



PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHİ" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA"

CUP H37D22000010006

Via alla Valla, 12 fraz. Ligonchio - 42032 - Ventasso (RE)

CIG 958213866C



responsabile del procedimento

Ing. Laura Felici Lavori pubblici, Patrimonio e Protezione Civile

gruppo di progetto

progetto strutture e coordinamento generale :

Ing. Filippo Dallagiacoma

via Alla Valla 33 Ventasso loc. Ligonchio (RE) tel.0522 611750

e-mail: f.dallagiacoma@spadaccinistudio.it

progetto architettonico: Lapis architetture

Arch. Carlo Margini Arch. Francesca Fava

Via Emilia S.Stefano n.31 - Reggio Emilia tel 0522 454599 e-mail: info@lapis.re.it

impianti meccanici: Ing. Giancarlo Manghi –

GM Progettazione Energetica

Via Arduini n. 14/6 Cavriago - (RE) tel.0522 576666

e-mail: giancarlo.manghi@studiomanghi.net

impianti elettrici: P.I. Daniele Fontana

Via delle Scuole n. 23/2, Scandiano - (RE) tel. 0522 889418

e-mail: tecnico@fontanaprogetti.it

prevenzione incendi: Geom Simone Donelli

Via N.Copernico 6 - (RE) tel. 339 7839771

e-mail: info@geomsimonedonelli.it



Esecutivo

20-06-2023



1:vv

Relazione geotecnica e sulle fondazioni

E.ST.2.06

Relazione Geotecnica e sulle fondazioni Edificio principale e telaio in c.a.	Comune di :		Ventasso (RE)
	Lavori di :		PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHİ" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA" CUP H37D22000010006 CIG 958213866C
	Località:		Ligonchio
	Ubicazione:		Via Alla Valla n° 12
	Committente:		Comune di Ventasso
	Progettista:		Ing. Filippo Dallagiacomà Via Alla Valla n°33 42032 Ligonchio -Ventasso(RE)
	Collaboratori progetto:		Geom. Nicola Tarlanda
	S.S.P. Integrazioni		
	Oggetto dell'elaborato: Relazione Geotecnica e sulle fondazioni		
	F6.2	STUDIO INGEGNERIA Ing. Filippo Dallagiacomà Albo Ingg. di RE n. 2004 Via Micheli, 3/3 Castelnovo ne' Monti (RE) Tel. 0522/611750 Fax 0522/1840394 f.dallagiacomà@spadaccinistudio.it	Timbro e Firma <div></div>
Scala:		Data: Giugno 2023	Posiz. Archivio: 1068 F6.2 Rel Geotec e Fond.docx

Pagina intenzionalmente bianca

Indice:

6.2	Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno ...	5
6.2.1	Descrizione generale dell'opera	5
6.2.2	Rilevamento indagini e prove geotecniche	5
6.2.3	Modello geotecnico del suolo	6
6.2.4	Modellazione struttura fondale	8
6.2.5	Allegati grafici	9
6.3	Progetto e Verifica Berinese	15
6.4	Normative di riferimento.....	16
6.5	Richiami teorici	17
6.5.1	Metodo di analisi	17
6.5.2	Analisi ad elementi finiti	18
6.5.3	Schematizzazione del terreno	18
6.5.4	Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno.....	18
6.5.5	Analisi per fasi di scavo.....	19
6.5.6	Verifica alla stabilità globale.....	19
6.5.7	Analisi dei pali.....	19
6.6	Dati	21
6.6.1	Geometria paratia	21
6.6.2	Geometria cordoli.....	22
6.6.3	Geometria profilo terreno	22
6.6.4	Descrizione terreni	22
6.6.5	Descrizione stratigrafia	22
6.6.6	Caratteristiche materiali utilizzati	23
6.6.7	Condizioni di carico.....	23
6.6.8	Combinazioni di carico.....	24
6.6.9	Impostazioni di progetto	25
6.6.10	Impostazioni di analisi	26
6.6.11	Impostazioni analisi sismica	26
6.7	Risultati	28
6.7.1	Analisi della paratia	28
6.7.2	Analisi della spinta	28
6.7.3	Pressioni orizzontali agenti sulla paratia	41
6.7.4	Forze agenti sulla paratia	69
6.7.5	Verifiche geotecniche	70
6.7.6	Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	70
6.7.7	Spostamenti massimi e minimi della paratia	71
6.7.8	Verifica a spostamento	71
6.7.9	Verifiche di corpo rigido	71
6.7.10	Stabilità globale	72
6.7.11	Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)	73
6.7.12	Verifica sezione cordoli	75
6.8	Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	76
6.9	Ubicazioni indagini.....	77
6.10	Sezioni stratigrafiche	78
6.11	Berinese	79
6.12	Stratigrafia	80

6.13	Inviluppo Diagrammi sollecitanti.....	82
6.14	Forze reagenti massime $F_{max} > 176.7$ KN.....	83
6.15	Spinta attiva e passiva	84
6.16	Piano di Monitoraggio	87
6.17	Relazione sulle fondazioni	87

6.2 Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno

Si intende compresa in questo elaborato la relazione sulla fondazione, prevista dall'art. 93, comma 5 del D.P.R. n. 380/2001.

I contenuti della relazione geotecnica sono ripresi dal paragrafo C6.2.2, e in particolare nel paragrafo C6.2.2.5, della "Circolare Ministeriale".

6.2.1 Descrizione generale dell'opera

Oggetto:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHII" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA" CUP H37D22000010006 CIG 958213866C
Parte d'opera:	estesa a tutto il fabbricato;
Ubicazione:	Via Alla Valla n° 12
Identificazione catastale:	20 mappale n.285 sub. 1-2-3
Proprietà:	Comune di Ventasso
Progettista architettonico:	COGNOME <u>Margini</u>NOME <u>Carlo</u> residente nel comune di <u>Reggio Emilia</u>C.A.P. <u>42121</u> Località <u>Reggio Emilia</u>Indirizzo <u>Via Emilia S. Stefano</u>n. <u>31</u> telefono <u>0522/454599</u>fax <u>0522/454599</u>cell. <u>348/3036132</u> Posta elettronica certificata (PEC) <u>carlo.margini@archiworldpec.it</u> iscritto all'Albo <u>Architetti</u>della provincia di <u>RE</u>al n. <u>350</u> codice fiscale <u>MRG-CRL-70M02-H223C</u>
Progettista strutturale:	Ing. Filippo Dallagiacomma Con studio in Via G. Micheli 3/3 Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n. 2004;
Storia progettuale:	Edificio dall'origine destinato a Ricovero attrezzi , poi trasformato nel 1958 a cinema /teatro.

