5.61	0.00
49	4,60	0,02188	0,00000	0,24108	0,04526	5.61	0.00
50	4,70	0,02293	0,00000	0,24609	0,04723	5.61	0.00
51	4,80	0,02398	0,00000	0,25129	0,04920	5.61	0.00
52	4,90	0,02503	0,00000	0,25666	0,05114	5.61	0.00
53	5,00	0,02607	0,00000	0,26225	0,05308	5.61	0.00
54	5,10	0,02712	0,00000	0,26806	0,05501	5.61	0.00
55	5,20	0,02816	0,00000	0,27397	0,05693	5.61	0.00
56	5,30	0,02921	0,00000	0,28007	0,05884	5.61	0.00
57	5,40	0,03025	0,00000	0,28637	0,06073	5.61	0.00
58	5,50	0,03129	0,00000	0,29285	0,06262	5.61	0.00
59	5,60	0,03233	0,00000	0,29951	0,06450	5.61	0.00
60	5,70	0,03337	0,00000	0,30626	0,06636	5.61	0.00
61	5,80	0,03441	0,00000	0,31327	0,06822	5.61	0.00
62	5,90	0,03545	0,00000	0,32043	0,07007	5.61	0.00
63	6,00	0,03649	0,00000	0,32779	0,07190	5.61	0.00
64	6,10	0,03753	0,00000	0,33531	0,07373	5.61	0.00
65	6,20	0,03857	0,00000	0,34288	0,07556	5.61	0.00
66	6,30	0,03961	0,00000	0,35075	0,07834	5.61	0.00
67	6,40	0,04065	0,00097	0,35893	0,08282	5.61	0.00
68	6,50	0,04169	0,00174	0,36715	0,08813	5.61	0.00
69	6,60	0,04272	0,00252	0,37557	0,09362	5.61	0.00
70	6,70	0,04376	0,00329	0,38415	0,09929	5.61	0.00
71	6,80	0,04480	0,00407	0,39293	0,10482	5.61	0.00
72	6,90	0,04584	0,00485	0,40209	0,10908	5.61	0.00
73	7,00	0,04687	0,00562	0,41123	0,11220	5.61	0.00



n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
74	7,10	0,04791	0,00640	0,42057	0,11524	5.61	0.00
75	7,20	0,04895	0,00718	0,43034	0,11829	5.61	0.00
76	7,30	0,04999	0,00796	0,44034	0,12136	5.61	0.00
77	7,40	0,05102	0,00874	0,45026	0,12444	5.61	0.00
78	7,50	0,05206	0,00952	0,46071	0,12752	5.61	0.00
79	7,60	0,05310	0,01030	0,47135	0,13062	5.61	0.00
80	7,70	0,05413	0,01108	0,48190	0,13372	5.61	0.00
81	7,80	0,05517	0,01187	0,50193	0,13683	5.61	0.00
82	7,90	0,05621	0,01265	0,47927	0,13994	5.61	0.00
83	8,00	0,05725	0,01343	0,44453	0,14306	5.61	0.00
84	8,10	0,05828	0,01421	0,44954	0,14618	5.61	0.00
85	8,20	0,05929	0,01500	0,45489	0,14931	5.61	0.00
86	8,30	0,06002	0,01578	0,46014	0,15244	5.61	0.00
87	8,40	0,06052	0,01656	0,46507	0,15557	5.61	0.00
88	8,50	0,06050	0,01717	0,46889	0,15800	5.61	0.00
89	8,51	0,06067	0,01749	0,47086	0,15926	5.61	0.00
90	8,55	0,06125	0,01776	0,47258	0,16036	5.61	0.00
91	8,60	0,06150	0,01823	0,47554	0,16224	5.61	0.00
92	8,70	0,06182	0,01892	0,47985	0,16499	5.61	0.00
93	8,80	0,06226	0,01970	0,48474	0,16813	5.61	0.00
94	8,90	0,06271	0,02049	0,48948	0,17128	5.61	0.00
95	9,00	0,06313	0,02127	0,49408	0,17443	5.61	0.00
96	9,10	0,06355	0,02206	0,49868	0,17758	5.61	0.00
97	9,20	0,06420	0,02284	0,50327	0,18073	5.61	0.00
98	9,30	0,06518	0,02363	0,50787	0,18388	5.61	0.00
99	9,40	0,06623	0,02442	0,51251	0,18703	5.61	0.00
100	9,50	0,06728	0,02520	0,51730	0,19018	5.61	0.00
101	9,60	0,06832	0,02599	0,52219	0,19334	5.61	0.00
102	9,70	0,06937	0,02677	0,52708	0,19649	5.61	0.00
103	9,80	0,07041	0,02756	0,53197	0,19965	5.61	0.00
104	9,90	0,07146	0,02835	0,53686	0,20281	5.61	0.00
105	10,00	0,07251	0,02914	0,54176	0,20596	5.61	0.00
106	10,10	0,07656	0,02991	0,54665	0,20912	5.61	0.00
107	10,20	0,08431	0,03046	0,55154	0,21228	5.61	0.00
108	10,30	0,08913	0,03070	0,55643	0,21544	5.61	0.00
109	10,40	0,09038	0,03088	0,56132	0,21860	5.61	0.00
110	10,50	0,09165	0,03102	0,56621	0,22176	5.61	0.00
111	10,60	0,09292	0,03115	0,57110	0,22492	5.61	0.00
112	10,70	0,09419	0,03149	0,57599	0,22808	5.61	0.00
113	10,80	0,09546	0,03224	0,58089	0,23124	5.61	0.00
114	10,90	0,09673	0,03319	0,58578	0,23440	5.61	0.00
115	11,00	0,09799	0,03413	0,59067	0,23756	5.61	0.00

### Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8.00	0.00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03071	0,00000	8.00	0.00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03539	0,00000	8.00	0.00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,03993	0,00000	8.00	0.00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,04448	0,00000	8.00	0.00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,04903	0,00000	8.00	0.00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,05358	0,00000	8.00	0.00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,05813	0,00000	8.00	0.00
9	0,80	0,00000	0,00000	0,06268	0,00000	8.00	0.00
10	0,90	0,00000	0,00000	0,06723	0,00000	8.00	0.00
11	1,00	0,00000	0,00000	0,07177	0,00000	8.00	0.00
12	1,10	0,00000	0,00000	0,07632	0,00000	8.00	0.00
13	1,20	0,00000	0,00000	0,08087	0,00000	8.00	0.00
14	1,30	0,00000	0,00000	0,08542	0,00000	8.00	0.00
15	1,40	0,00000	0,00000	0,08997	0,00000	8.00	0.00
16	1,50	0,00114	0,00000	0,09452	0,00000	8.00	0.00
17	1,60	0,00191	0,00000	0,09907	0,00000	8.00	0.00
18	1,70	0,00268	0,00000	0,10361	0,00000	8.00	0.00
19	1,80	0,00345	0,00000	0,10816	0,00000	8.00	0.00
20	1,90	0,00423	0,00000	0,11271	0,00000	8.00	0.00
21	2,00	0,00500	0,00000	0,11726	0,00000	8.00	0.00
22	2,10	0,00577	0,00000	0,12181	0,00000	8.00	0.00
23	2,20	0,00654	0,00000	0,12636	0,00000	8.00	0.00
24	2,30	0,00731	0,00000	0,13091	0,00000	8.00	0.00
25	2,40	0,00809	0,00000	0,13545	0,00000	8.00	0.00
26	2,50	0,00886	0,00000	0,14000	0,00000	8.00	0.00
27	2,60	0,00963	0,00000	0,14455	0,00000	8.00	0.00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
28	2,70	0,01040	0,00000	0,14910	0,00000	8.00	0.00
29	2,80	0,01118	0,00000	0,15365	0,00000	8.00	0.00
30	2,90	0,01195	0,00000	0,15820	0,00000	8.00	0.00
31	3,00	0,01272	0,00000	0,16274	0,00000	8.00	0.00
32	3,10	0,01349	0,00000	0,16729	0,00000	8.00	0.00
33	3,20	0,01427	0,00000	0,17184	0,00000	8.00	0.00
34	3,30	0,01504	0,00000	0,17639	0,00000	8.00	0.00
35	3,40	0,01581	0,00000	0,18094	0,00000	8.00	0.00
36	3,50	0,01659	0,00000	0,18549	0,00000	8.00	0.00
37	3,60	0,01736	0,00000	0,19004	0,00000	8.00	0.00
38	3,70	0,01809	0,00000	0,19436	0,00000	8.00	0.00
39	3,78	0,01864	0,00000	0,19754	0,00000	8.00	0.00
40	3,80	0,00941	0,00000	0,22346	0,03705	8.00	0.00
41	3,82	0,00000	0,00000	0,24940	0,03769	7.00	0.00
42	3,90	0,00019	0,00000	0,25266	0,04027	7.00	0.00
43	4,00	0,00083	0,00000	0,25709	0,04248	7.00	0.00
44	4,10	0,00173	0,00000	0,26176	0,04479	7.00	0.00
45	4,20	0,00263	0,00000	0,26644	0,04710	7.00	0.00
46	4,30	0,00353	0,00000	0,27113	0,04939	7.00	0.00
47	4,40	0,00442	0,00000	0,27582	0,05168	7.00	0.00
48	4,50	0,00531	0,00000	0,28052	0,05395	7.00	0.00
49	4,60	0,00620	0,00000	0,28521	0,05622	7.00	0.00
50	4,70	0,00709	0,00000	0,29035	0,05848	7.00	0.00
51	4,80	0,00797	0,00000	0,29673	0,06073	7.00	0.00
52	4,90	0,00886	0,00000	0,30411	0,06297	7.00	0.00
53	5,00	0,00974	0,00000	0,31180	0,06520	7.00	0.00
54	5,10	0,01062	0,00000	0,31975	0,06743	7.00	0.00
55	5,20	0,01151	0,00000	0,32801	0,06964	7.00	0.00
56	5,30	0,01239	0,00000	0,33660	0,07185	7.00	0.00
57	5,40	0,01327	0,00000	0,34546	0,07406	7.00	0.00
58	5,50	0,01415	0,00000	0,35463	0,07625	7.00	0.00
59	5,60	0,01504	0,00000	0,36410	0,07844	7.00	0.00
60	5,70	0,01592	0,00000	0,37388	0,08062	7.00	0.00
61	5,80	0,01680	0,00000	0,38397	0,08280	7.00	0.00
62	5,90	0,01768	0,00000	0,39439	0,08496	7.00	0.00
63	6,00	0,01856	0,00000	0,40527	0,08713	7.00	0.00
64	6,10	0,01944	0,00000	0,41636	0,08928	7.00	0.00
65	6,20	0,02032	0,00000	0,42781	0,09143	7.00	0.00
66	6,30	0,02120	0,00000	0,43959	0,09463	7.00	0.00
67	6,40	0,02208	0,00000	0,45175	0,10006	7.00	0.00
68	6,50	0,02296	0,00000	0,46447	0,10680	7.00	0.00
69	6,60	0,02384	0,00000	0,47737	0,11383	7.00	0.00
70	6,70	0,02472	0,00000	0,49067	0,12115	7.00	0.00
71	6,80	0,02560	0,00000	0,50463	0,12794	7.00	0.00
72	6,90	0,02648	0,00000	0,51872	0,13277	7.00	0.00
73	7,00	0,02737	0,00000	0,53360	0,13629	7.00	0.00
74	7,10	0,02825	0,00000	0,54891	0,13982	7.00	0.00
75	7,20	0,02913	0,00045	0,56437	0,14336	7.00	0.00
76	7,30	0,03001	0,00113	0,58067	0,14691	7.00	0.00
77	7,40	0,03089	0,00180	0,62257	0,15048	7.00	0.00
78	7,50	0,03177	0,00247	0,58704	0,15405	7.00	0.00
79	7,60	0,03265	0,00315	0,52079	0,15763	7.00	0.00
80	7,70	0,03353	0,00382	0,52657	0,16121	7.00	0.00
81	7,80	0,03441	0,00450	0,53237	0,16480	7.00	0.00
82	7,90	0,03529	0,00517	0,53817	0,16840	7.00	0.00
83	8,00	0,03618	0,00585	0,54397	0,17200	7.00	0.00
84	8,10	0,03706	0,00652	0,54977	0,17561	7.00	0.00
85	8,20	0,03794	0,00720	0,55558	0,17922	7.00	0.00
86	8,30	0,03882	0,00787	0,56139	0,18283	7.00	0.00
87	8,40	0,03970	0,00855	0,56719	0,18645	7.00	0.00
88	8,50	0,04038	0,00907	0,57164	0,18926	7.00	0.00
89	8,51	0,04074	0,00934	0,57390	0,19070	7.00	0.00
90	8,55	0,04105	0,00958	0,57586	0,19197	7.00	0.00
91	8,60	0,04157	0,00998	0,57922	0,19415	7.00	0.00
92	8,70	0,04235	0,01058	0,58413	0,19732	7.00	0.00
93	8,80	0,04323	0,01125	0,58974	0,20094	7.00	0.00
94	8,90	0,04411	0,01193	0,59535	0,20457	7.00	0.00
95	9,00	0,04499	0,01261	0,60103	0,20820	7.00	0.00
96	9,10	0,04587	0,01329	0,60681	0,21183	7.00	0.00
97	9,20	0,04676	0,01396	0,61262	0,21546	7.00	0.00
98	9,30	0,04764	0,01464	0,61843	0,21910	7.00	0.00
99	9,40	0,04852	0,01532	0,62424	0,22273	7.00	0.00
100	9,50	0,04940	0,01600	0,63005	0,22637	7.00	0.00
101	9,60	0,05029	0,01667	0,63586	0,23000	7.00	0.00
102	9,70	0,05117	0,01735	0,64167	0,23364	7.00	0.00
103	9,80	0,05205	0,01803	0,64749	0,23728	7.00	0.00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
104	9,90	0,05293	0,01871	0,65330	0,24092	7,00	0,00
105	10,00	0,05382	0,01939	0,65912	0,24456	7,00	0,00
106	10,10	0,05470	0,02007	0,66494	0,24820	7,00	0,00
107	10,20	0,05558	0,02075	0,67075	0,25184	7,00	0,00
108	10,30	0,05646	0,02141	0,67657	0,25548	7,00	0,00
109	10,40	0,05731	0,02186	0,68239	0,25912	7,00	0,00
110	10,50	0,05792	0,02198	0,68821	0,26276	7,00	0,00
111	10,60	0,05828	0,02199	0,69403	0,26640	7,00	0,00
112	10,70	0,05868	0,02202	0,69985	0,27004	7,00	0,00
113	10,80	0,05898	0,02207	0,70568	0,27369	7,00	0,00
114	10,90	0,06202	0,02213	0,71150	0,27733	7,00	0,00
115	11,00	0,06925	0,02250	0,71732	0,28097	7,00	0,00