6.2.2 Rilevamento indagini e prove geotecniche

Premessa:	La presente relazione illustra, alla luce delle indagini condotte, il comportamento meccanico del volume significativo di terreno, che è la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione dell'opera e che influenza l'opera stessa. Il volume significativo ha forma ed estensione diverse a seconda del problema in esame e deve essere individuato caso per caso, in base alle caratteristiche dell'opera e alla natura e caratteristiche dei terreni.
-----------	---

Programma delle indagini e delle prove:	<p>Indagine geognostica</p> <p>Per la caratterizzazione fisico meccanica del sottosuolo sono state eseguite le seguenti prove geognostiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • n°1 Sondaggio meccanico a carotaggio continuo, protratto sino a profondità pari a – 20,0 m dal piano campagna, eseguiti con strumentazione BERETTA, esecuzione di prove SPT in foro di sondaggio e prove di penetrazione <i>Pocket Penetrometer</i> sulle carote recuperate a prevalente componente coesiva. • n°7 Prove penetrometriche statiche: conformi allo standard europeo (cfr. <i>Indicazioni ISSMFE - AGI</i>); le prove sono state svolte utilizzando un penetrometro statico-dinamico, mod. PAGANI TG63-200. (cfr. <i>Indicazioni ISSMFE - AGI</i>), utilizzando cella di pressione idraulica a lettura digitale e prima asta con punta meccanica <i>Begemann (Friction Sleeve Cone)</i>. <p>Prospezioni geofisiche</p> <p>Al fine di determinare la categoria del suolo di fondazione, valutare lo schema sismo-stratigrafico e ricavare i parametri di microzonazione sismica dell'area in oggetto, in riferimento ai dettati del D.M. 17/01/2018, sono state eseguite le seguenti indagini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stendimento sismico a rifrazione con elaborazione in tomografia sismica, effettuata utilizzando la suddetta strumentazione. L'energizzazione nel terreno si è attuata mediante mazza battente di 10 kg, eseguendo 9 tiri con battute lungo lo stendimento. Nello specifico la prospezione è stata eseguita longitudinalmente al pendio ed i geofoni sono stati disposti ad interasse di 1,5 m, sviluppando una lunghezza equivalente a 37,5 m; • Stendimento sismico integrato Remi – MASW, effettuata utilizzando un sismografo digitale a 24 canali ad elevata dinamica MAE, attrezzato con 24 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz, disposti ad interasse di 1,5 m per una lunghezza totale di indagine pari a 34,5 m. L'acquisizione è stata eseguita effettuando una decina di registrazioni della durata di 44 sec con una frequenza di campionamento di 500 Hz; la prospezione MASW è stata effettuata mediante 7 battute all'esterno. • N°2 determinazioni delle frequenze proprie di vibrazione del terreno, elaborate mediante metodo HVSR, utilizzando sismografo GEOBOX SARA.
Idrologia e Idrogeologia:	si veda relazione geologica F6.1
Stabilità dell'area:	si veda relazione geologica F6.1
Tipologia delle fondazioni	Le strutture fondali esistenti sono realizzate tramite travi in Conglomerato cementizio armato di vario spessore e dimensione , se veda tavola esecutiva dell'eopoca.

6.2.3 Modello geotecnico del suolo

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio (VS30) e/o	di Categoria B Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m,
--	--

del numero di colpi dello Standard Penetration Test (NSPT), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica come:	caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.																	
Categoria di sottosuolo adottata:	di Categoria B Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.																	
Determinazione dei parametri geotecnici “caratteristici”:	<table><thead><tr><th>Unità geotecnica</th><th>Parametri geognostici caratteristici</th><th>Parametri geotecnici caratteristici</th></tr></thead><tbody><tr><td>Orizzonte Rimaneggiato superficiale (ORS) Da p.c. a – 0,8 ÷ - 1,0 m da p.c. Materiali superficiali rimaneggiati.</td><td>$N_{20k} = 3,51$ $N_{SPT\ k} = 5,27$</td><td>$\phi'_k = 18^\circ$ $c'_k = 0\text{ kPa}$ $c_{uk} = 15\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 18,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 2900\text{ kPa}$ $k_k = 8750\text{ KN/m}^3$</td></tr><tr><td>UGT1: Da -0,8 ÷ - 1,0 m a – 3,5 ÷ - 6,0 m da p.c. Limi, limi sabbiosi e talora sabbie limose a medio grado di consistenza, al cui interno sono presenti trovanti litoidi. Grado di compressibilità medio basso.</td><td>$N_{20k} = 3,82$ $N_{SPT\ k} = 5,73$ Sondaggio meccanico SPT1 = 12/10/11 SPT2 = 17/17/15</td><td>$\phi'_k = 22^\circ$ $c'_k = 4\text{ kPa}$ $c_{uk} = 32\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 19,3\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 5200\text{ kPa}$ $k_k = 11200\text{ KN/m}^3$</td></tr><tr><td>UGT2: Da – 3,5 ÷ - 6,0 m a - 14,70 m da p.c. Corpo detritico di natura arenacea ad elevato grado di consistenza. Grado di compressibilità praticamente nullo.</td><td>$N_{20k} = 19,52$ $N_{SPT\ k} = 33,04$ Sondaggio meccanico SPT3 = 8/7/10 SPT4 = 14/17/20</td><td>$\phi'_k = 28^\circ$ $c'_k = 12\text{ kPa}$ $c_{uk} = 105\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 20,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 14000\text{ kPa}$ $k_k = 23600\text{ KN/m}^3$</td></tr><tr><td>UGT3: Oltre a – 14,70 m da p.c. Siltite pelitica e calcarenite di colore grigio fissile, ad elevata consistenza meccanica. Grado di compressibilità praticamente nullo</td><td>Sondaggio meccanico SPT3 = R (10 cm)</td><td>$\phi'_k = 33^\circ$ $c'_k = 28\text{ kPa}$ $c_{uk} = 165\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 21,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 25000\text{ kPa}$ $k_k = 71100\text{ KN/m}^3$</td></tr></tbody></table> <p>Ove: C_u = coesione non drenata; c' = coesione drenata; ϕ' = angolo di attrito efficace; γ_n = peso dell'unità di volume; E_d = modulo edometrico; k = modulo di reazione; c'_{disc} = coesione drenata sulla discontinuità; $C_{u, disc}$ = coesione non drenata sulla discontinuità; $c'_{ammasso}$ = coesione drenata ammasso; $C_{u, ammasso}$ = coesione non drenata ammasso.</p>			Unità geotecnica	Parametri geognostici caratteristici	Parametri geotecnici caratteristici	Orizzonte Rimaneggiato superficiale (ORS) Da p.c. a – 0,8 ÷ - 1,0 m da p.c. Materiali superficiali rimaneggiati.	$N_{20k} = 3,51$ $N_{SPT\ k} = 5,27$	$\phi'_k = 18^\circ$ $c'_k = 0\text{ kPa}$ $c_{uk} = 15\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 18,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 2900\text{ kPa}$ $k_k = 8750\text{ KN/m}^3$	UGT1: Da -0,8 ÷ - 1,0 m a – 3,5 ÷ - 6,0 m da p.c. Limi, limi sabbiosi e talora sabbie limose a medio grado di consistenza, al cui interno sono presenti trovanti litoidi. Grado di compressibilità medio basso.	$N_{20k} = 3,82$ $N_{SPT\ k} = 5,73$ Sondaggio meccanico SPT1 = 12/10/11 SPT2 = 17/17/15	$\phi'_k = 22^\circ$ $c'_k = 4\text{ kPa}$ $c_{uk} = 32\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 19,3\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 5200\text{ kPa}$ $k_k = 11200\text{ KN/m}^3$	UGT2: Da – 3,5 ÷ - 6,0 m a - 14,70 m da p.c. Corpo detritico di natura arenacea ad elevato grado di consistenza. Grado di compressibilità praticamente nullo.	$N_{20k} = 19,52$ $N_{SPT\ k} = 33,04$ Sondaggio meccanico SPT3 = 8/7/10 SPT4 = 14/17/20	$\phi'_k = 28^\circ$ $c'_k = 12\text{ kPa}$ $c_{uk} = 105\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 20,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 14000\text{ kPa}$ $k_k = 23600\text{ KN/m}^3$	UGT3: Oltre a – 14,70 m da p.c. Siltite pelitica e calcarenite di colore grigio fissile, ad elevata consistenza meccanica. Grado di compressibilità praticamente nullo	Sondaggio meccanico SPT3 = R (10 cm)	$\phi'_k = 33^\circ$ $c'_k = 28\text{ kPa}$ $c_{uk} = 165\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 21,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 25000\text{ kPa}$ $k_k = 71100\text{ KN/m}^3$
Unità geotecnica	Parametri geognostici caratteristici	Parametri geotecnici caratteristici																
Orizzonte Rimaneggiato superficiale (ORS) Da p.c. a – 0,8 ÷ - 1,0 m da p.c. Materiali superficiali rimaneggiati.	$N_{20k} = 3,51$ $N_{SPT\ k} = 5,27$	$\phi'_k = 18^\circ$ $c'_k = 0\text{ kPa}$ $c_{uk} = 15\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 18,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 2900\text{ kPa}$ $k_k = 8750\text{ KN/m}^3$																
UGT1: Da -0,8 ÷ - 1,0 m a – 3,5 ÷ - 6,0 m da p.c. Limi, limi sabbiosi e talora sabbie limose a medio grado di consistenza, al cui interno sono presenti trovanti litoidi. Grado di compressibilità medio basso.	$N_{20k} = 3,82$ $N_{SPT\ k} = 5,73$ Sondaggio meccanico SPT1 = 12/10/11 SPT2 = 17/17/15	$\phi'_k = 22^\circ$ $c'_k = 4\text{ kPa}$ $c_{uk} = 32\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 19,3\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 5200\text{ kPa}$ $k_k = 11200\text{ KN/m}^3$																
UGT2: Da – 3,5 ÷ - 6,0 m a - 14,70 m da p.c. Corpo detritico di natura arenacea ad elevato grado di consistenza. Grado di compressibilità praticamente nullo.	$N_{20k} = 19,52$ $N_{SPT\ k} = 33,04$ Sondaggio meccanico SPT3 = 8/7/10 SPT4 = 14/17/20	$\phi'_k = 28^\circ$ $c'_k = 12\text{ kPa}$ $c_{uk} = 105\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 20,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 14000\text{ kPa}$ $k_k = 23600\text{ KN/m}^3$																
UGT3: Oltre a – 14,70 m da p.c. Siltite pelitica e calcarenite di colore grigio fissile, ad elevata consistenza meccanica. Grado di compressibilità praticamente nullo	Sondaggio meccanico SPT3 = R (10 cm)	$\phi'_k = 33^\circ$ $c'_k = 28\text{ kPa}$ $c_{uk} = 165\text{ kPa}$ $\gamma_{rk} = 21,0\text{ kN/m}^3$ $E_{dk} = 25000\text{ kPa}$ $k_k = 71100\text{ KN/m}^3$																
Interazione terreno struttura : costante di Winkler:	Costante di Winkler utilizzata : 1.54 DaN/cm ³																	

6.2.4 Modellazione struttura fondale

Le scelte progettuali per le opere di fondazione sono state effettuate contestualmente e congruentemente con quelle delle strutture in elevazione.

Le strutture di fondazione rispettano le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio e le verifiche di durabilità.

Le verifiche di stabilità globale del pendio in assenza e in presenza dell'opera e di eventuali scavi, riporti o interventi di altra natura, necessari alla sua realizzazione dell'opera sono riportate nell'allegata relazione geologica/geotecnica; in essa sono inoltre valutati gli effetti della costruzione su manufatti attigui e sull'ambiente circostante.

Progetto e modellazione fondazioni	Nella zona Nord-Est del fabbricato sarà prevista un'opera di consolidamento che consentirà di sgravare le strutture fondali dal contributo di resistenza necessaria alla stabilità, che fornirà le resistenze suddette e consenta ai pali di fondazione il solo compito di trasferire i carichi della struttura nel sottosuolo caratterizzato da migliori caratteristiche meccaniche; in tal caso, le sottofondazioni profonde per il solo fabbricato possono essere ancorate all'interno della unità geotecnica UGT2 (il cui tetto si trova a profondità L'opera sarà costituita da una berlinese di pali realizzati in conglomerato cementizio armato che si attesteranno nel sub-strato UGT3 descritto nella relazione geologica, di profondità variabile in senso longitudinale. Dimensioni palo d= 60 cm interasse 0.80m, profondità 18m dal piano di campagna.

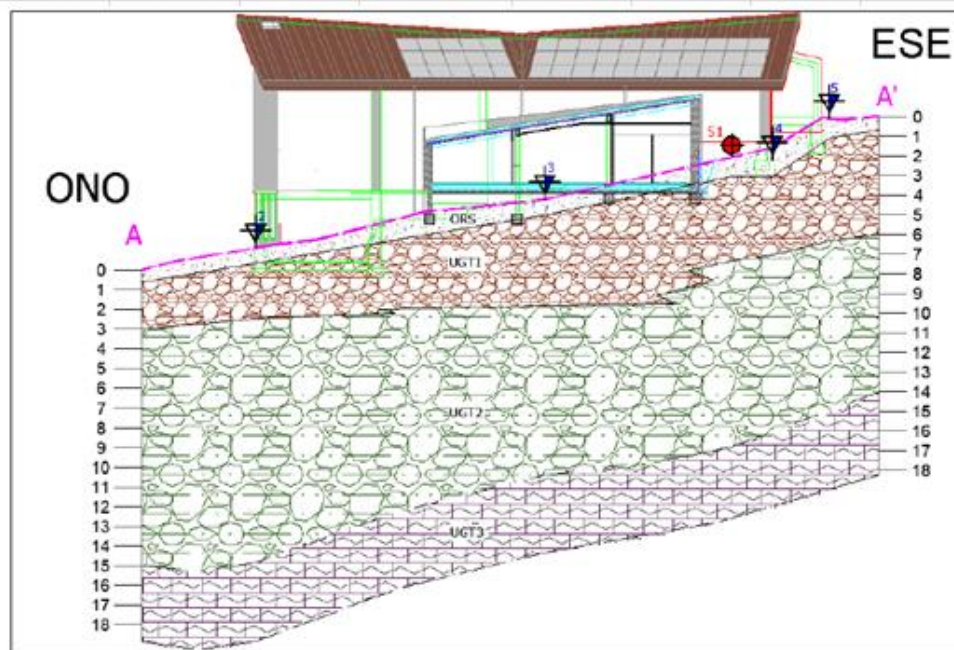
6.2.5 Allegati grafici

Note:

si riportano gli allegati grafici dei punti f10 e I dell'elaborato B2

Argomento:	Consolidamento fondale	Data:	apr-23	Pagina:	4
		Pratica:	1068	Agg.	