**Combinazione n° 4 - SLE - Rara**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8,00	0,00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03071	0,00000	8,00	0,00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03539	0,00000	8,00	0,00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,04190	0,00000	8,00	0,00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,05692	0,00000	8,00	0,00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,07157	0,00000	8,00	0,00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,07707	0,00000	8,00	0,00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,08067	0,00000	8,00	0,00
9	0,80	0,00000	0,00000	0,08474	0,00000	8,00	0,00
10	0,90	0,00000	0,00000	0,08900	0,00000	8,00	0,00
11	1,00	0,00067	0,00000	0,09337	0,00000	8,00	0,00
12	1,10	0,00147	0,00000	0,09779	0,00000	8,00	0,00
13	1,20	0,00227	0,00000	0,10226	0,00000	8,00	0,00
14	1,30	0,00307	0,00000	0,10674	0,00000	8,00	0,00
15	1,40	0,00386	0,00000	0,11124	0,00000	8,00	0,00
16	1,50	0,00465	0,00000	0,11575	0,00000	8,00	0,00
17	1,60	0,00544	0,00000	0,12027	0,00000	8,00	0,00
18	1,70	0,00622	0,00000	0,12479	0,00000	8,00	0,00
19	1,80	0,00700	0,00000	0,12932	0,00000	8,00	0,00
20	1,90	0,00778	0,00000	0,13385	0,00000	8,00	0,00
21	2,00	0,00856	0,00000	0,13839	0,00000	8,00	0,00
22	2,10	0,00933	0,00000	0,14293	0,00000	8,00	0,00
23	2,20	0,01011	0,00000	0,14746	0,00000	8,00	0,00
24	2,30	0,01089	0,00000	0,15200	0,00000	8,00	0,00
25	2,40	0,01166	0,00000	0,15655	0,00000	8,00	0,00
26	2,50	0,01244	0,00000	0,16109	0,00000	8,00	0,00
27	2,60	0,01321	0,00000	0,16563	0,00000	8,00	0,00
28	2,70	0,01398	0,00000	0,17017	0,00000	8,00	0,00
29	2,80	0,01476	0,00000	0,17472	0,00000	8,00	0,00
30	2,90	0,01553	0,00000	0,17926	0,00000	8,00	0,00
31	3,00	0,01631	0,00000	0,18381	0,00000	8,00	0,00
32	3,10	0,01708	0,00000	0,18835	0,00000	8,00	0,00
33	3,20	0,01786	0,00000	0,19290	0,00000	8,00	0,00
34	3,30	0,01863	0,00000	0,19745	0,00000	8,00	0,00
35	3,40	0,01940	0,00000	0,20199	0,00000	8,00	0,00
36	3,50	0,02018	0,00000	0,20654	0,00000	8,00	0,00
37	3,60	0,02095	0,00000	0,20561	0,00000	8,00	0,00
38	3,70	0,02168	0,00000	0,20044	0,00000	8,00	0,00
39	3,78	0,02223	0,00000	0,19958	0,00000	8,00	0,00
40	3,80	0,01250	0,00000	0,22852	0,03705	8,00	0,00
41	3,82	0,00283	0,00000	0,25730	0,03769	7,00	0,00
42	3,90	0,00349	0,00000	0,25988	0,04027	7,00	0,00
43	4,00	0,00437	0,00000	0,26341	0,04248	7,00	0,00
44	4,10	0,00529	0,00000	0,26785	0,04479	7,00	0,00
45	4,20	0,00620	0,00000	0,27313	0,04710	7,00	0,00
46	4,30	0,00711	0,00000	0,27877	0,04939	7,00	0,00
47	4,40	0,00809	0,00000	0,28478	0,05168	7,00	0,00
48	4,50	0,00905	0,00000	0,29112	0,05395	7,00	0,00
49	4,60	0,00995	0,00000	0,29775	0,05622	7,00	0,00
50	4,70	0,01085	0,00000	0,30474	0,05848	7,00	0,00
51	4,80	0,01174	0,00000	0,31203	0,06073	7,00	0,00
52	4,90	0,01264	0,00000	0,31958	0,06297	7,00	0,00
53	5,00	0,01353	0,00000	0,32749	0,06520	7,00	0,00
54	5,10	0,01442	0,00000	0,33578	0,06743	7,00	0,00
55	5,20	0,01531	0,00000	0,34423	0,06964	7,00	0,00
56	5,30	0,01619	0,00000	0,35309	0,07185	7,00	0,00
57	5,40	0,01708	0,00000	0,36223	0,07406	7,00	0,00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
58	5,50	0,01797	0,00000	0,37160	0,07625	7,00	0,00
59	5,60	0,01885	0,00000	0,38136	0,07844	7,00	0,00
60	5,70	0,01974	0,00000	0,39147	0,08062	7,00	0,00
61	5,80	0,02062	0,00000	0,40189	0,08280	7,00	0,00
62	5,90	0,02151	0,00000	0,41247	0,08496	7,00	0,00
63	6,00	0,02239	0,00000	0,42355	0,08713	7,00	0,00
64	6,10	0,02328	0,00000	0,43518	0,08928	7,00	0,00
65	6,20	0,02416	0,00000	0,44697	0,09143	7,00	0,00
66	6,30	0,02504	0,00000	0,45889	0,09463	7,00	0,00
67	6,40	0,02593	0,00000	0,47139	0,10006	7,00	0,00
68	6,50	0,02681	0,00000	0,48454	0,10680	7,00	0,00
69	6,60	0,02769	0,00000	0,49781	0,11383	7,00	0,00
70	6,70	0,02857	0,00000	0,51149	0,12115	7,00	0,00
71	6,80	0,02946	0,00000	0,52592	0,12794	7,00	0,00
72	6,90	0,03034	0,00000	0,54042	0,13277	7,00	0,00
73	7,00	0,03122	0,00000	0,55536	0,13629	7,00	0,00
74	7,10	0,03210	0,00000	0,61078	0,13982	7,00	0,00
75	7,20	0,03299	0,00045	0,57879	0,14336	7,00	0,00
76	7,30	0,03387	0,00113	0,50210	0,14691	7,00	0,00
77	7,40	0,03475	0,00180	0,50799	0,15048	7,00	0,00
78	7,50	0,03563	0,00247	0,51388	0,15405	7,00	0,00
79	7,60	0,03652	0,00315	0,51994	0,15763	7,00	0,00
80	7,70	0,03740	0,00382	0,52638	0,16121	7,00	0,00
81	7,80	0,03828	0,00450	0,53265	0,16480	7,00	0,00
82	7,90	0,03916	0,00517	0,53854	0,16840	7,00	0,00
83	8,00	0,04005	0,00585	0,54444	0,17200	7,00	0,00
84	8,10	0,04093	0,00652	0,55033	0,17561	7,00	0,00
85	8,20	0,04181	0,00720	0,55618	0,17922	7,00	0,00
86	8,30	0,04269	0,00787	0,56178	0,18283	7,00	0,00
87	8,40	0,04358	0,00855	0,56713	0,18645	7,00	0,00
88	8,50	0,04426	0,00907	0,57126	0,18926	7,00	0,00
89	8,51	0,04461	0,00934	0,57339	0,19070	7,00	0,00
90	8,55	0,04492	0,00958	0,57526	0,19197	7,00	0,00
91	8,60	0,04545	0,00998	0,57845	0,19415	7,00	0,00
92	8,70	0,04622	0,01058	0,58314	0,19732	7,00	0,00
93	8,80	0,04711	0,01125	0,58870	0,20094	7,00	0,00
94	8,90	0,04799	0,01193	0,59449	0,20457	7,00	0,00
95	9,00	0,04882	0,01261	0,60033	0,20820	7,00	0,00
96	9,10	0,04937	0,01329	0,60616	0,21183	7,00	0,00
97	9,20	0,04971	0,01396	0,61200	0,21546	7,00	0,00
98	9,30	0,05004	0,01464	0,61783	0,21910	7,00	0,00
99	9,40	0,05033	0,01532	0,62366	0,22273	7,00	0,00
100	9,50	0,05059	0,01600	0,62950	0,22637	7,00	0,00
101	9,60	0,05087	0,01667	0,63533	0,23000	7,00	0,00
102	9,70	0,05124	0,01735	0,64116	0,23364	7,00	0,00
103	9,80	0,05190	0,01803	0,64700	0,23728	7,00	0,00
104	9,90	0,05278	0,01871	0,65283	0,24092	7,00	0,00
105	10,00	0,05367	0,01939	0,65867	0,24456	7,00	0,00
106	10,10	0,05455	0,02007	0,66450	0,24820	7,00	0,00
107	10,20	0,05544	0,02075	0,67033	0,25184	7,00	0,00
108	10,30	0,05633	0,02141	0,67617	0,25548	7,00	0,00
109	10,40	0,05721	0,02186	0,68200	0,25912	7,00	0,00
110	10,50	0,05810	0,02198	0,68784	0,26276	7,00	0,00
111	10,60	0,05899	0,02199	0,69367	0,26640	7,00	0,00
112	10,70	0,05987	0,02202	0,69950	0,27004	7,00	0,00
113	10,80	0,06076	0,02207	0,70534	0,27369	7,00	0,00
114	10,90	0,06161	0,02213	0,71117	0,27733	7,00	0,00
115	11,00	0,06220	0,02250	0,71701	0,28097	7,00	0,00

**Combinazione n° 5 - SLE - Frequente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8,00	0,00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03071	0,00000	8,00	0,00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03539	0,00000	8,00	0,00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,04184	0,00000	8,00	0,00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,05090	0,00000	8,00	0,00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,05795	0,00000	8,00	0,00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,06231	0,00000	8,00	0,00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,06675	0,00000	8,00	0,00
9	0,80	0,00000	0,00000	0,07124	0,00000	8,00	0,00
10	0,90	0,00000	0,00000	0,07575	0,00000	8,00	0,00
11	1,00	0,00000	0,00000	0,08028	0,00000	8,00	0,00



n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{dm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{dv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
12	1,10	0,00000	0,00000	0,08481	0,00000	8.00	0.00
13	1,20	0,00000	0,00000	0,08934	0,00000	8.00	0.00
14	1,30	0,00103	0,00000	0,09388	0,00000	8.00	0.00
15	1,40	0,00180	0,00000	0,09842	0,00000	8.00	0.00
16	1,50	0,00258	0,00000	0,10296	0,00000	8.00	0.00
17	1,60	0,00335	0,00000	0,10751	0,00000	8.00	0.00
18	1,70	0,00412	0,00000	0,11205	0,00000	8.00	0.00
19	1,80	0,00490	0,00000	0,11660	0,00000	8.00	0.00
20	1,90	0,00567	0,00000	0,12114	0,00000	8.00	0.00
21	2,00	0,00644	0,00000	0,12569	0,00000	8.00	0.00
22	2,10	0,00721	0,00000	0,13023	0,00000	8.00	0.00
23	2,20	0,00798	0,00000	0,13478	0,00000	8.00	0.00
24	2,30	0,00876	0,00000	0,13933	0,00000	8.00	0.00
25	2,40	0,00953	0,00000	0,14388	0,00000	8.00	0.00
26	2,50	0,01030	0,00000	0,14842	0,00000	8.00	0.00
27	2,60	0,01107	0,00000	0,15297	0,00000	8.00	0.00
28	2,70	0,01185	0,00000	0,15752	0,00000	8.00	0.00
29	2,80	0,01262	0,00000	0,16207	0,00000	8.00	0.00
30	2,90	0,01339	0,00000	0,16661	0,00000	8.00	0.00
31	3,00	0,01417	0,00000	0,17116	0,00000	8.00	0.00
32	3,10	0,01494	0,00000	0,17571	0,00000	8.00	0.00
33	3,20	0,01571	0,00000	0,18026	0,00000	8.00	0.00
34	3,30	0,01648	0,00000	0,18481	0,00000	8.00	0.00
35	3,40	0,01726	0,00000	0,18935	0,00000	8.00	0.00
36	3,50	0,01803	0,00000	0,19390	0,00000	8.00	0.00
37	3,60	0,01880	0,00000	0,19845	0,00000	8.00	0.00
38	3,70	0,01954	0,00000	0,20277	0,00000	8.00	0.00
39	3,78	0,02008	0,00000	0,20595	0,00000	8.00	0.00
40	3,80	0,01038	0,00000	0,23002	0,03705	8.00	0.00
41	3,82	0,00072	0,00000	0,25318	0,03769	7.00	0.00
42	3,90	0,00138	0,00000	0,25535	0,04027	7.00	0.00
43	4,00	0,00224	0,00000	0,25931	0,04248	7.00	0.00
44	4,10	0,00316	0,00000	0,26354	0,04479	7.00	0.00
45	4,20	0,00406	0,00000	0,26801	0,04710	7.00	0.00
46	4,30	0,00496	0,00000	0,27252	0,04939	7.00	0.00
47	4,40	0,00588	0,00000	0,27708	0,05168	7.00	0.00
48	4,50	0,00680	0,00000	0,28232	0,05395	7.00	0.00
49	4,60	0,00770	0,00000	0,28859	0,05622	7.00	0.00
50	4,70	0,00859	0,00000	0,29539	0,05848	7.00	0.00
51	4,80	0,00948	0,00000	0,30249	0,06073	7.00	0.00
52	4,90	0,01037	0,00000	0,30989	0,06297	7.00	0.00
53	5,00	0,01126	0,00000	0,31760	0,06520	7.00	0.00
54	5,10	0,01214	0,00000	0,32567	0,06743	7.00	0.00
55	5,20	0,01303	0,00000	0,33395	0,06964	7.00	0.00
56	5,30	0,01391	0,00000	0,34261	0,07185	7.00	0.00
57	5,40	0,01480	0,00000	0,35154	0,07406	7.00	0.00
58	5,50	0,01568	0,00000	0,36073	0,07625	7.00	0.00
59	5,60	0,01656	0,00000	0,37028	0,07844	7.00	0.00
60	5,70	0,01745	0,00000	0,38017	0,08062	7.00	0.00
61	5,80	0,01833	0,00000	0,39037	0,08280	7.00	0.00
62	5,90	0,01921	0,00000	0,40077	0,08496	7.00	0.00
63	6,00	0,02009	0,00000	0,41162	0,08713	7.00	0.00
64	6,10	0,02098	0,00000	0,42298	0,08928	7.00	0.00
65	6,20	0,02186	0,00000	0,43453	0,09143	7.00	0.00
66	6,30	0,02274	0,00000	0,44625	0,09463	7.00	0.00
67	6,40	0,02362	0,00000	0,45850	0,10006	7.00	0.00
68	6,50	0,02450	0,00000	0,47136	0,10680	7.00	0.00
69	6,60	0,02538	0,00000	0,48438	0,11383	7.00	0.00
70	6,70	0,02627	0,00000	0,49780	0,12115	7.00	0.00
71	6,80	0,02715	0,00000	0,51192	0,12794	7.00	0.00
72	6,90	0,02803	0,00000	0,52615	0,13277	7.00	0.00
73	7,00	0,02891	0,00000	0,54082	0,13629	7.00	0.00
74	7,10	0,02979	0,00000	0,55629	0,13982	7.00	0.00
75	7,20	0,03067	0,00045	0,57182	0,14336	7.00	0.00
76	7,30	0,03155	0,00113	0,61921	0,14691	7.00	0.00
77	7,40	0,03244	0,00180	0,58551	0,15048	7.00	0.00
78	7,50	0,03332	0,00247	0,51503	0,15405	7.00	0.00
79	7,60	0,03420	0,00315	0,52090	0,15763	7.00	0.00
80	7,70	0,03508	0,00382	0,52678	0,16121	7.00	0.00
81	7,80	0,03596	0,00450	0,53288	0,16480	7.00	0.00
82	7,90	0,03684	0,00517	0,53896	0,16840	7.00	0.00
83	8,00	0,03773	0,00585	0,54484	0,17200	7.00	0.00
84	8,10	0,03861	0,00652	0,55071	0,17561	7.00	0.00
85	8,20	0,03949	0,00720	0,55659	0,17922	7.00	0.00
86	8,30	0,04037	0,00787	0,56245	0,18283	7.00	0.00
87	8,40	0,04125	0,00855	0,56808	0,18645	7.00	0.00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
88	8,50	0,04194	0,00907	0,57224	0,18926	7,00	0,00
89	8,51	0,04229	0,00934	0,57436	0,19070	7,00	0,00
90	8,55	0,04260	0,00958	0,57621	0,19197	7,00	0,00
91	8,60	0,04313	0,00998	0,57938	0,19415	7,00	0,00
92	8,70	0,04390	0,01058	0,58401	0,19732	7,00	0,00
93	8,80	0,04478	0,01125	0,58932	0,20094	7,00	0,00
94	8,90	0,04566	0,01193	0,59480	0,20457	7,00	0,00
95	9,00	0,04655	0,01261	0,60055	0,20820	7,00	0,00
96	9,10	0,04731	0,01329	0,60637	0,21183	7,00	0,00
97	9,20	0,04781	0,01396	0,61220	0,21546	7,00	0,00
98	9,30	0,04815	0,01464	0,61802	0,21910	7,00	0,00
99	9,40	0,04863	0,01532	0,62385	0,22273	7,00	0,00
100	9,50	0,04938	0,01600	0,62967	0,22637	7,00	0,00
101	9,60	0,05026	0,01667	0,63550	0,23000	7,00	0,00
102	9,70	0,05115	0,01735	0,64133	0,23364	7,00	0,00
103	9,80	0,05203	0,01803	0,64715	0,23728	7,00	0,00
104	9,90	0,05291	0,01871	0,65298	0,24092	7,00	0,00
105	10,00	0,05379	0,01939	0,65881	0,24456	7,00	0,00
106	10,10	0,05468	0,02007	0,66464	0,24820	7,00	0,00
107	10,20	0,05556	0,02075	0,67047	0,25184	7,00	0,00
108	10,30	0,05645	0,02141	0,67629	0,25548	7,00	0,00
109	10,40	0,05733	0,02186	0,68212	0,25912	7,00	0,00
110	10,50	0,05821	0,02198	0,68795	0,26276	7,00	0,00
111	10,60	0,05906	0,02199	0,69378	0,26640	7,00	0,00
112	10,70	0,05970	0,02202	0,69961	0,27004	7,00	0,00
113	10,80	0,06004	0,02207	0,70544	0,27369	7,00	0,00
114	10,90	0,06029	0,02213	0,71127	0,27733	7,00	0,00
115	11,00	0,06064	0,02250	0,71710	0,28097	7,00	0,00

**Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8,00	0,00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03071	0,00000	8,00	0,00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03539	0,00000	8,00	0,00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,03993	0,00000	8,00	0,00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,04448	0,00000	8,00	0,00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,04903	0,00000	8,00	0,00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,05358	0,00000	8,00	0,00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,05813	0,00000	8,00	0,00
9	0,80	0,00000	0,00000	0,06268	0,00000	8,00	0,00
10	0,90	0,00000	0,00000	0,06723	0,00000	8,00	0,00
11	1,00	0,00000	0,00000	0,07177	0,00000	8,00	0,00
12	1,10	0,00000	0,00000	0,07632	0,00000	8,00	0,00
13	1,20	0,00000	0,00000	0,08087	0,00000	8,00	0,00
14	1,30	0,00000	0,00000	0,08542	0,00000	8,00	0,00
15	1,40	0,00000	0,00000	0,08997	0,00000	8,00	0,00
16	1,50	0,00114	0,00000	0,09452	0,00000	8,00	0,00
17	1,60	0,00191	0,00000	0,09907	0,00000	8,00	0,00
18	1,70	0,00268	0,00000	0,10361	0,00000	8,00	0,00
19	1,80	0,00345	0,00000	0,10816	0,00000	8,00	0,00
20	1,90	0,00423	0,00000	0,11271	0,00000	8,00	0,00
21	2,00	0,00500	0,00000	0,11726	0,00000	8,00	0,00
22	2,10	0,00577	0,00000	0,12181	0,00000	8,00	0,00
23	2,20	0,00654	0,00000	0,12636	0,00000	8,00	0,00
24	2,30	0,00731	0,00000	0,13091	0,00000	8,00	0,00
25	2,40	0,00809	0,00000	0,13545	0,00000	8,00	0,00
26	2,50	0,00886	0,00000	0,14000	0,00000	8,00	0,00
27	2,60	0,00963	0,00000	0,14455	0,00000	8,00	0,00
28	2,70	0,01040	0,00000	0,14910	0,00000	8,00	0,00
29	2,80	0,01118	0,00000	0,15365	0,00000	8,00	0,00
30	2,90	0,01195	0,00000	0,15820	0,00000	8,00	0,00
31	3,00	0,01272	0,00000	0,16274	0,00000	8,00	0,00
32	3,10	0,01349	0,00000	0,16729	0,00000	8,00	0,00
33	3,20	0,01427	0,00000	0,17184	0,00000	8,00	0,00
34	3,30	0,01504	0,00000	0,17639	0,00000	8,00	0,00
35	3,40	0,01581	0,00000	0,18094	0,00000	8,00	0,00
36	3,50	0,01659	0,00000	0,18549	0,00000	8,00	0,00
37	3,60	0,01736	0,00000	0,19004	0,00000	8,00	0,00
38	3,70	0,01809	0,00000	0,19436	0,00000	8,00	0,00
39	3,78	0,01864	0,00000	0,19754	0,00000	8,00	0,00
40	3,80	0,00941	0,00000	0,22369	0,03705	8,00	0,00
41	3,82	0,00000	0,00000	0,24985	0,03769	7,00	0,00



n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
42	3,90	0,00019	0,00000	0,25306	0,04027	7,00	0,00
43	4,00	0,00083	0,00000	0,25743	0,04248	7,00	0,00
44	4,10	0,00173	0,00000	0,26205	0,04479	7,00	0,00
45	4,20	0,00263	0,00000	0,26669	0,04710	7,00	0,00
46	4,30	0,00353	0,00000	0,27134	0,04939	7,00	0,00
47	4,40	0,00442	0,00000	0,27600	0,05168	7,00	0,00
48	4,50	0,00531	0,00000	0,28067	0,05395	7,00	0,00
49	4,60	0,00620	0,00000	0,28534	0,05622	7,00	0,00
50	4,70	0,00709	0,00000	0,29022	0,05848	7,00	0,00
51	4,80	0,00797	0,00000	0,29623	0,06073	7,00	0,00
52	4,90	0,00886	0,00000	0,30342	0,06297	7,00	0,00
53	5,00	0,00974	0,00000	0,31101	0,06520	7,00	0,00
54	5,10	0,01062	0,00000	0,31893	0,06743	7,00	0,00
55	5,20	0,01151	0,00000	0,32710	0,06964	7,00	0,00
56	5,30	0,01239	0,00000	0,33562	0,07185	7,00	0,00
57	5,40	0,01327	0,00000	0,34442	0,07406	7,00	0,00
58	5,50	0,01415	0,00000	0,35348	0,07625	7,00	0,00
59	5,60	0,01504	0,00000	0,36290	0,07844	7,00	0,00
60	5,70	0,01592	0,00000	0,37264	0,08062	7,00	0,00
61	5,80	0,01680	0,00000	0,38269	0,08280	7,00	0,00
62	5,90	0,01768	0,00000	0,39296	0,08496	7,00	0,00
63	6,00	0,01856	0,00000	0,40366	0,08713	7,00	0,00
64	6,10	0,01944	0,00000	0,41484	0,08928	7,00	0,00
65	6,20	0,02032	0,00000	0,42624	0,09143	7,00	0,00
66	6,30	0,02120	0,00000	0,43782	0,09463	7,00	0,00
67	6,40	0,02208	0,00000	0,44991	0,10006	7,00	0,00
68	6,50	0,02296	0,00000	0,46257	0,10680	7,00	0,00
69	6,60	0,02384	0,00000	0,47542	0,11383	7,00	0,00
70	6,70	0,02472	0,00000	0,48867	0,12115	7,00	0,00
71	6,80	0,02560	0,00000	0,50258	0,12794	7,00	0,00
72	6,90	0,02648	0,00000	0,51664	0,13277	7,00	0,00
73	7,00	0,02737	0,00000	0,53113	0,13629	7,00	0,00
74	7,10	0,02825	0,00000	0,54638	0,13982	7,00	0,00
75	7,20	0,02913	0,00045	0,56172	0,14336	7,00	0,00
76	7,30	0,03001	0,00113	0,57752	0,14691	7,00	0,00
77	7,40	0,03089	0,00180	0,59469	0,15048	7,00	0,00
78	7,50	0,03177	0,00247	0,60325	0,15405	7,00	0,00
79	7,60	0,03265	0,00315	0,56389	0,15763	7,00	0,00
80	7,70	0,03353	0,00382	0,52784	0,16121	7,00	0,00
81	7,80	0,03441	0,00450	0,53368	0,16480	7,00	0,00
82	7,90	0,03529	0,00517	0,53952	0,16840	7,00	0,00
83	8,00	0,03618	0,00585	0,54537	0,17200	7,00	0,00
84	8,10	0,03706	0,00652	0,55122	0,17561	7,00	0,00
85	8,20	0,03794	0,00720	0,55707	0,17922	7,00	0,00
86	8,30	0,03882	0,00787	0,56293	0,18283	7,00	0,00
87	8,40	0,03970	0,00855	0,56875	0,18645	7,00	0,00
88	8,50	0,04038	0,00907	0,57312	0,18926	7,00	0,00
89	8,51	0,04074	0,00934	0,57526	0,19070	7,00	0,00
90	8,55	0,04105	0,00958	0,57709	0,19197	7,00	0,00
91	8,60	0,04157	0,00998	0,58025	0,19415	7,00	0,00
92	8,70	0,04235	0,01058	0,58485	0,19732	7,00	0,00
93	8,80	0,04323	0,01125	0,59011	0,20094	7,00	0,00
94	8,90	0,04411	0,01193	0,59540	0,20457	7,00	0,00
95	9,00	0,04499	0,01261	0,60091	0,20820	7,00	0,00
96	9,10	0,04587	0,01329	0,60668	0,21183	7,00	0,00
97	9,20	0,04676	0,01396	0,61249	0,21546	7,00	0,00
98	9,30	0,04764	0,01464	0,61830	0,21910	7,00	0,00
99	9,40	0,04852	0,01532	0,62412	0,22273	7,00	0,00
100	9,50	0,04940	0,01600	0,62993	0,22637	7,00	0,00
101	9,60	0,05029	0,01667	0,63575	0,23000	7,00	0,00
102	9,70	0,05117	0,01735	0,64157	0,23364	7,00	0,00
103	9,80	0,05205	0,01803	0,64738	0,23728	7,00	0,00
104	9,90	0,05293	0,01871	0,65320	0,24092	7,00	0,00
105	10,00	0,05382	0,01939	0,65902	0,24456	7,00	0,00
106	10,10	0,05470	0,02007	0,66484	0,24820	7,00	0,00
107	10,20	0,05558	0,02075	0,67066	0,25184	7,00	0,00
108	10,30	0,05646	0,02141	0,67649	0,25548	7,00	0,00
109	10,40	0,05731	0,02186	0,68231	0,25912	7,00	0,00
110	10,50	0,05792	0,02198	0,68813	0,26276	7,00	0,00
111	10,60	0,05828	0,02199	0,69395	0,26640	7,00	0,00
112	10,70	0,05868	0,02202	0,69978	0,27004	7,00	0,00
113	10,80	0,05898	0,02207	0,70560	0,27369	7,00	0,00
114	10,90	0,06202	0,02213	0,71143	0,27733	7,00	0,00
115	11,00	0,06925	0,02250	0,71725	0,28097	7,00	0,00



Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{av}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{pv}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0,00000	0,00000	0,02603	0,00000	8.00	0.00
2	0,10	0,00000	0,00000	0,03049	0,00000	8.00	0.00
3	0,20	0,00000	0,00000	0,03495	0,00000	8.00	0.00
4	0,30	0,00000	0,00000	0,03927	0,00000	8.00	0.00
5	0,40	0,00000	0,00000	0,04360	0,00000	8.00	0.00
6	0,50	0,00000	0,00000	0,04792	0,00000	8.00	0.00
7	0,60	0,00000	0,00000	0,05225	0,00000	8.00	0.00
8	0,70	0,00000	0,00000	0,05657	0,00000	8.00	0.00
9	0,80	0,00000	0,00000	0,06090	0,00000	8.00	0.00
10	0,90	0,00000	0,00000	0,06522	0,00000	8.00	0.00
11	1,00	0,00000	0,00000	0,06955	0,00000	8.00	0.00
12	1,10	0,00000	0,00000	0,07387	0,00000	8.00	0.00
13	1,20	0,00000	0,00000	0,07819	0,00000	8.00	0.00
14	1,30	0,00076	0,00000	0,08252	0,00000	8.00	0.00
15	1,40	0,00163	0,00000	0,08684	0,00000	8.00	0.00
16	1,50	0,00250	0,00000	0,09116	0,00000	8.00	0.00
17	1,60	0,00337	0,00000	0,09549	0,00000	8.00	0.00
18	1,70	0,00424	0,00000	0,09981	0,00000	8.00	0.00
19	1,80	0,00511	0,00000	0,10413	0,00000	8.00	0.00
20	1,90	0,00598	0,00000	0,10845	0,00000	8.00	0.00
21	2,00	0,00686	0,00000	0,11278	0,00000	8.00	0.00
22	2,10	0,00773	0,00000	0,11710	0,00000	8.00	0.00
23	2,20	0,00860	0,00000	0,12142	0,00000	8.00	0.00
24	2,30	0,00948	0,00000	0,12574	0,00000	8.00	0.00
25	2,40	0,01035	0,00000	0,13007	0,00000	8.00	0.00
26	2,50	0,01122	0,00000	0,13439	0,00000	8.00	0.00
27	2,60	0,01210	0,00000	0,13871	0,00000	8.00	0.00
28	2,70	0,01297	0,00000	0,14303	0,00000	8.00	0.00
29	2,80	0,01385	0,00000	0,14736	0,00000	8.00	0.00
30	2,90	0,01473	0,00000	0,15168	0,00000	8.00	0.00
31	3,00	0,01560	0,00000	0,15600	0,00000	8.00	0.00
32	3,10	0,01648	0,00000	0,16032	0,00000	8.00	0.00
33	3,20	0,01735	0,00000	0,16464	0,00000	8.00	0.00
34	3,30	0,01823	0,00000	0,16897	0,00000	8.00	0.00
35	3,40	0,01911	0,00000	0,17329	0,00000	8.00	0.00
36	3,50	0,01998	0,00000	0,17761	0,00000	8.00	0.00
37	3,60	0,02086	0,00000	0,18193	0,00000	8.00	0.00
38	3,70	0,02169	0,00000	0,18604	0,00000	8.00	0.00
39	3,78	0,02231	0,00000	0,18906	0,00000	8.00	0.00
40	3,80	0,01239	0,00000	0,21588	0,03701	8.00	0.00
41	3,82	0,00252	0,00000	0,24269	0,03763	7.00	0.00
42	3,90	0,00325	0,00000	0,24572	0,04008	7.00	0.00
43	4,00	0,00424	0,00000	0,24986	0,04211	7.00	0.00
44	4,10	0,00526	0,00000	0,25424	0,04424	7.00	0.00
45	4,20	0,00628	0,00000	0,25864	0,04635	7.00	0.00
46	4,30	0,00729	0,00000	0,26305	0,04845	7.00	0.00
47	4,40	0,00830	0,00000	0,26748	0,05053	7.00	0.00
48	4,50	0,00930	0,00000	0,27210	0,05260	7.00	0.00
49	4,60	0,01031	0,00000	0,27770	0,05466	7.00	0.00
50	4,70	0,01131	0,00000	0,28432	0,05671	7.00	0.00
51	4,80	0,01230	0,00000	0,29132	0,05874	7.00	0.00
52	4,90	0,01330	0,00000	0,29863	0,06076	7.00	0.00
53	5,00	0,01429	0,00000	0,30621	0,06277	7.00	0.00
54	5,10	0,01529	0,00000	0,31411	0,06477	7.00	0.00
55	5,20	0,01628	0,00000	0,32236	0,06675	7.00	0.00
56	5,30	0,01727	0,00000	0,33087	0,06873	7.00	0.00
57	5,40	0,01826	0,00000	0,33963	0,07069	7.00	0.00
58	5,50	0,01926	0,00000	0,34875	0,07264	7.00	0.00
59	5,60	0,02025	0,00000	0,35817	0,07458	7.00	0.00
60	5,70	0,02124	0,00000	0,36792	0,07651	7.00	0.00
61	5,80	0,02223	0,00000	0,37798	0,07843	7.00	0.00
62	5,90	0,02322	0,00000	0,38838	0,08034	7.00	0.00
63	6,00	0,02421	0,00000	0,39910	0,08224	7.00	0.00
64	6,10	0,02520	0,00000	0,41016	0,08413	7.00	0.00
65	6,20	0,02619	0,00000	0,42156	0,08654	7.00	0.00
66	6,30	0,02718	0,00000	0,43332	0,09108	7.00	0.00
67	6,40	0,02817	0,00000	0,44542	0,09746	7.00	0.00
68	6,50	0,02916	0,00000	0,45790	0,10420	7.00	0.00
69	6,60	0,03015	0,00000	0,47100	0,11122	7.00	0.00
70	6,70	0,03114	0,00000	0,48425	0,11839	7.00	0.00
71	6,80	0,03213	0,00000	0,49791	0,12403	7.00	0.00
72	6,90	0,03312	0,00084	0,51228	0,12772	7.00	0.00
73	7,00	0,03411	0,00158	0,52675	0,13100	7.00	0.00
74	7,10	0,03510	0,00232	0,54167	0,13429	7.00	0.00