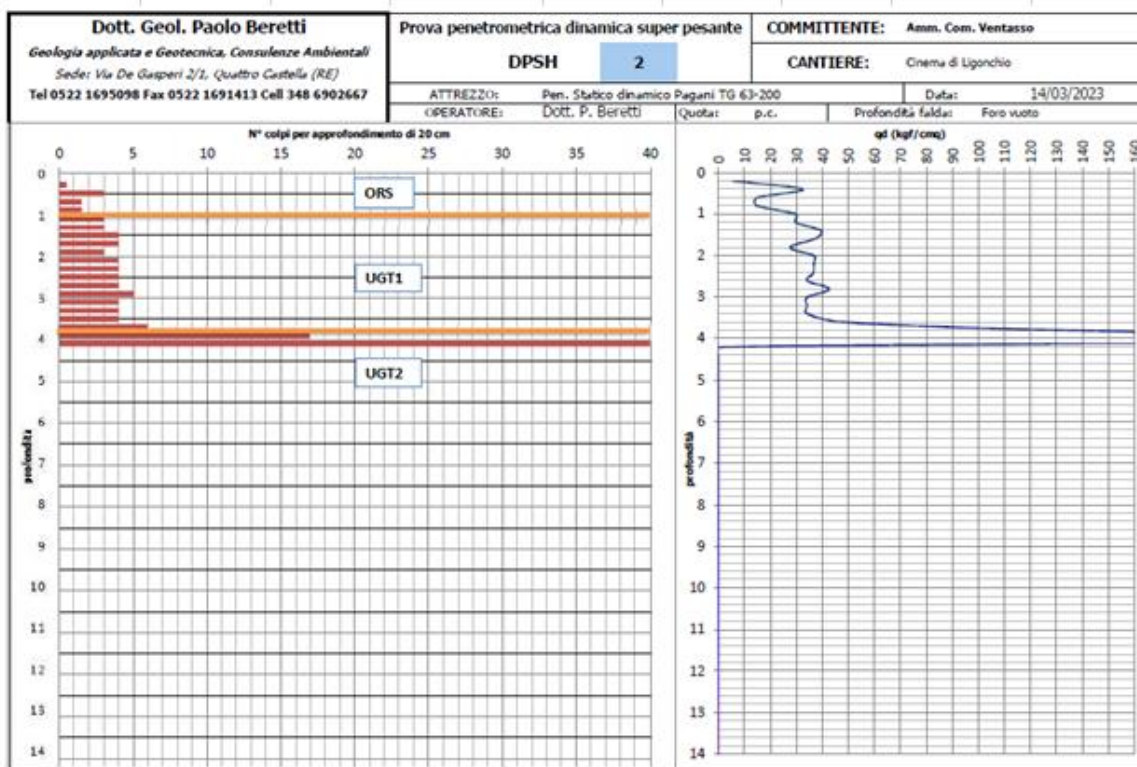
Dalle indagini penetrometriche e dal carotaggio effettuato si è ottenuto quanto segue :



Sezione A-A' di ricostruzione stratigrafico - geotecnica

Legenda	
	ORS: Orizzonte rimaneggiato superficiale con presenza di riposti antropici.
	UGT1: Deposito clastico eterometrico a medio basso grado di consistenza.
	UGT2: Deposito clastico eterogeneo ed eterometrico a elevato grado di consistenza.
	UGT3: Silti pellici e calcaretti appartenenti alla formazione delle Arenarie del Monte Modino (MOD).

Legenda sezione.



dall'analisi del modello globale si deducono sulla zona in esame pressioni dell'ordine di				1,368	dN/cm ^q	
ipotizzando una fondazione di larghezza pari a				1,6	mt	
e una distribuzione lineare delle pressioni per cui ponendo i pali ad interasse max di				1,5	mt	
si ottiene un carico sul palo di				328,30425	kN	
Carico di progetto per palo (1,3 Q _p +1,5 Q _v)				328,30425	kN	
Si impiegano micropali iniettati in pressione, assimilabili alla tipologia esecutiva per cui Bustamante e Doix (1985) hanno proposto un metodo per la previsione del carico limite						
Secondo tale teoria la capacità portante limite per forze assiali è data dalla seguente formula generale: (si trascura quella di punta a favore di sicurezza)						
Q _{lim} = 3,14*α*D*L*qs		dove				
α =	1	coeff. migliorativo delle dimensioni trasversali del palo				
D=	0,20 m	diametro foro				
L =	4,00 m	lunghezza di incastro nello strato affidabile;(si trascurano gli strati superiori al substrato)				
NSPT=	50	qc=	318,00 kg/cm ^q	31,80 Mpa		
qs=	0,30 Mpa	tensione di attrito laterale sviluppata all'interfaccia palo terreno				3,005
(ricavabile dalla seguente formulazione)						
Fs=	1,8975	coeff di sicurezza				
Q _{lim} =	398,0 kN					
Q _d /Q _{lim} =	328,30425/39	0,825	<1 ok			
Copertura = 5,00 m (riporto e/o strati alterati)						
Lunghezza totale palo = 9,00 m						
Verifica del Tubo						
Dimensioni:	114,30 mm	10,00 mm				
Area :	3275 mm ^q					
	S275					
j _h	1,05					
R _d =	857,7 kN					
E _d =	328,3 kN					
E _d /R _{d0}	0.38275348	<1				

- Per terreni marnosi

Iniezione IRS
$$d_{bulbo} = 1.5 \cdot d_{perforazione}$$

Iniezione IGU
$$d_{bulbo} = 1.15 \cdot d_{perforazione}$$

Per ottenere tale diametro è consigliato iniettare una quantità minima di mis

$$V = (1.5 \div 2) \cdot \frac{\pi \cdot d_{bulbo}}{4} \cdot l_{bulbo}$$

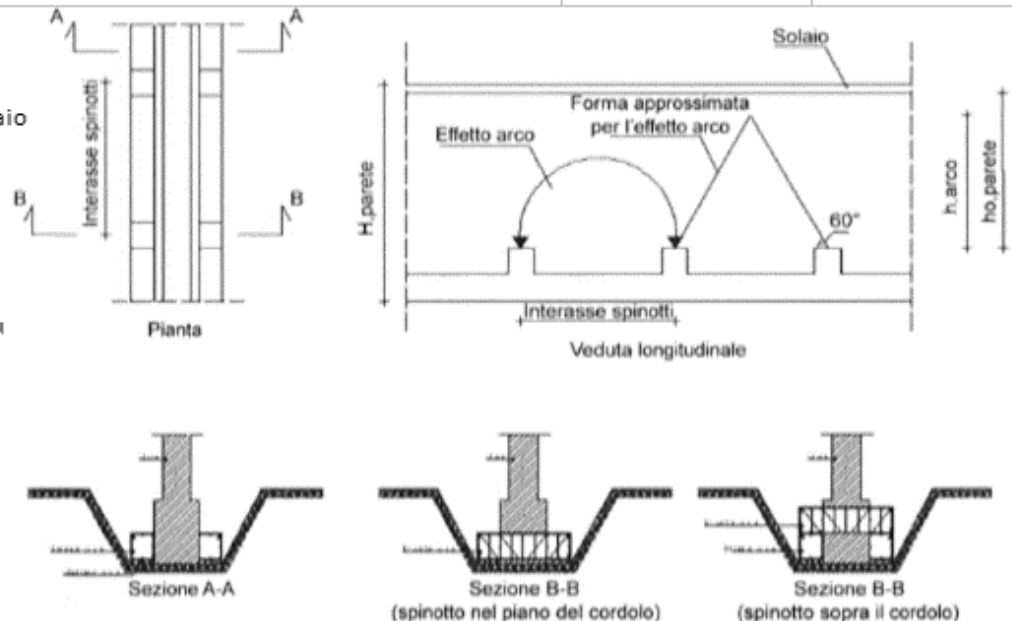
Dove d_{bulbo} e l_{bulbo} sono rispettivamente il diametro e la lunghezza del bulbo
Si può stimare la tensione limite laterale come