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{dm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[°]
75	7,20	0,03610	0,00307	0,55740	0,13760	7,00	0,00
76	7,30	0,03709	0,00381	0,57365	0,14092	7,00	0,00
77	7,40	0,03808	0,00455	0,57172	0,14425	7,00	0,00
78	7,50	0,03907	0,00529	0,53216	0,14759	7,00	0,00
79	7,60	0,04006	0,00604	0,50558	0,15093	7,00	0,00
80	7,70	0,04105	0,00678	0,51118	0,15428	7,00	0,00
81	7,80	0,04205	0,00752	0,51679	0,15764	7,00	0,00
82	7,90	0,04304	0,00827	0,52240	0,16100	7,00	0,00
83	8,00	0,04403	0,00901	0,52802	0,16436	7,00	0,00
84	8,10	0,04502	0,00975	0,53363	0,16773	7,00	0,00
85	8,20	0,04602	0,01050	0,53925	0,17110	7,00	0,00
86	8,30	0,04701	0,01124	0,54478	0,17447	7,00	0,00
87	8,40	0,04800	0,01199	0,55008	0,17785	7,00	0,00
88	8,50	0,04877	0,01256	0,55406	0,18046	7,00	0,00
89	8,51	0,04917	0,01286	0,55612	0,18182	7,00	0,00
90	8,55	0,04952	0,01312	0,55792	0,18300	7,00	0,00
91	8,60	0,05011	0,01357	0,56101	0,18503	7,00	0,00
92	8,70	0,05098	0,01422	0,56552	0,18799	7,00	0,00
93	8,80	0,05197	0,01496	0,57077	0,19137	7,00	0,00
94	8,90	0,05297	0,01571	0,57623	0,19475	7,00	0,00
95	9,00	0,05396	0,01645	0,58182	0,19814	7,00	0,00
96	9,10	0,05496	0,01720	0,58741	0,20152	7,00	0,00
97	9,20	0,05595	0,01794	0,59300	0,20491	7,00	0,00
98	9,30	0,05695	0,01869	0,59860	0,20830	7,00	0,00
99	9,40	0,05794	0,01943	0,60419	0,21168	7,00	0,00
100	9,50	0,05874	0,02018	0,60979	0,21507	7,00	0,00
101	9,60	0,05926	0,02093	0,61539	0,21846	7,00	0,00
102	9,70	0,06097	0,02167	0,62098	0,22185	7,00	0,00
103	9,80	0,06851	0,02242	0,62658	0,22524	7,00	0,00
104	9,90	0,07513	0,02316	0,63218	0,22863	7,00	0,00
105	10,00	0,07634	0,02379	0,63778	0,23202	7,00	0,00
106	10,10	0,07757	0,02405	0,64338	0,23541	7,00	0,00
107	10,20	0,07881	0,02409	0,64898	0,23880	7,00	0,00
108	10,30	0,08005	0,02412	0,65459	0,24219	7,00	0,00
109	10,40	0,08128	0,02415	0,66019	0,24558	7,00	0,00
110	10,50	0,08252	0,02418	0,66579	0,24898	7,00	0,00
111	10,60	0,08376	0,02449	0,67140	0,25237	7,00	0,00
112	10,70	0,08497	0,02524	0,67700	0,25576	7,00	0,00
113	10,80	0,08616	0,02615	0,68261	0,25915	7,00	0,00
114	10,90	0,08734	0,02706	0,68821	0,26254	7,00	0,00
115	11,00	0,08852	0,02797	0,69382	0,26593	7,00	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 [N/mm<sup>2</sup>] positiva da monte verso valle

### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	944,5
17	0,80	1888,9
18	0,85	2429,5
19	0,90	2970,1
20	0,95	3510,7



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	1,00	4051,3
22	1,05	4581,2
23	1,10	5111,0
24	1,15	5633,2
25	1,20	6155,5
26	1,25	6672,2
27	1,30	7188,9
28	1,35	7701,6
29	1,40	8214,3
30	1,45	8724,0
31	1,50	9233,6
32	1,55	9741,0
33	1,60	10248,3
34	1,65	10753,8
35	1,70	11259,3
36	1,75	11763,5
37	1,80	12267,6
38	1,85	12770,6
39	1,90	13273,6
40	1,95	13775,7
41	2,00	14277,9
42	2,05	14779,3
43	2,10	15280,7
44	2,15	15781,5
45	2,20	16282,4
46	2,25	16782,8
47	2,30	17283,1
48	2,35	17783,1
49	2,40	18283,1
50	2,45	18782,7
51	2,50	19282,4
52	2,55	19781,8
53	2,60	20281,2
54	2,65	20780,4
55	2,70	21279,6
56	2,75	21778,6
57	2,80	22277,6
58	2,85	22776,4
59	2,90	23275,3
60	2,95	23774,0
61	3,00	24272,7
62	3,05	24771,3
63	3,10	25270,0
64	3,15	25768,5
65	3,20	26267,0
66	3,25	26765,4
67	3,30	27263,9
68	3,35	27762,2
69	3,40	28260,6
70	3,45	28759,0
71	3,50	29257,3
72	3,55	29755,6
73	3,60	30253,8
74	3,65	30752,2
75	3,70	31250,5
76	3,75	31748,4
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-31916,3
10	4,25	-32806,6
11	4,30	-33696,4
12	4,35	-34542,5
13	4,40	-35386,7
14	4,45	-36231,4
15	4,50	-37076,1
16	4,55	-37953,6
17	4,60	-38833,1
18	4,65	-39706,1
19	4,70	-40578,7
20	4,75	-41446,8

n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	4,80	-42314,6
22	4,85	-42723,1
23	4,90	-41702,0
24	4,95	-40692,4
25	4,99	-39694,3
26	5,04	-38707,9
27	5,09	-37733,4
28	5,14	-36770,7
29	5,19	-35820,0
30	5,24	-34881,4
31	5,29	-33955,0
32	5,34	-33040,7
33	5,39	-32138,7
34	5,44	-31249,0
35	5,49	-30371,6
36	5,54	-29506,5
37	5,59	-28653,8
38	5,64	-27813,4
39	5,69	-26985,4
40	5,74	-26169,8
41	5,79	-25366,4
42	5,84	-24575,4
43	5,89	-23796,6
44	5,94	-23030,0
45	5,99	-22275,7
46	6,04	-21533,4
47	6,09	-20803,3
48	6,14	-20085,1
49	6,19	-19378,9
50	6,24	-18684,5
51	6,29	-18001,9
52	6,34	-17331,1
53	6,39	-16671,8
54	6,44	-16024,0
55	6,49	-15387,7
56	6,54	-14762,6
57	6,59	-14148,7
58	6,64	-13546,0
59	6,69	-12954,2
60	6,74	-12373,2
61	6,79	-11803,0
62	6,84	-11243,3
63	6,89	-10694,1
64	6,94	-10155,2
65	6,99	-9626,6
66	7,04	-9107,9
67	7,09	-8599,2
68	7,14	-8100,3
69	7,19	-7610,9
70	7,24	-7131,0
71	7,29	-6660,5
72	7,34	-6199,1
73	7,38	-5746,7
74	7,43	-5303,1
75	7,48	-4868,3
76	7,53	-4441,9
77	7,58	-4023,9
78	7,63	-3614,2
79	7,68	-3212,4
80	7,73	-2818,6
81	7,78	-2432,4
82	7,83	-2053,8
83	7,88	-1682,6
84	7,93	-1318,5
85	7,98	-961,5
86	8,03	-611,4
87	8,08	-268,0
88	8,13	68,9
89	8,18	399,5
90	8,23	723,8
91	8,28	1042,2
92	8,33	1354,6
93	8,38	1661,4
94	8,43	1962,7
95	8,48	2258,7
96	8,53	3119,5



n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
97	8,58	4100,3
98	8,63	4511,0
99	8,68	4914,7
100	8,73	5311,8
101	8,78	5702,4
102	8,83	6086,8
103	8,88	6465,2
104	8,93	6838,0
105	8,98	7205,2
106	9,03	7567,2
107	9,08	7924,1
108	9,13	8276,3
109	9,19	8623,8
110	9,24	8967,0
111	9,29	9306,0
112	9,34	9641,1
113	9,39	9972,4
114	9,44	10300,2
115	9,49	10624,6
116	9,54	10945,9
117	9,59	11264,3
118	9,64	11579,8
119	9,69	11892,8
120	9,74	12203,4
121	9,79	12511,7
122	9,84	12817,9
123	9,89	13122,1
124	9,94	13424,6
125	9,99	13725,5
126	10,04	14024,9
127	10,09	14323,0
128	10,14	14619,8
129	10,19	14915,6
130	10,24	15210,3
131	10,29	15504,3
132	10,34	15797,4
133	10,40	16090,0
134	10,45	16381,9
135	10,50	16673,4
136	10,55	16964,5
137	10,60	17255,3
138	10,65	17545,8
139	10,70	17836,1
140	10,75	18126,3
141	10,80	18416,4
142	10,85	18706,4
143	10,90	18996,4
144	10,95	19286,3
145	11,00	19576,3

**Combinazione n° 2 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	763,5
15	0,70	1527,1
16	0,75	2035,4
17	0,80	2543,6
18	0,85	3051,9
19	0,90	3560,2
20	0,95	4054,7

n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	1,00	4549,2
22	1,05	5034,3
23	1,10	5519,3
24	1,15	5997,6
25	1,20	6475,9
26	1,25	6949,3
27	1,30	7422,6
28	1,35	7892,3
29	1,40	8362,0
30	1,45	8829,0
31	1,50	9295,9
32	1,55	9760,7
33	1,60	10225,5
34	1,65	10688,6
35	1,70	11151,7
36	1,75	11613,5
37	1,80	12075,3
38	1,85	12536,0
39	1,90	12996,7
40	1,95	13456,6
41	2,00	13916,5
42	2,05	14375,7
43	2,10	14834,9
44	2,15	15293,6
45	2,20	15752,2
46	2,25	16210,4
47	2,30	16668,6
48	2,35	17126,4
49	2,40	17584,2
50	2,45	18041,7
51	2,50	18499,2
52	2,55	18956,4
53	2,60	19413,6
54	2,65	19870,6
55	2,70	20327,6
56	2,75	20784,4
57	2,80	21241,2
58	2,85	21697,9
59	2,90	22154,6
60	2,95	22611,1
61	3,00	23067,6
62	3,05	23524,0
63	3,10	23980,4
64	3,15	24436,7
65	3,20	24893,0
66	3,25	25349,2
67	3,30	25805,4
68	3,35	26261,6
69	3,40	26717,7
70	3,45	27173,8
71	3,50	27629,9
72	3,55	28085,9
73	3,60	28542,0
74	3,65	28975,2
75	3,70	29408,4
76	3,75	29807,3
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-19849,5
10	4,25	-20300,1
11	4,30	-20749,6
12	4,35	-21183,7
13	4,40	-21617,1
14	4,45	-22073,0
15	4,50	-22530,2
16	4,55	-22994,6
17	4,60	-23459,4
18	4,65	-23919,9
19	4,70	-24380,1
20	4,75	-24836,8



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	4,80	-25293,2
22	4,85	-25744,5
23	4,90	-26195,3
24	4,95	-26642,6
25	4,99	-27089,6
26	5,04	-27532,3
27	5,09	-27974,5
28	5,14	-28411,7
29	5,19	-28848,3
30	5,24	-29280,6
31	5,29	-29712,4
32	5,34	-30140,9
33	5,39	-30568,9
34	5,44	-30992,9
35	5,49	-31416,2
36	5,54	-31834,7
37	5,59	-32252,4
38	5,64	-32667,0
39	5,69	-33081,0
40	5,74	-33491,9
41	5,79	-33902,1
42	5,84	-34307,0
43	5,89	-34710,8
44	5,94	-35110,8
45	5,99	-34265,8
46	6,04	-33271,0
47	6,09	-32290,0
48	6,14	-31322,6
49	6,19	-30369,1
50	6,24	-29429,1
51	6,29	-28502,9
52	6,34	-27590,2
53	6,39	-26691,0
54	6,44	-25805,3
55	6,49	-24933,0
56	6,54	-24074,1
57	6,59	-23228,3
58	6,64	-22395,7
59	6,69	-21576,1
60	6,74	-20769,5
61	6,79	-19975,7
62	6,84	-19194,5
63	6,89	-18426,0
64	6,94	-17669,9
65	6,99	-16926,1
66	7,04	-16194,5
67	7,09	-15475,0
68	7,14	-14767,3
69	7,19	-14071,3
70	7,24	-13387,0
71	7,29	-12714,0
72	7,34	-12052,3
73	7,38	-11401,7
74	7,43	-10762,1
75	7,48	-10133,1
76	7,53	-9514,8
77	7,58	-8906,8
78	7,63	-8309,0
79	7,68	-7721,3
80	7,73	-7143,4
81	7,78	-6575,1
82	7,83	-6016,3
83	7,88	-5466,8
84	7,93	-4926,3
85	7,98	-4394,7
86	8,03	-3871,8
87	8,08	-3357,4
88	8,13	-2851,2
89	8,18	-2353,2
90	8,23	-1863,0
91	8,28	-1380,5
92	8,33	-905,4
93	8,38	-437,6
94	8,43	23,1
95	8,48	476,9
96	8,53	1130,7