$$\tau = \left(0.133 + 0.067 \cdot \frac{NSPT}{15} \right) \cdot 1000 [kPa]$$

Argomento: **Sottomurazione con cordolo in c.a. 2 lati non passante saldato**
FILO 1

Data:	12/04/223	Pagina:	1
Pratica:	1342	Agg.	

Filo: 1
 Cordolo: c.a.
 Spinotto: profilo acciaio
 $Q_p = 163 \text{ kN/m}$
 $Q_v = 56 \text{ kN/m}$
 $l_{\text{spinotti}} = 1,50 \text{ m}$
 $B_{\text{cordolo}} = 0,60 \text{ m}$
 $H_{\text{cordolo}} = 0,35 \text{ m}$
 $B_{\text{muratura}} = 0,60 \text{ m}$
 $L_{\text{tot, spinotto}} = 0,20 \text{ m}$
 $h_{\text{arco}} = 2,59 \text{ m}$
 Acciaio = S275
 C.a. = C25/30



Progetto e verifica dello spinotto		M,ed	Taglio	W, min	Av, min
Carico in punta dello spinotto:	328 kN	66 kNm	328 kN	251 cmc	22 cmq
si adottano 2 upn 160 A a spinotto	M,rd	72 kNm	Verifica:	65/72=	0,91
	V, rd	381 kN	Verifica:	328/381=	0,86
					<1 ok
					<1 ok

Progetto e verifica del cordolo

Azione sul cordolo di fondazione									
q cordolo	F spinotto	F tot, cord	qt	pt	Med	Ved			
0,0525 kN/cm	328 kN	344 kN	0,019 kN/cm	1,147 kN/cm	3225 kNcm	86 kN			
Dimensioni e distinta armature									
B	H	c	F barre	n. barre	As	A's	Staffe		
60 cm	35 cm	4 cm	16 mm	3	6,03 cmq	6,03 cmq	Fi 8/20'		
Verifica a flessione									
Med	x	Mrd	Verifica	Ved	Vrd1	Vrd2	Vrd3	Vrd	Verifica
3225 kNcm	4,04 cm	69 kNm	<1 ok	86 kN	272,59	137,19		137 kN	<1 ok
			0,47						

Verifica Sismica (TR045)		Geometria di fissaggio		Solicitazioni	
<input type="checkbox"/> Necessaria verifica sismica		Numero di ancoraggi <input type="text" value="4"/>		Sforzo normale N_{Sd} <input type="text" value=""/> kN $e_{N,1}$ <input type="text" value=""/> mm $e_{N,2}$ <input type="text" value="0"/> mm	
Supporto in calcestruzzo CLS Non Fessurato C20/25 Infiltrata Tipologia armatura di bordo <input type="checkbox"/> Armatura per controllare la fessurazione		Profondità di ancoraggio $h_{ef,min}$ <input type="text" value="90.00"/> mm $h_{ef,max}$ <input type="text" value="400.00"/> mm h_{ef} <input type="text" value="100"/> mm		Taglio $V_{Sd,1}$ <input type="text" value="328"/> kN $V_{Sd,2}$ <input type="text" value=""/> kN $e_{V,1}$ <input type="text" value=""/> mm $e_{V,2}$ <input type="text" value=""/> mm	
Condizione di posa e prodotto Rotopercussione Mapefix EP 470 Seismic 24°C/40°C Foro secco, umido o bagnato		Distanza dai bordi c_{min} <input type="text" value="100.00"/> mm c_1 <input type="text" value="100"/> mm c_2 <input type="text" value="100"/> mm c_3 <input type="text" value="100"/> mm c_4 <input type="text" value="100"/> mm		Momento M_{Sd}^1 <input type="text" value=""/> kNm M_{Sd}^2 <input type="text" value="66"/> kNm M_{Sd}^3 <input type="text" value=""/> kNm	
Barra filettata Acciaio classe S.S. Diametro <input type="text" value="20"/>		Interasse ancoraggi s_{min} <input type="text" value="100.00"/> mm s_1 <input type="text" value="280"/> mm s_2 <input type="text" value="180"/> mm		Dimensioni piastra b_{fix} <input type="text" value="350"/> mm h_{fix} <input type="text" value="350"/> mm t_{fix} <input type="text" value="15"/> mm	
Braccio di leva/Fissaggio distanziato <input type="text" value=""/> Senza braccio di leva		Spessore supporto h_{min} <input type="text" value="148.00"/> mm h <input type="text" value="500"/> mm			
Verifiche Trazione Tipo di rottura N_{Sd} Carico sollecitante [kN] N_{Rd} Carico resistente [kN] $\beta_N = \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1$ Acciaio 111.12 130.67 0.85					

Verifiche Taglio			
Tipo di rottura	V_{Sd} Carico sollecitante [kN]	V_{Rd} Carico resistente [kN]	$\beta_V = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$
Acciaio	76,75	78,40	0,98

Verifica della platea in c.a. elemento secondario

CALCOLO DEL CARICO LIMITE IN FONDAZIONE

Il carico limite è stato calcolato impiegando la formula di Terzaghi per fondazioni superficiali continue:

$$q_{lim} = c N_c + D \gamma_t N_q + 0,5 B \gamma_t N_\gamma$$

dove:

c = coesione del terreno

γ_t = peso specifico del terreno

D = profondità del piano di posa della fondazione

B = larghezza della trave di fondazione

$N_c - N_q - N_\gamma$ = funzioni esponenziali dell'angolo di attrito interno

dividendo per il relativo coefficiente di sicurezza, si ricava il carico limite in funzione di D e B .