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
97	8,58	1979,2
98	8,63	2614,4
99	8,68	3240,6
100	8,73	3858,1
101	8,78	4467,4
102	8,83	5068,5
103	8,88	5661,9
104	8,93	6247,8
105	8,98	6826,6
106	9,03	7398,4
107	9,08	7963,7
108	9,13	8522,7
109	9,19	9075,6
110	9,24	9622,8
111	9,29	10164,5
112	9,34	10701,0
113	9,39	11232,5
114	9,44	11759,3
115	9,49	12281,7
116	9,54	12800,0
117	9,59	13314,3
118	9,64	13824,9
119	9,69	14332,0
120	9,74	14835,9
121	9,79	15336,8
122	9,84	15834,9
123	9,89	16330,4
124	9,94	16823,6
125	9,99	17314,5
126	10,04	17803,5
127	10,09	18290,6
128	10,14	18776,1
129	10,19	19260,2
130	10,24	19742,9
131	10,29	20224,4
132	10,34	20705,0
133	10,40	21184,7
134	10,45	21663,6
135	10,50	22141,8
136	10,55	22619,6
137	10,60	23096,9
138	10,65	23573,8
139	10,70	24050,5
140	10,75	24527,0
141	10,80	25003,3
142	10,85	25479,6
143	10,90	25955,8
144	10,95	26432,0
145	11,00	26908,2

**Combinazione n° 3 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	0,0
17	0,80	0,0
18	0,85	0,0
19	0,90	0,0
20	0,95	0,0



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	1,00	0,0
22	1,05	0,0
23	1,10	0,0
24	1,15	0,0
25	1,20	0,0
26	1,25	0,0
27	1,30	0,0
28	1,35	0,0
29	1,40	0,0
30	1,45	564,5
31	1,50	1129,0
32	1,55	1510,8
33	1,60	1892,6
34	1,65	2274,4
35	1,70	2656,1
36	1,75	3038,1
37	1,80	3420,0
38	1,85	3802,0
39	1,90	4184,0
40	1,95	4566,1
41	2,00	4948,3
42	2,05	5330,5
43	2,10	5712,7
44	2,15	6094,9
45	2,20	6477,2
46	2,25	6859,6
47	2,30	7241,9
48	2,35	7624,3
49	2,40	8006,7
50	2,45	8389,2
51	2,50	8771,7
52	2,55	9154,2
53	2,60	9536,7
54	2,65	9919,3
55	2,70	10301,8
56	2,75	10684,4
57	2,80	11067,0
58	2,85	11449,7
59	2,90	11832,3
60	2,95	12215,0
61	3,00	12597,7
62	3,05	12980,4
63	3,10	13363,1
64	3,15	13745,8
65	3,20	14128,6
66	3,25	14511,4
67	3,30	14894,1
68	3,35	15276,9
69	3,40	15659,7
70	3,45	16042,5
71	3,50	16425,4
72	3,55	16808,2
73	3,60	17191,1
74	3,65	17574,0
75	3,70	17956,9
76	3,75	18339,8
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-29900,2
10	4,25	-29311,0
11	4,30	-28726,5
12	4,35	-28146,9
13	4,40	-27572,2
14	4,45	-27002,5
15	4,50	-26438,1
16	4,55	-25878,9
17	4,60	-25325,2
18	4,65	-24777,0
19	4,70	-24234,4
20	4,75	-23697,5

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
21	4,80	-23166,4
22	4,85	-22641,2
23	4,90	-22121,9
24	4,95	-21608,7
25	4,99	-21101,4
26	5,04	-20600,3
27	5,09	-20105,4
28	5,14	-19616,6
29	5,19	-19134,1
30	5,24	-18657,9
31	5,29	-18187,9
32	5,34	-17724,3
33	5,39	-17267,0
34	5,44	-16816,1
35	5,49	-16371,5
36	5,54	-15933,3
37	5,59	-15501,5
38	5,64	-15076,1
39	5,69	-14657,0
40	5,74	-14244,2
41	5,79	-13837,8
42	5,84	-13437,7
43	5,89	-13043,9
44	5,94	-12656,3
45	5,99	-12275,0
46	6,04	-11899,9
47	6,09	-11531,0
48	6,14	-11168,2
49	6,19	-10811,5
50	6,24	-10460,9
51	6,29	-10116,2
52	6,34	-9777,6
53	6,39	-9444,8
54	6,44	-9117,9
55	6,49	-8796,8
56	6,54	-8481,5
57	6,59	-8171,8
58	6,64	-7867,8
59	6,69	-7569,4
60	6,74	-7276,4
61	6,79	-6988,9
62	6,84	-6706,7
63	6,89	-6429,9
64	6,94	-6158,3
65	6,99	-5891,8
66	7,04	-5630,4
67	7,09	-5374,1
68	7,14	-5122,6
69	7,19	-4876,0
70	7,24	-4634,2
71	7,29	-4397,1
72	7,34	-4164,6
73	7,38	-3936,7
74	7,43	-3713,2
75	7,48	-3494,1
76	7,53	-3279,2
77	7,58	-3068,6
78	7,63	-2862,1
79	7,68	-2659,7
80	7,73	-2461,2
81	7,78	-2266,6
82	7,83	-2075,8
83	7,88	-1888,6
84	7,93	-1705,1
85	7,98	-1525,2
86	8,03	-1348,6
87	8,08	-1175,5
88	8,13	-1005,6
89	8,18	-838,9
90	8,23	-675,3
91	8,28	-514,7
92	8,33	-357,0
93	8,38	-202,2
94	8,43	-50,2
95	8,48	99,2
96	8,53	300,9



n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
97	8,58	566,2
98	8,63	773,5
99	8,68	977,4
100	8,73	1177,9
101	8,78	1375,2
102	8,83	1569,4
103	8,88	1760,6
104	8,93	1948,9
105	8,98	2134,5
106	9,03	2317,5
107	9,08	2497,9
108	9,13	2675,9
109	9,19	2851,6
110	9,24	3025,1
111	9,29	3196,6
112	9,34	3366,0
113	9,39	3533,6
114	9,44	3699,4
115	9,49	3863,5
116	9,54	4026,0
117	9,59	4187,1
118	9,64	4346,8
119	9,69	4505,1
120	9,74	4662,3
121	9,79	4818,3
122	9,84	4973,3
123	9,89	5127,3
124	9,94	5280,4
125	9,99	5432,7
126	10,04	5584,2
127	10,09	5735,1
128	10,14	5885,4
129	10,19	6035,1
130	10,24	6184,3
131	10,29	6333,1
132	10,34	6481,6
133	10,40	6629,7
134	10,45	6777,5
135	10,50	6925,1
136	10,55	7072,5
137	10,60	7219,7
138	10,65	7366,8
139	10,70	7513,8
140	10,75	7660,7
141	10,80	7807,6
142	10,85	7954,4
143	10,90	8101,3
144	10,95	8248,1
145	11,00	8394,9

**Combinazione n° 4 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	0,0
17	0,80	0,0
18	0,85	0,0
19	0,90	0,0
20	0,95	329,7

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
21	1,00	659,3
22	1,05	1057,5
23	1,10	1455,7
24	1,15	1853,9
25	1,20	2252,1
26	1,25	2646,7
27	1,30	3041,3
28	1,35	3433,3
29	1,40	3825,3
30	1,45	4215,3
31	1,50	4605,3
32	1,55	4993,8
33	1,60	5382,3
34	1,65	5769,7
35	1,70	6157,1
36	1,75	6543,6
37	1,80	6930,1
38	1,85	7315,9
39	1,90	7701,7
40	1,95	8087,0
41	2,00	8472,2
42	2,05	8857,0
43	2,10	9241,8
44	2,15	9626,3
45	2,20	10010,8
46	2,25	10395,0
47	2,30	10779,1
48	2,35	11163,1
49	2,40	11547,0
50	2,45	11930,8
51	2,50	12314,6
52	2,55	12698,2
53	2,60	13081,8
54	2,65	13465,3
55	2,70	13848,8
56	2,75	14232,2
57	2,80	14615,6
58	2,85	14998,9
59	2,90	15382,2
60	2,95	15765,5
61	3,00	16148,7
62	3,05	16531,9
63	3,10	16915,1
64	3,15	17298,2
65	3,20	17681,3
66	3,25	18064,4
67	3,30	18447,6
68	3,35	18830,6
69	3,40	19213,7
70	3,45	19596,7
71	3,50	19979,8
72	3,55	20362,8
73	3,60	20745,9
74	3,65	21109,7
75	3,70	21473,6
76	3,75	21808,7
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-31453,5
10	4,25	-30806,6
11	4,30	-30164,7
12	4,35	-29528,1
13	4,40	-28896,9
14	4,45	-28271,2
15	4,50	-27651,3
16	4,55	-27037,1
17	4,60	-26428,9
18	4,65	-25826,7
19	4,70	-25230,7
20	4,75	-24641,0



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	4,80	-24057,6
22	4,85	-23480,7
23	4,90	-22910,2
24	4,95	-22346,4
25	4,99	-21789,2
26	5,04	-21238,8
27	5,09	-20695,1
28	5,14	-20158,3
29	5,19	-19628,3
30	5,24	-19105,2
31	5,29	-18589,1
32	5,34	-18080,0
33	5,39	-17577,8
34	5,44	-17082,6
35	5,49	-16594,5
36	5,54	-16113,4
37	5,59	-15639,3
38	5,64	-15172,2
39	5,69	-14712,1
40	5,74	-14259,1
41	5,79	-13813,0
42	5,84	-13374,0
43	5,89	-12941,8
44	5,94	-12516,6
45	5,99	-12098,3
46	6,04	-11686,9
47	6,09	-11282,3
48	6,14	-10884,5
49	6,19	-10493,4
50	6,24	-10109,1
51	6,29	-9731,3
52	6,34	-9360,2
53	6,39	-8995,7
54	6,44	-8637,6
55	6,49	-8285,9
56	6,54	-7940,7
57	6,59	-7601,7
58	6,64	-7269,0
59	6,69	-6942,4
60	6,74	-6622,0
61	6,79	-6307,5
62	6,84	-5999,1
63	6,89	-5696,5
64	6,94	-5399,7
65	6,99	-5108,6
66	7,04	-4823,2
67	7,09	-4543,4
68	7,14	-4269,0
69	7,19	-4000,0
70	7,24	-3736,3
71	7,29	-3477,9
72	7,34	-3224,6
73	7,38	-2976,3
74	7,43	-2733,0
75	7,48	-2494,5
76	7,53	-2260,9
77	7,58	-2031,9
78	7,63	-1807,5
79	7,68	-1587,6
80	7,73	-1372,1
81	7,78	-1160,9
82	7,83	-954,0
83	7,88	-751,1
84	7,93	-552,3
85	7,98	-357,4
86	8,03	-166,4
87	8,08	21,0
88	8,13	204,6
89	8,18	384,7
90	8,23	561,4
91	8,28	734,7
92	8,33	904,7
93	8,38	1071,6
94	8,43	1235,4
95	8,48	1396,2
96	8,53	1901,6

n°	Y [m]	P [N/mmq]
97	8,58	2471,7
98	8,63	2694,5
99	8,68	2913,5
100	8,73	3128,7
101	8,78	3340,4
102	8,83	3548,6
103	8,88	3753,5
104	8,93	3955,3
105	8,98	4153,9
106	9,03	4349,7
107	9,08	4542,6
108	9,13	4732,9
109	9,19	4920,6
110	9,24	5105,9
111	9,29	5288,9
112	9,34	5469,7
113	9,39	5648,4
114	9,44	5825,2
115	9,49	6000,1
116	9,54	6173,2
117	9,59	6344,7
118	9,64	6514,7
119	9,69	6683,2
120	9,74	6850,4
121	9,79	7016,3
122	9,84	7181,1
123	9,89	7344,8
124	9,94	7507,5
125	9,99	7669,4
126	10,04	7830,4
127	10,09	7990,6
128	10,14	8150,2
129	10,19	8309,2
130	10,24	8467,6
131	10,29	8625,6
132	10,34	8783,2
133	10,40	8940,3
134	10,45	9097,2
135	10,50	9253,9
136	10,55	9410,3
137	10,60	9566,5
138	10,65	9722,6
139	10,70	9878,6
140	10,75	10034,5
141	10,80	10190,3
142	10,85	10346,1
143	10,90	10501,9
144	10,95	10657,7
145	11,00	10813,5

**Combinazione n° 5 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [N/mmq]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	0,0
17	0,80	0,0
18	0,85	0,0
19	0,90	0,0
20	0,95	0,0



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	1,00	0,0
22	1,05	0,0
23	1,10	0,0
24	1,15	0,0
25	1,20	0,0
26	1,25	510,4
27	1,30	1020,8
28	1,35	1403,7
29	1,40	1786,6
30	1,45	2169,5
31	1,50	2552,4
32	1,55	2935,1
33	1,60	3317,8
34	1,65	3700,4
35	1,70	4082,9
36	1,75	4465,4
37	1,80	4847,9
38	1,85	5230,3
39	1,90	5612,8
40	1,95	5995,2
41	2,00	6377,6
42	2,05	6760,0
43	2,10	7142,4
44	2,15	7524,8
45	2,20	7907,2
46	2,25	8289,7
47	2,30	8672,1
48	2,35	9054,5
49	2,40	9436,9
50	2,45	9819,4
51	2,50	10201,9
52	2,55	10584,4
53	2,60	10966,8
54	2,65	11349,3
55	2,70	11731,8
56	2,75	12114,4
57	2,80	12496,9
58	2,85	12879,5
59	2,90	13262,1
60	2,95	13644,6
61	3,00	14027,2
62	3,05	14409,8
63	3,10	14792,4
64	3,15	15175,1
65	3,20	15557,7
66	3,25	15940,4
67	3,30	16323,0
68	3,35	16705,7
69	3,40	17088,4
70	3,45	17471,1
71	3,50	17853,8
72	3,55	18236,5
73	3,60	18619,3
74	3,65	18982,9
75	3,70	19346,4
76	3,75	19681,4
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-25303,1
10	4,25	-24788,2
11	4,30	-24277,2
12	4,35	-23770,3
13	4,40	-23267,6
14	4,45	-22769,1
15	4,50	-22275,1
16	4,55	-21785,6
17	4,60	-21300,6
18	4,65	-20820,4
19	4,70	-20345,0
20	4,75	-19874,5