Nel nostro caso, in funzione dei seguenti parametri geotecnici del terreno e della geometria delle fondazioni, si ha:

$c =$	0 Kg/mq	$N_c =$	13.10
$\phi =$	18 °	$N_q =$	5.26
$\gamma =$	1800 Kg/mc	$N_\gamma =$	4.07

TIPO	D (m)	B (m)	q_{lim} (R) Kg/cm ²
Platea	0.30	12.00	4.676
	0.00	0.00	0.00

Verifica statica:

Valore di progetto della resistenza: $\gamma_R = 2.30$

$R_d = R / \gamma_R = 4.67 / 2.3 = 2.03$ Kg/cm²

Valore di progetto dell'azione:

da Analisi dei carichi:

Tensione massima sul terreno = $E_d = 0.19$ Kg/cm²

Verifica di sicurezza: $E_d / R_d = 0.095725 < 1$ ok

Verifica sismica:

Valore di progetto della resistenza: $\gamma_R = 2.30$

$R_d = R / \gamma_R = 4.67 / 2.3 = 2.03$ Kg/cm²

Valore di progetto dell'azione:

Tensione massima sul terreno = $E_d = 0.21$ Kg/cm²

Verifica di sicurezza: $E_d / R_d = 0.105297 < 1$ ok

6.3 Progetto e Verifica Berinese

6.4 Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

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

- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

6.5 Richiami teorici

6.5.1 Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto, il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adatterà la seguente notazione:

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

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

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

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità:

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo delle spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

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

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

Spinta in presenza di sisma

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

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

$$F_i = W \cdot C$$

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

$$\Delta S = S - S_s$$

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

6.5.2 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_r 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_r , 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).

6.5.3 Schematizzazione del terreno

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

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

6.5.4 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 riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto 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.

6.5.5 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 rigidità 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.

6.5.6 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:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cos \alpha_i - u_i l_i) \tan \phi_i \right]}{\sum_{i=1}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u ed l rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l = b / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato ed è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

6.5.7 Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

Q_T portanza totale del palo
 Q_p portanza di base del palo
 Q_l portanza per attrito laterale del palo
 W_p peso proprio del palo

e le due componenti Q_p e Q_l sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p \left(cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

A_p è l'area portante efficace della punta del palo

c è la coesione

q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo

γ è il peso specifico del terreno

D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan \delta$$

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

δ è l'angolo di attrito palo-terreno

γ è il peso specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è il perimetro del palo

K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

6.6 Dati

6.6.1 Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	2,30	[m]
Profondità di infissione	14,00	[m]
Altezza totale della paratia	16,30	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0,80	[m]
Diametro dei pali	60,00	[cm]
Numero totale di pali	12	
Numero di pali per metro lineare	1.20	

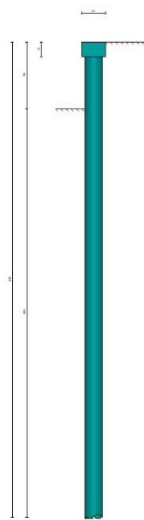


Fig. 1 - Sezione

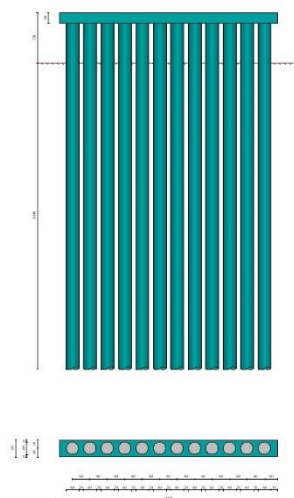


Fig. 2 - Pianta/Prospetto

6.6.2 Geometria cordoli

Simbologia adottata

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

Cordoli in calcestruzzo

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

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

N°	Y [m]	Tipo	B [cm]	H [cm]	A [cmq]	W [cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	80,00	50,00	--	--
2	5,00	Acciaio	--	--	53,83	388,60

6.6.3 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 [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	6,00	16.70
3	21,00	6,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-10,00	-2,30	0.00
2	0,00	-2,30	16.70

6.6.4 Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
φ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmqa]
ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cmqa]
Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix
Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
τ_i tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmqa]

I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ _{sat} [kg/mc]	φ [°]	δ [°]	c [kg/cmqa]	ca [kg/cmqa]	Cesp	τ _i [kg/cmqa]	
1	Argille -Limi	1800,0	1870,0	22.00	14.66	0,040	0,020	1.90	1,006	CAR
				22.00	14.66	0,040	0,020		1,006	MIN
				22.00	14.66	0,040	0,020		1,006	MED
2	Detriti arenacei	1680,0	2020,0	28.00	18.66	0,120	0,060	1.20	1,013	CAR
				28.00	18.66	0,120	0,060		1,013	MIN
				28.00	18.66	0,120	0,060		1,013	MED
3	Siltite pelitica	2100,0	2200,0	33.00	22.00	0,280	0,187	1.20	1,014	CAR
				33.00	22.00	0,280	0,187		1,013	MIN
				33.00	22.00	0,280	0,187		1,013	MED

6.6.5 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/cm²/cm]
α inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	K _{WM} [kg/cm ² /cm]	K _{WV} [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	3,00	10,00	0,00	0,43	0,43	Argille -Limi	Argille -Limi
2	10,00	10,00	10,00	2,58	2,58	Detriti arenacei	Detriti arenacei
3	10,00	10,00	10,00	7,64	7,64	Siltite pelitica	Siltite pelitica

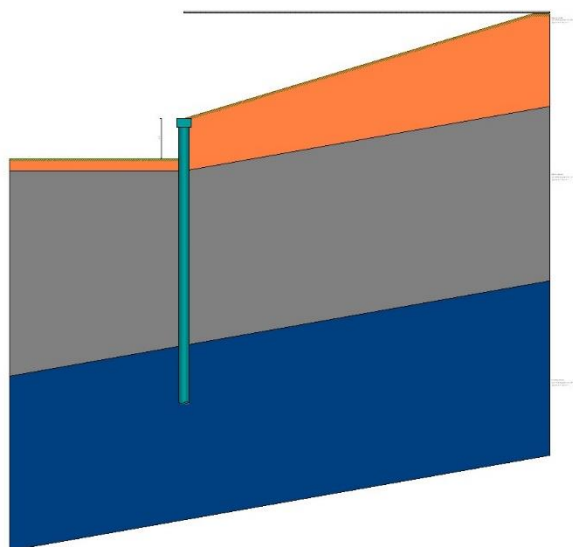


Fig. 3 - Stratigrafia

6.6.6 Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{ds}	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
R _{ck}	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls} [kg/mc]	Classe cls	R _{ck} [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
Paratia	2500	C25/30	306	320666	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C20/25	255	307953	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

6.6.7 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

I _g	Indice di gruppo
F _x	Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F _y	Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q _i , Q _r	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V _i , V _s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile - Neve (I_g=0) [$\Psi_0=0.70$ - $\Psi_1=0.50$ - $\Psi_2=0.20$]

Carico distribuito sul profilo	X _i = 0,00	X _r = 21,00	Q _i = 410	Q _r = 410
--------------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	----------------------

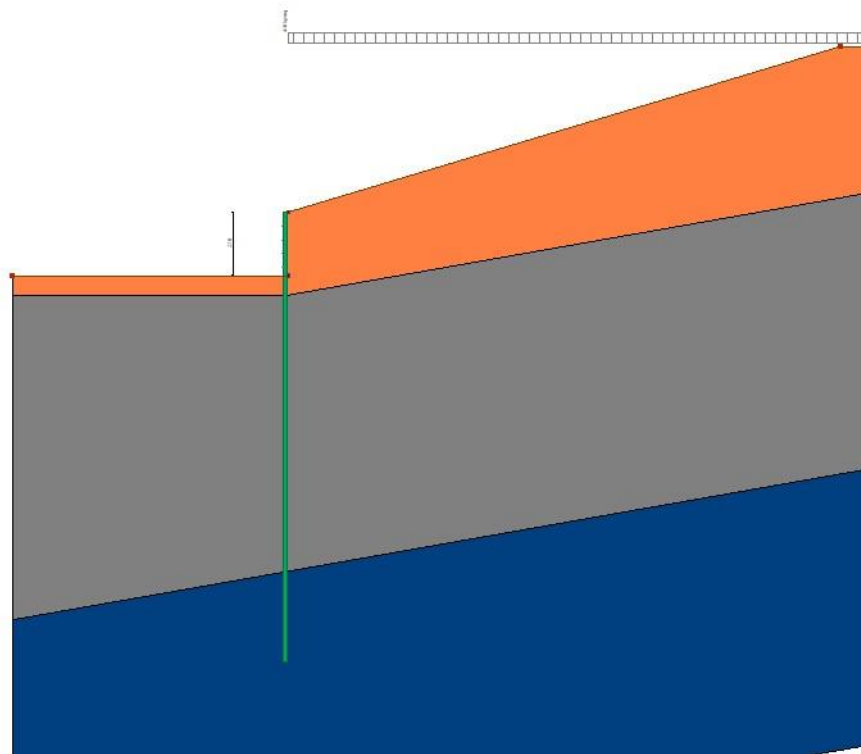


Fig. 4 - Carichi (Condizione n° 1)

6.6.8 Combinazioni di carico

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

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Neve	SFAV	1.50	1.00

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

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

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Neve	SFAV	1.00	0.20

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

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

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Neve	SFAV	1.00	0.50

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Neve	SFAV	1.00	0.20

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Neve	SFAV	1.00	0.20

6.6.9 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	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

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

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v_{fd} \frac{\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta}{1 + \text{ctg}^2 \theta}$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
A_{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
$v=0.5$	

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica a fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ.Min. 252 (15/10/96) o NTC 2008 - I° Formulazione
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck} - \sigma_f < 1.00 f_{yk}$ Frequente $\sigma_c < 1.00 f_{ck} - \sigma_f < 1.00 f_{yk}$

6.6.10 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 K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale:
Metodo: Metodo di Fellenius
Maglia dei centri Passo maglia **Automatica**
Resistenza a taglio paratia **V_{Rd}**

6.6.11 Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine 44.317664
Longitudine 10.343646
Comune
Provincia
Regione

Punti di interpolazione del reticolo 17604 - 17382 - 17381 - 17603

Tipo di opera

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

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	2.230	0.943
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.395	2.432
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione T_c^* [sec]	0.289	0.261
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	2.160	2.160
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.182	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.990	0.990
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.080	0.080

Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.542	0.542
Prodotto $\alpha \beta$	0.536 > 0.2	0.536 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica [%]	31.113	13.351
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	
Coefficiente di riduzione (β_s)	0.380	0.470
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]	22.057	11.707

Inerzia massa strutturale **Considerata**

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.

6.7 Risultati

6.7.1 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 46 elementi fuori terra e 280 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 incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,30	[m]
Profondità di infissione	14,00	[m]
Altezza totale della paratia	16,30	[m]