n°	Y [m]	P [N/mmq]
21	4,80	-19408,9
22	4,85	-18948,4
23	4,90	-18493,0
24	4,95	-18042,7
25	4,99	-17597,7
26	5,04	-17157,9
27	5,09	-16723,4
28	5,14	-16294,3
29	5,19	-15870,6
30	5,24	-15452,3
31	5,29	-15039,5
32	5,34	-14632,2
33	5,39	-14230,3
34	5,44	-13834,0
35	5,49	-13443,2
36	5,54	-13058,0
37	5,59	-12678,3
38	5,64	-12304,1
39	5,69	-11935,5
40	5,74	-11572,4
41	5,79	-11214,9
42	5,84	-10862,8
43	5,89	-10516,3
44	5,94	-10175,2
45	5,99	-9839,7
46	6,04	-9509,5
47	6,09	-9184,7
48	6,14	-8865,4
49	6,19	-8551,3
50	6,24	-8242,6
51	6,29	-7939,2
52	6,34	-7640,9
53	6,39	-7347,9
54	6,44	-7060,1
55	6,49	-6777,3
56	6,54	-6499,6
57	6,59	-6226,9
58	6,64	-5959,2
59	6,69	-5696,3
60	6,74	-5438,3
61	6,79	-5185,1
62	6,84	-4936,7
63	6,89	-4692,9
64	6,94	-4453,7
65	6,99	-4219,1
66	7,04	-3989,0
67	7,09	-3763,3
68	7,14	-3542,0
69	7,19	-3324,9
70	7,24	-3112,1
71	7,29	-2903,5
72	7,34	-2698,9
73	7,38	-2498,3
74	7,43	-2301,8
75	7,48	-2109,0
76	7,53	-1920,1
77	7,58	-1735,0
78	7,63	-1553,4
79	7,68	-1375,5
80	7,73	-1201,1
81	7,78	-1030,1
82	7,83	-862,5
83	7,88	-698,2
84	7,93	-537,1
85	7,98	-379,1
86	8,03	-224,2
87	8,08	-72,3
88	8,13	76,7
89	8,18	222,9
90	8,23	366,3
91	8,28	507,0
92	8,33	645,2
93	8,38	780,7
94	8,43	913,9
95	8,48	1044,6
96	8,53	1435,3



n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
97	8,58	1878,9
98	8,63	2060,3
99	8,68	2238,5
100	8,73	2413,8
101	8,78	2586,2
102	8,83	2755,9
103	8,88	2922,9
104	8,93	3087,3
105	8,98	3249,3
106	9,03	3409,0
107	9,08	3566,4
108	9,13	3721,7
109	9,19	3874,9
110	9,24	4026,2
111	9,29	4175,6
112	9,34	4323,3
113	9,39	4469,3
114	9,44	4613,8
115	9,49	4756,7
116	9,54	4898,3
117	9,59	5038,5
118	9,64	5177,5
119	9,69	5315,3
120	9,74	5452,1
121	9,79	5587,9
122	9,84	5722,7
123	9,89	5856,7
124	9,94	5989,9
125	9,99	6122,3
126	10,04	6254,1
127	10,09	6385,3
128	10,14	6516,0
129	10,19	6646,2
130	10,24	6775,9
131	10,29	6905,3
132	10,34	7034,3
133	10,40	7163,1
134	10,45	7291,6
135	10,50	7419,9
136	10,55	7548,0
137	10,60	7676,0
138	10,65	7803,8
139	10,70	7931,6
140	10,75	8059,3
141	10,80	8187,0
142	10,85	8314,6
143	10,90	8442,2
144	10,95	8569,8
145	11,00	8697,4

**Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	0,0
17	0,80	0,0
18	0,85	0,0
19	0,90	0,0
20	0,95	0,0

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
21	1,00	0,0
22	1,05	0,0
23	1,10	0,0
24	1,15	0,0
25	1,20	0,0
26	1,25	0,0
27	1,30	0,0
28	1,35	0,0
29	1,40	0,0
30	1,45	564,5
31	1,50	1129,0
32	1,55	1510,8
33	1,60	1892,6
34	1,65	2274,4
35	1,70	2656,1
36	1,75	3038,1
37	1,80	3420,0
38	1,85	3802,0
39	1,90	4184,0
40	1,95	4566,1
41	2,00	4948,3
42	2,05	5330,5
43	2,10	5712,7
44	2,15	6094,9
45	2,20	6477,2
46	2,25	6859,6
47	2,30	7241,9
48	2,35	7624,3
49	2,40	8006,7
50	2,45	8389,2
51	2,50	8771,7
52	2,55	9154,2
53	2,60	9536,7
54	2,65	9919,3
55	2,70	10301,8
56	2,75	10684,4
57	2,80	11067,0
58	2,85	11449,7
59	2,90	11832,3
60	2,95	12215,0
61	3,00	12597,7
62	3,05	12980,4
63	3,10	13363,1
64	3,15	13745,8
65	3,20	14128,6
66	3,25	14511,4
67	3,30	14894,1
68	3,35	15276,9
69	3,40	15659,7
70	3,45	16042,5
71	3,50	16425,4
72	3,55	16808,2
73	3,60	17191,1
74	3,65	17554,8
75	3,70	17918,5
76	3,75	18253,4
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-21519,3
10	4,25	-21084,9
11	4,30	-20653,8
12	4,35	-20225,9
13	4,40	-19801,5
14	4,45	-19380,6
15	4,50	-18963,4
16	4,55	-18549,9
17	4,60	-18140,2
18	4,65	-17734,4
19	4,70	-17332,6
20	4,75	-16934,9



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	4,80	-16541,3
22	4,85	-16151,9
23	4,90	-15766,7
24	4,95	-15385,8
25	4,99	-15009,3
26	5,04	-14637,2
27	5,09	-14269,5
28	5,14	-13906,3
29	5,19	-13547,6
30	5,24	-13193,4
31	5,29	-12843,8
32	5,34	-12498,8
33	5,39	-12158,4
34	5,44	-11822,6
35	5,49	-11491,4
36	5,54	-11164,9
37	5,59	-10843,0
38	5,64	-10525,8
39	5,69	-10213,2
40	5,74	-9905,3
41	5,79	-9602,0
42	5,84	-9303,4
43	5,89	-9009,3
44	5,94	-8719,9
45	5,99	-8435,0
46	6,04	-8154,8
47	6,09	-7879,0
48	6,14	-7607,8
49	6,19	-7341,1
50	6,24	-7078,8
51	6,29	-6821,0
52	6,34	-6567,6
53	6,39	-6318,6
54	6,44	-6073,9
55	6,49	-5833,5
56	6,54	-5597,3
57	6,59	-5365,4
58	6,64	-5137,7
59	6,69	-4914,1
60	6,74	-4694,5
61	6,79	-4479,0
62	6,84	-4267,5
63	6,89	-4060,0
64	6,94	-3856,3
65	6,99	-3656,5
66	7,04	-3460,5
67	7,09	-3268,1
68	7,14	-3079,5
69	7,19	-2894,5
70	7,24	-2713,1
71	7,29	-2535,2
72	7,34	-2360,7
73	7,38	-2189,7
74	7,43	-2021,9
75	7,48	-1857,5
76	7,53	-1696,2
77	7,58	-1538,1
78	7,63	-1383,1
79	7,68	-1231,2
80	7,73	-1082,2
81	7,78	-936,1
82	7,83	-792,9
83	7,88	-652,4
84	7,93	-514,7
85	7,98	-379,6
86	8,03	-247,1
87	8,08	-117,1
88	8,13	10,4
89	8,18	135,5
90	8,23	258,3
91	8,28	378,8
92	8,33	497,1
93	8,38	613,3
94	8,43	727,3
95	8,48	839,4
96	8,53	1161,8

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
97	8,58	1529,7
98	8,63	1685,2
99	8,68	1838,1
100	8,73	1988,5
101	8,78	2136,5
102	8,83	2282,1
103	8,88	2425,5
104	8,93	2566,7
105	8,98	2705,8
106	9,03	2842,9
107	9,08	2978,2
108	9,13	3111,6
109	9,19	3243,3
110	9,24	3373,4
111	9,29	3501,9
112	9,34	3628,9
113	9,39	3754,4
114	9,44	3878,7
115	9,49	4001,7
116	9,54	4123,5
117	9,59	4244,1
118	9,64	4363,8
119	9,69	4482,4
120	9,74	4600,1
121	9,79	4717,0
122	9,84	4833,1
123	9,89	4948,5
124	9,94	5063,2
125	9,99	5177,3
126	10,04	5290,8
127	10,09	5403,8
128	10,14	5516,4
129	10,19	5628,5
130	10,24	5740,3
131	10,29	5851,7
132	10,34	5962,9
133	10,40	6073,8
134	10,45	6184,5
135	10,50	6295,1
136	10,55	6405,5
137	10,60	6515,7
138	10,65	6625,9
139	10,70	6736,0
140	10,75	6846,0
141	10,80	6956,0
142	10,85	7066,0
143	10,90	7176,0
144	10,95	7285,9
145	11,00	7395,9

**Combinazione n° 7 - SLD**

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,0
2	0,05	0,0
3	0,10	0,0
4	0,15	0,0
5	0,20	0,0
6	0,25	0,0
7	0,30	0,0
8	0,35	0,0
9	0,40	0,0
10	0,45	0,0
11	0,50	0,0
12	0,55	0,0
13	0,60	0,0
14	0,65	0,0
15	0,70	0,0
16	0,75	0,0
17	0,80	0,0
18	0,85	0,0
19	0,90	0,0
20	0,95	0,0



n°	Y [m]	P [N/mm²]
21	1,00	0,0
22	1,05	0,0
23	1,10	0,0
24	1,15	0,0
25	1,20	0,0
26	1,25	376,6
27	1,30	753,2
28	1,35	1183,6
29	1,40	1614,0
30	1,45	2044,3
31	1,50	2474,7
32	1,55	2905,5
33	1,60	3336,2
34	1,65	3767,4
35	1,70	4198,5
36	1,75	4630,0
37	1,80	5061,4
38	1,85	5493,2
39	1,90	5924,9
40	1,95	6357,0
41	2,00	6789,0
42	2,05	7221,2
43	2,10	7653,5
44	2,15	8086,0
45	2,20	8518,4
46	2,25	8951,1
47	2,30	9383,8
48	2,35	9816,6
49	2,40	10249,5
50	2,45	10682,5
51	2,50	11115,5
52	2,55	11548,6
53	2,60	11981,8
54	2,65	12415,1
55	2,70	12848,4
56	2,75	13281,8
57	2,80	13715,2
58	2,85	14148,7
59	2,90	14582,2
60	2,95	15015,9
61	3,00	15449,5
62	3,05	15883,2
63	3,10	16317,0
64	3,15	16750,8
65	3,20	17184,6
66	3,25	17618,5
67	3,30	18052,4
68	3,35	18486,4
69	3,40	18920,3
70	3,45	19354,4
71	3,50	19788,4
72	3,55	20222,5
73	3,60	20656,6
74	3,65	21069,1
75	3,70	21481,6
76	3,75	21861,6
1	3,80	0,0
2	3,85	0,0
3	3,90	0,0
4	3,95	0,0
5	4,00	0,0
6	4,05	0,0
7	4,10	0,0
8	4,15	0,0
9	4,20	-30494,3
10	4,25	-29880,5
11	4,30	-29271,4
12	4,35	-28667,1
13	4,40	-28068,0
14	4,45	-27473,9
15	4,50	-26885,2
16	4,55	-26302,0
17	4,60	-25724,3
18	4,65	-25152,3
19	4,70	-24586,0
20	4,75	-24025,6

n°	Y [m]	P [N/mm <sup>2</sup> ]
21	4,80	-23471,1
22	4,85	-22922,8
23	4,90	-22380,5
24	4,95	-21844,4
25	4,99	-21314,6
26	5,04	-20791,0
27	5,09	-20273,9
28	5,14	-19763,2
29	5,19	-19258,9
30	5,24	-18761,1
31	5,29	-18269,9
32	5,34	-17785,2
33	5,39	-17307,1
34	5,44	-16835,5
35	5,49	-16370,6
36	5,54	-15912,4
37	5,59	-15460,7
38	5,64	-15015,6
39	5,69	-14577,2
40	5,74	-14145,4
41	5,79	-13720,1
42	5,84	-13301,5
43	5,89	-12889,4
44	5,94	-12483,8
45	5,99	-12084,8
46	6,04	-11692,2
47	6,09	-11306,0
48	6,14	-10926,3
49	6,19	-10552,9
50	6,24	-10185,9
51	6,29	-9825,1
52	6,34	-9470,6
53	6,39	-9122,3
54	6,44	-8780,1
55	6,49	-8443,9
56	6,54	-8113,8
57	6,59	-7789,6
58	6,64	-7471,4
59	6,69	-7158,9
60	6,74	-6852,2
61	6,79	-6551,3
62	6,84	-6255,9
63	6,89	-5966,1
64	6,94	-5681,8
65	6,99	-5402,9
66	7,04	-5129,3
67	7,09	-4861,0
68	7,14	-4597,9
69	7,19	-4339,9
70	7,24	-4086,8
71	7,29	-3838,8
72	7,34	-3595,5
73	7,38	-3357,1
74	7,43	-3123,3
75	7,48	-2894,2
76	7,53	-2669,5
77	7,58	-2449,3
78	7,63	-2233,4
79	7,68	-2021,8
80	7,73	-1814,4
81	7,78	-1611,0
82	7,83	-1411,6
83	7,88	-1216,1
84	7,93	-1024,4
85	7,98	-836,5
86	8,03	-652,2
87	8,08	-471,4
88	8,13	-294,0
89	8,18	-120,1
90	8,23	50,6
91	8,28	218,2
92	8,33	382,6
93	8,38	544,0
94	8,43	702,5
95	8,48	858,2
96	8,53	1237,3

n°	Y	P
	[m]	[N/mmq]
97	8,58	1680,4
98	8,63	1896,4
99	8,68	2108,7
100	8,73	2317,6
101	8,78	2523,0
102	8,83	2725,1
103	8,88	2924,1
104	8,93	3120,1
105	8,98	3313,2
106	9,03	3503,5
107	9,08	3691,1
108	9,13	3876,2
109	9,19	4058,9
110	9,24	4239,3
111	9,29	4417,5
112	9,34	4593,6
113	9,39	4767,7
114	9,44	4939,9
115	9,49	5110,4
116	9,54	5279,3
117	9,59	5446,5
118	9,64	5612,3
119	9,69	5776,8
120	9,74	5939,9
121	9,79	6101,9
122	9,84	6262,8
123	9,89	6422,6
124	9,94	6581,5
125	9,99	6739,6
126	10,04	6896,8
127	10,09	7053,4
128	10,14	7209,3
129	10,19	7364,7
130	10,24	7519,5
131	10,29	7673,9
132	10,34	7827,9
133	10,40	7981,5
134	10,45	8134,9
135	10,50	8288,0
136	10,55	8440,9
137	10,60	8593,6
138	10,65	8746,2
139	10,70	8898,7
140	10,75	9051,1
141	10,80	9203,4
142	10,85	9355,8
143	10,90	9508,1
144	10,95	9660,4
145	11,00	9812,7

## 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 [N]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [N]
Pw	Spinta della falda, espressa in [N]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [N]
Pc	Controspinta, espressa in [N]

n°	Tipo	Pa	Y <sub>Pa</sub>	Is	Y <sub>Is</sub>	Pw	Y <sub>Pw</sub>	Pp	Y <sub>Pp</sub>	Pc	Y <sub>Pc</sub>
		[N]	[m]	[N]	[m]	[N]	[m]	[N]	[m]	[N]	[m]
1	SLU - STR	51775	2,73	--	--	--	--	-82258	5,43	30484	10,00
2	SLU - GEO	50125	2,70	--	--	--	--	-86671	5,83	36548	10,11
3	SLV - GEO	38695	4,01	--	--	--	--	-50126	5,41	11432	10,11
4	SLE - Rara	32298	2,83	--	--	--	--	-49468	5,32	17170	9,98
5	SLE - Frequente	26503	2,92	--	--	--	--	-40138	5,33	13635	10,00
6	SLE - Quasi permanente	22865	2,99	--	--	--	--	-34351	5,33	11486	10,00
7	SLD	34544	3,35	--	--	--	--	-49275	5,35	14731	10,03



### Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Rc [N]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [N]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [N]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [N]	Y <sub>Rp</sub> [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

### Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P <sub>NUL</sub>	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P <sub>INV</sub>	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C <sub>ROT</sub>	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R <sub>MAX</sub>	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [N]

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	3,80	4,85	8,12	8,97	4,45	520244
2	SLU - GEO	3,80	5,94	8,43	24,83	8,14	352417
3	SLV - GEO	3,80	4,20	8,45	0,00	3,12	520244
4	SLE - Rara	3,80	4,20	8,08	0,00	3,15	520244
5	SLE - Frequente	3,80	4,20	8,11	0,00	2,55	520244
6	SLE - Quasi permanente	3,80	4,20	8,13	0,00	2,17	520244
7	SLD	3,80	4,20	8,22	0,00	3,26	520244

### 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 [Nm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [N] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [N]

n°	Tipo	M [Nm]	Y <sub>M</sub> [m]	T [N]	Y <sub>T</sub> [m]	N [N]	Y <sub>N</sub> [m]	
1	SLU - STR	110725	5,59	51774	3,80	76199	11,00	MAX
		0	0,70	-30484	8,08	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	123313	5,99	50124	3,80	76199	11,00	MAX
		0	0,60	-36548	8,38	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	57071	5,54	28835	4,15	76199	11,00	MAX
		0	0,00	-15467	7,98	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	62971	5,54	32298	3,80	76199	11,00	MAX
		0	0,90	-17170	8,03	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	49689	5,59	26503	3,80	76199	11,00	MAX
		0	1,20	-13635	8,08	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	41664	5,59	22865	3,80	76199	11,00	MAX
		0	1,40	-11486	8,08	0	0,00	MIN
7	SLD	59327	5,54	31039	4,15	76199	11,00	MAX
		0	0,00	-16205	8,03	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 [m] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [m] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [m]	Y <sub>U</sub> [m]	V [m]	Y <sub>V</sub> [m]	
1	SLU - STR	0,018752	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,001536	11,00	0,000000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,023818	0,00	0,000048	0,00	MAX

n°	Tipo	U [m]	Y <sub>u</sub> [m]	V [m]	Y <sub>v</sub> [m]	
		-0,002111	11,00	0,000000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,009704	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,000658	11,00	0,000000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,010446	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,000848	11,00	0,000000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,008292	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,000682	11,00	0,000000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,006984	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,000580	11,00	0,000000	0,00	MIN
7	SLD	0,009963	0,00	0,000048	0,00	MAX
		-0,000770	11,00	0,000000	0,00	MIN

## Verifica a spostamento

### Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Ulim [m]	U [m]
1	SLU - STR	0,055000	0,018752
2	SLU - GEO	0,055000	0,023818
3	SLV - GEO	0,055000	0,009704
4	SLE - Rara	0,055000	0,010446
5	SLE - Frequente	0,055000	0,008292
6	SLE - Quasi permanente	0,055000	0,006984
7	SLD	0,055000	0,009963

## 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 [N]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [N]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [N]
T	Reazione tiranti espresso in [N]
P	Reazione puntoni espresso in [N]
V	Reazione vincoli espresso in [N]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [N]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [Nm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [Nm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.  
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S [N]	R [N]	W [N]	T [N]	P [N]	V [N]	C [N]	Mr [Nm]	Ms [Nm]	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
1	SLU - STR	448415 7,70	1334775 8,55	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1481632	3271826	2.208	2.977
2	SLU - GEO	424562 7,71	923817 8,52	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1398754	2293848	1.640	2.176
3	SLV - GEO	250673 8,19	1108582 8,49	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	705607	2780375	3.940	4.422
4	SLE - Rara	280106 7,87	1108582 8,49	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	877971	2780375	3.167	3.958
5	SLE - Frequente	261136 8,04	1108582 8,49	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	772724	2780375	3.598	4.245
6	SLE - Quasi permanente	250673 8,19	1108582 8,49	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	705607	2780375	3.940	4.422
7	SLD	325838 8,19	1057823 8,48	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	915267	2666703	2.914	3.246

## Stabilità globale

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>c</sub> ; Y <sub>c</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>v</sub> ; Y <sub>v</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>m</sub> ; Y <sub>m</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza



Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> [m]	R [m]	X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> [m]	X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> [m]	FS
2	SLU - GEO	-2,20; 7,70	18,83	-14,20; -6,81	15,95; 2,67	1.733
3	SLV - GEO	-2,20; 9,90	21,02	-14,83; -6,90	17,65; 2,97	1.606

### 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 [N]  
 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 [N/mm<sup>2</sup>]  
 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 [N/mm<sup>2</sup>]  
 Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espressa in [N]

### Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

#### Caratteristiche delle strisce

n°	W [N]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [N/mm <sup>2</sup> ]	u [N/mm <sup>2</sup> ]	(Ctn; Ctt) [N]
1	3212,9	-38,46	0,76	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
2	9727,4	-36,19	0,73	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
3	15808,6	-33,99	0,71	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
4	21490,5	-31,84	0,70	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
5	26801,2	-29,75	0,68	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
6	31764,3	-27,69	0,67	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
7	36399,9	-25,68	0,66	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
8	40724,9	-23,69	0,65	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
9	44753,8	-21,74	0,64	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
10	48499,1	-19,81	0,63	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
11	51971,5	-17,91	0,62	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
12	55180,1	-16,03	0,62	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
13	58132,8	-14,16	0,61	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
14	60836,2	-12,31	0,61	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
15	63296,1	-10,47	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
16	65517,0	-8,65	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
17	67502,8	-6,83	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
18	69256,5	-5,02	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
19	71449,2	-3,21	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
20	74896,7	-1,41	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
21	78170,9	0,39	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
22	81217,9	2,19	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
23	84037,3	4,00	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
24	86627,9	5,80	0,59	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
25	131951,2	7,62	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
26	136144,5	9,44	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
27	134927,2	11,26	0,60	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
28	133470,3	13,10	0,61	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
29	131768,7	14,96	0,61	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
30	129816,2	16,83	0,62	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
31	127605,9	18,72	0,62	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
32	125129,4	20,63	0,63	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
33	122377,0	22,56	0,64	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
34	119337,4	24,52	0,65	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
35	110824,7	26,51	0,66	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
36	106746,1	28,54	0,67	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
37	110459,9	30,61	0,69	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
38	112665,1	32,72	0,70	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
39	109177,2	34,89	0,72	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
40	105219,6	37,11	0,74	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
41	100815,0	39,40	0,76	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
42	95918,7	41,77	0,79	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
43	90474,9	44,23	0,82	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
44	84413,1	46,80	0,86	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
45	77641,3	49,50	0,91	17,84	0,0185	0,0000	0; 0



n°	W	$\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
	[N]	[°]	[m]	[°]	[N/mmq]	[N/mmq]	[N]
46	70036,2	52,36	0,97	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
47	61425,4	55,41	1,04	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
48	51554,5	58,73	1,14	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
49	40018,1	62,40	1,28	17,84	0,0185	0,0000	0; 0
50	26348,2	66,61	1,49	19,27	0,0069	0,0000	0; 0
51	9531,3	71,44	1,86	19,27	0,0069	0,0000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0,0 [N]

$\Sigma W_i = 3903072,9$  [N]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1020850,0$  [N]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1114547,0$  [N]

$\Sigma C_i b_i / \cos \alpha_i = 654250,0$  [N]

### Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

### Caratteristiche delle strisce

n°	W	$\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
	[N]	[°]	[m]	[°]	[N/mmq]	[N/mmq]	[N]
1	3562,5	-35,86	0,80	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
2	10713,1	-33,72	0,78	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
3	17405,5	-31,63	0,76	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
4	23670,8	-29,58	0,74	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
5	29535,5	-27,58	0,73	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
6	35021,7	-25,61	0,72	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
7	40148,7	-23,68	0,70	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
8	44932,8	-21,77	0,69	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
9	49388,0	-19,89	0,69	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
10	53526,5	-18,03	0,68	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
11	57358,8	-16,19	0,67	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
12	60893,8	-14,37	0,67	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
13	64139,2	-12,56	0,66	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
14	67101,5	-10,77	0,66	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
15	69786,2	-8,98	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
16	72197,7	-7,21	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
17	74339,6	-5,44	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
18	76335,8	-3,67	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
19	79930,2	-1,91	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
20	83895,3	-0,15	0,64	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
21	87597,2	1,60	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
22	91035,6	3,36	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
23	94209,5	5,13	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
24	139749,0	6,87	0,63	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
25	138746,8	8,61	0,64	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
26	137490,4	10,35	0,64	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
27	135975,9	12,10	0,64	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
28	134198,5	13,87	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
29	132152,5	15,64	0,65	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
30	129831,3	17,44	0,66	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
31	127227,1	19,25	0,67	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
32	124330,7	21,08	0,68	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
33	121131,8	22,93	0,68	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
34	117632,9	24,81	0,69	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
35	120041,4	26,72	0,71	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
36	124751,8	28,66	0,72	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
37	121985,2	30,64	0,73	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
38	118387,6	32,66	0,75	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
39	114377,6	34,72	0,77	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
40	109924,2	36,84	0,79	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
41	104990,3	39,02	0,81	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
42	99530,9	41,27	0,84	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
43	93490,6	43,60	0,87	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
44	86800,3	46,02	0,91	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
45	79371,6	48,56	0,95	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
46	71088,7	51,23	1,01	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
47	61794,5	54,06	1,07	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
48	51266,6	57,11	1,16	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
49	39170,3	60,43	1,28	21,92	0,0231	0,0000	0; 0
50	25300,0	64,14	1,44	23,61	0,0086	0,0000	0; 0
51	8994,8	68,20	1,70	23,61	0,0086	0,0000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0,0 [N]

$\Sigma W_i = 8059531,8$  [N]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2104224,8$  [N]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 2609063,3$  [N]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 1520996,3$  [N]

## Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>r</sub>	area di armatura del palo espressa in [mq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [Nm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [N] (positivo di compressione)
M <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [Nm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [N]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y [m]	A <sub>r</sub> [mq]	M [Nm]	N [N]	M <sub>u</sub> [Nm]	N <sub>u</sub> [N]	FS
3 - SLV - GEO	5,94	0,002011	125800	41994	184844	61704	1.469

### Verifica a taglio

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [mq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [m]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [N]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [N]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 0,5121 m

n° - Tipo	Y [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	V <sub>Ed</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	FS
3 - SLV - GEO	3,80	0,000101	0,1300	52831	314643	5.956

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>r</sub>	area di armatura espressa in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>r</sub>	tensione nell'acciaio espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]

A <sub>r</sub> [mq]	σ <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	cmb	σ <sub>r</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	cmb
0,002011	5,436	7	177,688	4

### Verifica fessurazione

#### Simbologia adottata

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto	Muro/Paratia
Y	Ordinata sezione, espresso in [m]
M	Momento agente, espresso in [Nm]
M <sub>f</sub>	Momento prima fessurazione, espresso in [Nm]
s	Distanza media tra le fessure, espressa in [m]
ε <sub>sm</sub>	Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w <sub>lim</sub>	Apertura limite fessure, espressa in [m]
w <sub>k</sub>	Ampiezza fessure, espressa in [m]

Oggetto	n° - Tipo	Y [m]	M [Nm]	M <sub>f</sub> [Nm]	s [m]	ε <sub>sm</sub> [%]	w <sub>lim</sub> [m]	w <sub>k</sub> [m]
Paratia	7 - SLD	5,49	60504	50974	0,231013	0.0457	0,000300	0,000180

## Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione  $M_u-N_u$  della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 30,0$ [N/mmq]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 450,0$ [N/mmq]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ( $\psi R_{ck} / \gamma_c$ )	$R_c^* = 144$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico ( $R_s^* / E_s$ )	$\epsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

### Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico:  $0 < \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare:  $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

### Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

### Tratto armatura 1

N°	$N_u$ [N]	$M_u$ [Nm]
1	-786764,1	0,0
2	0,0	174479,8
3	530449,5	263574,0
4	795674,2	291824,6
5	1060898,9	315369,9
6	1326123,6	334483,0
7	1591348,4	341985,5
8	1856573,1	344990,6
9	2121797,8	337125,9
10	2387022,5	324228,5
11	2652247,3	307549,3
12	2917472,0	286495,7
13	3182696,7	260538,8
14	3447921,4	229228,0
15	3713146,2	192237,3
16	3978370,9	0,0
17	3978370,9	0,0
18	3713146,2	-192237,3
19	3447921,4	-229228,0
20	3182696,7	-260538,8
21	2917472,0	-286495,7
22	2652247,3	-307549,3
23	2387022,5	-324228,5
24	2121797,8	-337125,9
25	1856573,1	-344990,6
26	1591348,4	-341985,5



N°	N <sub>u</sub> [N]	M <sub>u</sub> [Nm]
27	1326123,6	-334483,0
28	1060898,9	-315369,9
29	795674,2	-291824,6
30	530449,5	-263574,0
31	0,0	-174479,8
32	-786764,1	0,0

## Verifica sezione cordoli

### *Simbologia adottata*

M <sub>h</sub>	momento flettente espresso in [Nm] nel piano orizzontale
T <sub>h</sub>	taglio espresso in [N] nel piano orizzontale
M <sub>v</sub>	momento flettente espresso in [Nm] nel piano verticale
T <sub>v</sub>	taglio espresso in [N] nel piano verticale

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

B=0,8000 [m]	H=0,5000 [m]	Staffe $\phi$ 0,008/0,08	Nbh=2 - Nbv=2
A <sub>rv</sub> =0,001407 [mq]	A <sub>rh</sub> =0,001005 [mq]	FS=7.54	
M <sub>h</sub> =51775 [Nm]	M <sub>uh</sub> =390196 [Nm]	FS <sub>T</sub> =3.29	
T <sub>h</sub> =103550 [N]	T <sub>Rh</sub> =340767 [N]	FS=46.98	
M <sub>v</sub> =4903 [Nm]	M <sub>uv</sub> =230339 [Nm]	FS <sub>Tv</sub> =21.21	
T <sub>v</sub> =9807 [N]	T <sub>R</sub> =208001 [N]		

# RELAZIONE SULLA QUALITA' E DOSATURA DEI MATERIALI

Per l'opera in progetto è stato previsto l'impiego dei seguenti materiali:

## ACCIAIO

L'acciaio utilizzato è del tipo Fe B450C [ $f_y=450$  N/mmq].

## CALCESTRUZZO

### - Tipo di calcestruzzo

Il calcestruzzo dovrà essere conforme alla UNI EN 206-1 e UNI 11104 e dovrà rispondere alle prestazioni riportate nella tabella che segue.

Tipo	Campi di impiego	Classe di esposizione	Classe di resistenza	Dmax aggregato	Classe di consistenza	Copriferro nominale
1	Fondazione	XC1	C 25/30	2 cm	S4	5 cm

### - Controlli

Il calcestruzzo, secondo quanto previsto dalle Norme tecniche vigenti, deve essere prodotto da impianti dotati di un sistema di controllo permanente della produzione, certificato da un organismo terzo indipendente riconosciuto.

È compito della DL accertarsi che i documenti di trasporto indichino gli estremi della certificazione. Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto in cantiere occorre che, sotto la sorveglianza della DL, vengano prequalificate le miscele da parte di un laboratorio ufficiale (di cui all'art.59 del DPR 380/2001). Sul calcestruzzo dovrà essere eseguito il controllo di accettazione di tipo A secondo quanto previsto dal capitolo 11 delle Norme tecniche.

### - Classe di resistenza

La classe di resistenza è stata definita in conformità alle Norme tecniche e alla norma UNI EN 206-1: il primo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cilindrica ( $f_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cyl}$  per le norme europee) mentre il secondo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cubica ( $R_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cube}$  per le norme europee). Le resistenze soddisfano i valori minimi previsti dalla norma UNI 11104 per l'ambiente in cui è previsto che debbano lavorare i vari elementi strutturali.

### - Classe di consistenza

Le classi di consistenza sono state stabilite ipotizzando l'utilizzo della pompa. Nel caso che, per motivi legati all'operatività, venga richiesto di utilizzare una classe di consistenza diversa da quella prescritta, può venire autorizzata dalla DL e annotata sull'apposito registro di cantiere, adducendo le motivazioni della variazione.

Il mantenimento della consistenza deve essere garantito per un tempo di almeno due ore dalla fine del carico dell'autobetoniera e comunque non meno di un'ora dall'arrivo dell'autobetoniera in cantiere, tempo in cui l'impresa deve completare lo scarico. Il fornitore di calcestruzzo e l'impresa devono programmare il getto in modo che il produttore cadenzi le consegne per dare il tempo necessario all'impresa di poter mettere in opera il materiale. Sono da evitare interruzioni di getto superiori a un'ora.

### - Aggregati

Gli aggregati devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 12620[N16] con un sistema di attestazione e devono essere conformi alla norma UNI 8520-2[N15].

Il diametro massimo dell'aggregato grosso prescritto tiene conto degli spessori, delle geometrie e dei copriferri e interferri degli elementi strutturali. In funzione della disponibilità delle pezzature reperibili dai produttori di calcestruzzo in zona, sono accettabili solo diametri massimi minori o uguali a quelli prescritti.

### - Copriferro

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo la norma UNI EN 1992-1-1 (sezione 4), in funzione delle classi di esposizione ambientali. Si ricorda che il valore del copriferro è misurato dal filo esterno delle staffe, per cui se verranno utilizzati distanziatori fissati alle barre longitudinali occorrerà sommare al valore fornito anche il diametro delle staffe e il raggio della barra. Le tolleranze di esecuzione dei copriferri sono quelle previste dalla norma EN 13670:2008: è stata considerata una tolleranza di 10 mm, come proposto dalla norma UNI EN 1992-1-1.

#### - Messa in opera

In particolare si raccomanda di utilizzare casseforme di resistenza, rigidità, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere pesantemente sulla capacità del copriferro di proteggere le armature.

Per quello che riguarda la messa in opera (tolleranze, giunzioni, assemblaggio) e piegatura (temperatura minima, diametro dei mandrini, ecc.) delle armature, occorre attenersi alle prescrizioni riportate nel capitolo 6 della norma prEN13670:2008[N12].

Le superfici che vengono a contatto con il calcestruzzo fresco non devono avere una temperatura inferiore a 0°C finché questo abbia superato la resistenza a compressione di 5MPa. Se la temperatura ambientale è prevista al di sotto di 0°C o al di sopra di 30°C al momento del getto o nel periodo di maturazione, occorre prevedere precauzioni per la protezione del calcestruzzo.

Il calcestruzzo deve essere compattato a rifiuto in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia, l'elemento strutturale assuma forma imposta dalle casseforme e la superficie del getto sia priva di difetti superficiali. Allo scopo occorre utilizzare vibratori ad ago da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Per la scelta delle classi di consistenza, la durata della vibrazione sarà relativamente bassa, soprattutto nei getti dei solai e della platea. Maggior cura richiederà la compattazione del calcestruzzo gettato nei pilastri, nelle pareti e nei nodi trave-pilastro.

#### - Stagionatura

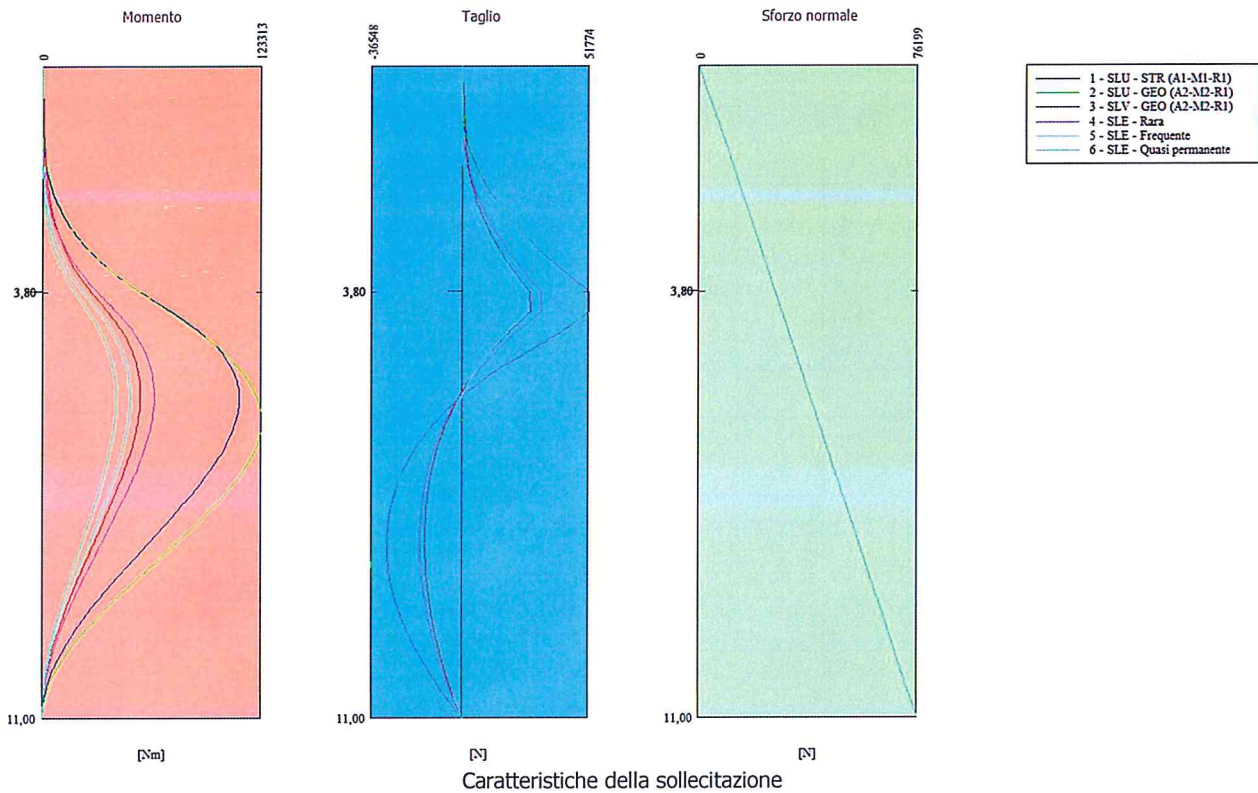
Il calcestruzzo, dopo il getto, deve essere protetto contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici.

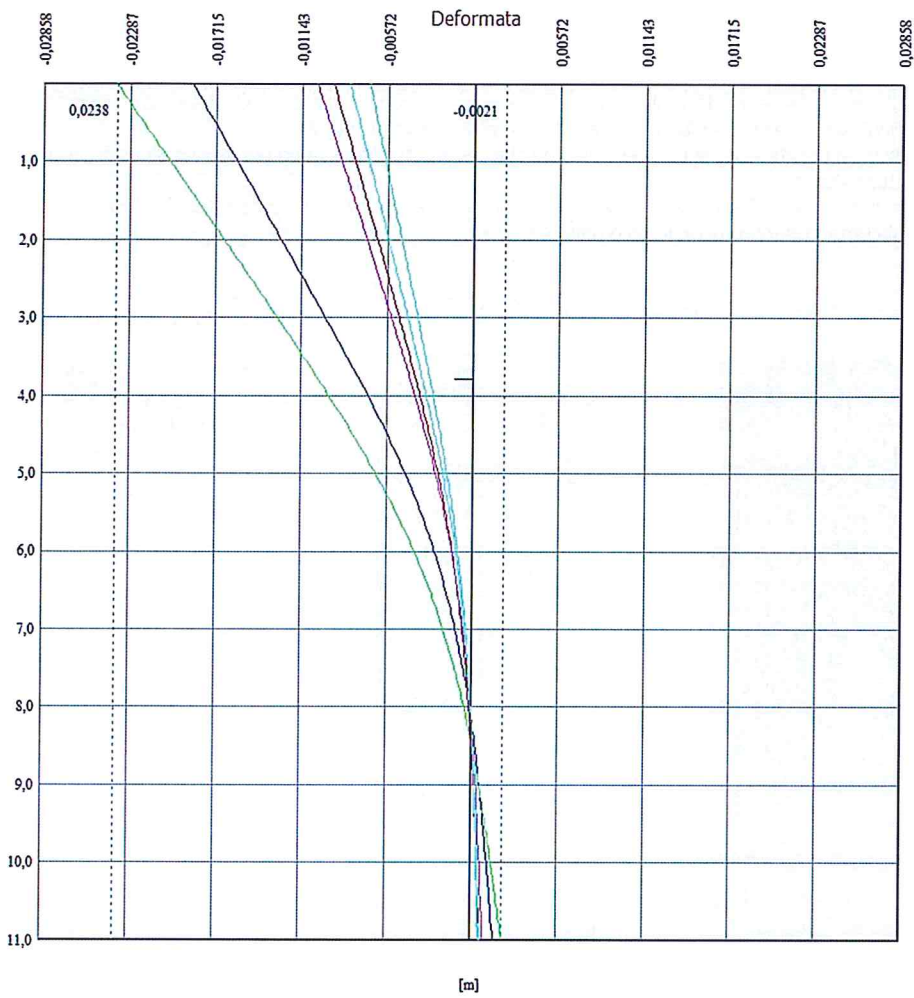
Nel periodo invernale, si consiglia di richiedere al fornitore di calcestruzzo un prodotto con bassi tempi di indurimento, in modo da accorciare i tempi di stagionatura.



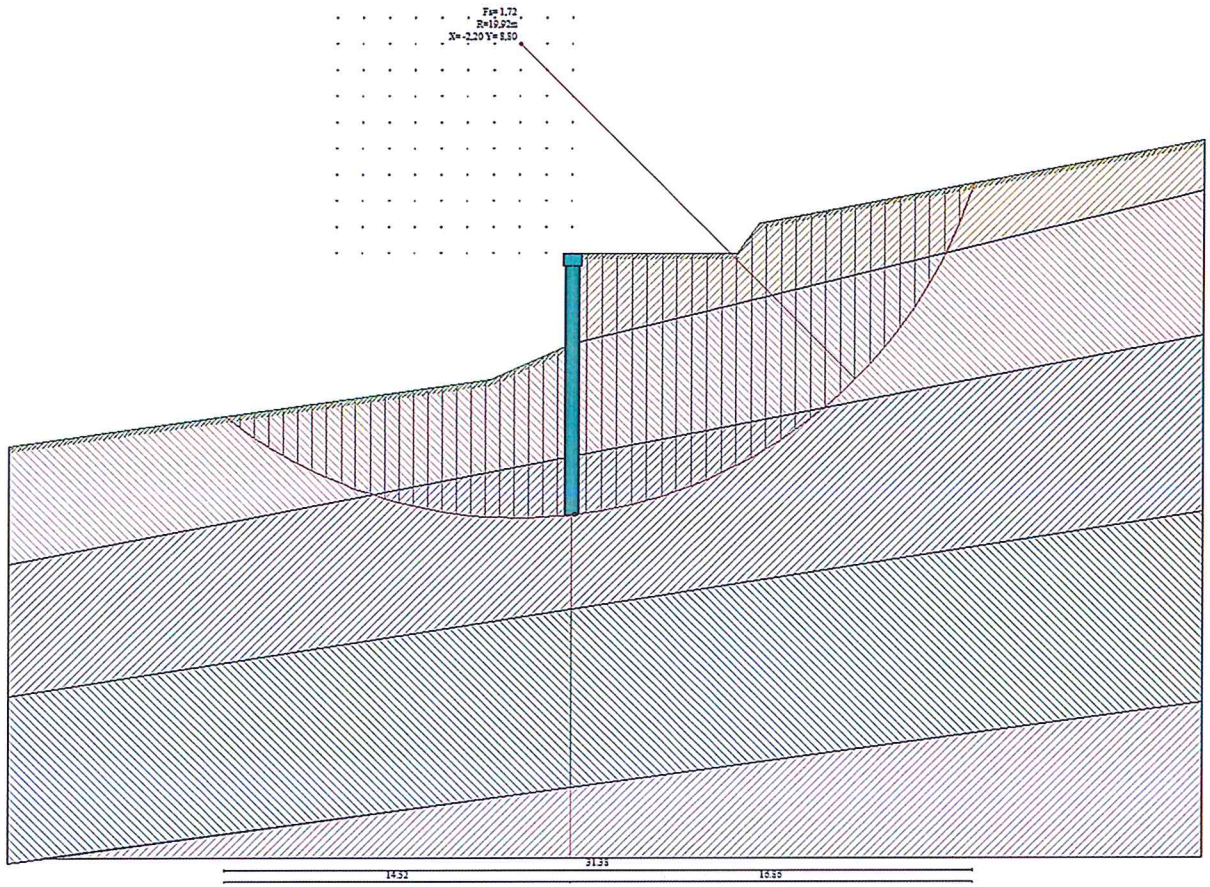
## GRAFICI SINTETICI

Il presente documento riporta gli **elaborati grafici sintetici** in conformità a quanto previsto nel par. 10.2 del D.M. 14 gennaio 2008. Tali elaborati hanno lo scopo di riassumere il comportamento della struttura relativamente al tipo di analisi svolta e possono riportare informazioni sintetiche e schemi relativi a carichi, sollecitazioni e sforzi, spostamenti, tensioni sul terreno, etc. Al fine delle verifiche della misura della sicurezza, si riportano delle rappresentazioni che ne sintetizzano i valori numerici dei coefficienti di sicurezza nelle sezioni significative della struttura stessa. Per ogni singolo elaborato grafico, si riportano indicazioni sulle convenzioni adottate e sulle unità di misura, nonché disegni, schemi grafici e mappature cromatiche che schematizzano il comportamento complessivo della struttura.





- 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)
- 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)
- 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)
- 4 - SLE - Rara
- 5 - SLE - Frequente
- 6 - SLE - Quasi permanente



Stabilità del pendio (cerchio critico)



# RELAZIONE SULLA ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Ing. Lombardi Raffaele, 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	Ing. Lombardi Raffaele
Licenza	AIU5357TR

#### 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.

San Giorgio del Sannio 29/09/2018

Il progettista  
( Ing. Lombardi Raffaele )