6.7.2 Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

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

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	3939	0	14.66	0.00
2	0,10	0	0	4749	0	14.66	0.00
3	0,20	0	0	5558	0	14.66	0.00
4	0,30	61	0	6347	0	14.66	0.00
5	0,40	181	0	7136	0	14.66	0.00
6	0,50	301	0	7924	0	14.66	0.00
7	0,60	422	0	8712	0	14.66	0.00
8	0,70	545	0	9500	0	14.66	0.00
9	0,80	669	0	10288	0	14.66	0.00
10	0,90	794	0	11076	0	14.66	0.00
11	1,00	920	0	11864	0	14.66	0.00
12	1,10	1047	0	12652	0	14.66	0.00
13	1,20	1174	0	13439	0	14.66	0.00
14	1,30	1302	0	14227	0	14.66	0.00
15	1,40	1431	0	15014	0	14.66	0.00
16	1,50	1560	0	15802	0	14.66	0.00
17	1,60	1689	0	16589	0	14.66	0.00
18	1,70	1819	0	17377	0	14.66	0.00
19	1,80	1949	0	18164	0	14.66	0.00
20	1,90	2079	0	18952	0	14.66	0.00
21	2,00	2210	0	19739	0	14.66	0.00
22	2,10	2341	0	20526	0	14.66	0.00
23	2,20	2472	0	21314	0	14.66	0.00
24	2,30	2603	0	22101	1174	14.66	0.00
25	2,40	2735	0	22889	1694	14.66	0.00
26	2,50	2867	0	23676	2215	14.66	0.00
27	2,60	2998	0	24463	2729	14.66	0.00
28	2,70	3130	0	25251	3243	14.66	0.00
29	2,80	3263	0	26038	3758	14.66	0.00
30	2,90	3388	391	26786	4246	14.66	0.00
31	2,98	3481	146	27337	4606	14.66	0.00
32	3,00	2539	85	33542	6663	14.66	0.00
33	3,02	1630	0	39793	8743	18.66	0.00
34	3,10	1738	0	40472	9166	18.66	0.00
35	3,20	1827	0	41400	9741	18.66	0.00
36	3,30	1920	0	42382	10346	18.66	0.00
37	3,40	2013	0	43369	10951	18.66	0.00
38	3,50	2106	0	44359	11556	18.66	0.00
39	3,60	2200	0	45352	12161	18.66	0.00
40	3,70	2293	0	46347	12766	18.66	0.00
41	3,80	2385	0	47343	13371	18.66	0.00
42	3,90	2478	0	48341	13976	18.66	0.00
43	4,00	2570	0	49340	14581	18.66	0.00
44	4,10	2662	24	50339	15185	18.66	0.00
45	4,20	2755	82	51340	15790	18.66	0.00
46	4,30	2848	151	52340	16395	18.66	0.00
47	4,40	2941	220	53342	17000	18.66	0.00
48	4,50	3032	289	54343	17605	18.66	0.00
49	4,60	3124	358	55345	18210	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
50	4,70	3218	428	56347	18815	18.66	0.00
51	4,80	3310	497	57349	19420	18.66	0.00
52	4,90	3402	567	58352	20025	18.66	0.00
53	5,00	3495	636	59355	20630	18.66	0.00
54	5,10	3586	706	60357	21235	18.66	0.00
55	5,20	3679	775	61360	21840	18.66	0.00
56	5,30	3772	845	62363	22445	18.66	0.00
57	5,40	3865	914	63366	23050	18.66	0.00
58	5,50	3957	984	64369	23654	18.66	0.00
59	5,60	4049	1054	65373	24259	18.66	0.00
60	5,70	4142	1123	66376	24864	18.66	0.00
61	5,80	4235	1193	67379	25469	18.66	0.00
62	5,90	4327	1263	68382	26074	18.66	0.00
63	6,00	4420	1333	69386	26679	18.66	0.00
64	6,10	4513	1403	70389	27284	18.66	0.00
65	6,20	4605	1472	71392	27889	18.66	0.00
66	6,30	4698	1542	72396	28494	18.66	0.00
67	6,40	4790	1612	73399	29099	18.66	0.00
68	6,50	4884	1682	74403	29704	18.66	0.00
69	6,60	4976	1752	75406	30309	18.66	0.00
70	6,70	5068	1822	76409	30914	18.66	0.00
71	6,80	5162	1892	77413	31519	18.66	0.00
72	6,90	5255	1962	78416	32124	18.66	0.00
73	7,00	5347	2031	79420	32728	18.66	0.00
74	7,10	5440	2101	80423	33333	18.66	0.00
75	7,20	5533	2171	81426	33938	18.66	0.00
76	7,30	5626	2241	82430	34543	18.66	0.00
77	7,40	5718	2311	83433	35148	18.66	0.00
78	7,50	5811	2381	84436	35753	18.66	0.00
79	7,60	5905	2451	85440	36358	18.66	0.00
80	7,70	5998	2521	86443	36963	18.66	0.00
81	7,80	6090	2591	87447	37568	18.66	0.00
82	7,90	6184	2661	88450	38173	18.66	0.00
83	8,00	6277	2731	89453	38778	18.66	0.00
84	8,10	6369	2801	90457	39383	18.66	0.00
85	8,20	6462	2871	91460	39988	18.66	0.00
86	8,30	6556	2941	92463	40593	18.66	0.00
87	8,40	6649	3011	93467	41197	18.66	0.00
88	8,50	6741	3081	94470	41802	18.66	0.00
89	8,60	6834	3151	95473	42407	18.66	0.00
90	8,70	6928	3221	96477	43012	18.66	0.00
91	8,80	7021	3291	97480	43617	18.66	0.00
92	8,90	7113	3362	98483	44222	18.66	0.00
93	9,00	7207	3432	99486	44827	18.66	0.00
94	9,10	7300	3502	100490	45432	18.66	0.00
95	9,20	7393	3572	101493	46037	18.66	0.00
96	9,30	7486	3642	102496	46642	18.66	0.00
97	9,40	7580	3712	103499	47247	18.66	0.00
98	9,50	7673	3782	104503	47852	18.66	0.00
99	9,60	7765	3852	105506	48457	18.66	0.00
100	9,70	7859	3922	106509	49062	18.66	0.00
101	9,80	7952	3992	107512	49666	18.66	0.00
102	9,90	8045	4062	108516	50271	18.66	0.00
103	10,00	8139	4132	109519	50876	18.66	0.00
104	10,10	8232	4202	110522	51481	18.66	0.00
105	10,20	8325	4273	111525	52086	18.66	0.00
106	10,30	8418	4343	112528	52691	18.66	0.00
107	10,40	8512	4413	113532	53296	18.66	0.00
108	10,50	8605	4483	114535	53901	18.66	0.00
109	10,60	8698	4553	115538	54506	18.66	0.00
110	10,70	8791	4623	116541	55111	18.66	0.00
111	10,80	8885	4693	117544	55716	18.66	0.00
112	10,90	8978	4763	118547	56321	18.66	0.00
113	11,00	9071	4833	119551	56926	18.66	0.00
114	11,10	9165	4903	120554	57531	18.66	0.00
115	11,20	9258	4974	121557	58136	18.66	0.00
116	11,30	9351	5044	122560	58740	18.66	0.00
117	11,40	9444	5114	123563	59345	18.66	0.00
118	11,50	9537	5184	124566	59950	18.66	0.00
119	11,60	9631	5254	125569	60555	18.66	0.00
120	11,70	9724	5324	126573	61160	18.66	0.00
121	11,80	9818	5394	127576	61765	18.66	0.00
122	11,90	9911	5464	127719	62370	18.66	0.00
123	12,00	10004	5535	127406	62975	18.66	0.00
124	12,10	10098	5605	127083	63580	18.66	0.00
125	12,20	10191	5675	126161	64185	18.66	0.00
126	12,30	10284	5745	125864	64790	18.66	0.00
127	12,40	10377	5815	126377	65395	18.66	0.00
128	12,50	10471	5885	126896	66000	18.66	0.00
129	12,60	10565	5955	127420	66605	18.66	0.00
130	12,70	10658	6025	127949	67209	18.66	0.00
131	12,80	10751	6096	128482	67814	18.66	0.00
132	12,90	10840	6162	128992	68389	18.66	0.00
133	12,98	10906	6211	129369	68813	18.66	0.00
134	13,00	8438	4853	150154	76937	22.00	0.00
135	13,02	6429	3614	171030	85127	22.00	0.00
136	13,10	6959	3786	171666	85735	22.00	0.00
137	13,20	7044	3858	172540	86560	22.00	0.00
138	13,30	7126	3929	173472	87429	22.00	0.00
139	13,40	7218	3999	174416	88297	22.00	0.00
140	13,50	7310	4070	175371	89166	22.00	0.00
141	13,60	7401	4138	176336	90035	22.00	0.00
142	13,70	7502	4208	177310	90904	22.00	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
143	13,80	7593	4283	178292	91773	22.00	0.00
144	13,90	7676	4353	179282	92643	22.00	0.00
145	14,00	7767	4424	180278	93512	22.00	0.00
146	14,10	7858	4492	181281	94381	22.00	0.00
147	14,20	7949	4562	182290	95251	22.00	0.00
148	14,30	8031	4637	183304	96121	22.00	0.00
149	14,40	8123	4708	184322	96990	22.00	0.00
150	14,50	8223	4778	185298	97860	22.00	0.00
151	14,60	8314	4849	186215	98730	22.00	0.00
152	14,70	8405	4917	187118	99600	22.00	0.00
153	14,80	8496	4987	187863	100470	22.00	0.00
154	14,90	8578	5062	188560	101340	22.00	0.00
155	15,00	8669	5133	189431	102210	22.00	0.00
156	15,10	8769	5203	190363	103080	22.00	0.00
157	15,20	8860	5271	191300	103950	22.00	0.00
158	15,30	8941	5342	192241	104820	22.00	0.00
159	15,40	9032	5416	193185	105690	22.00	0.00
160	15,50	9132	5487	194134	106560	22.00	0.00
161	15,60	9214	5558	195086	107431	22.00	0.00
162	15,70	9305	5628	196041	108301	22.00	0.00
163	15,80	9405	5696	196999	109171	22.00	0.00
164	15,90	9486	5767	197960	110042	22.00	0.00
165	16,00	9577	5841	198923	110912	22.00	0.00
166	16,10	9667	5912	199889	111783	22.00	0.00
167	16,20	9758	5983	200858	112653	22.00	0.00
168	16,30	9858	6053	201828	113524	22.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2807	0	11.82	0.00
2	0,10	0	0	3320	0	11.82	0.00
3	0,20	0	0	3833	0	11.82	0.00
4	0,30	113	0	4331	0	11.82	0.00
5	0,40	225	0	4829	0	11.82	0.00
6	0,50	337	0	5327	0	11.82	0.00
7	0,60	451	0	5824	0	11.82	0.00
8	0,70	566	0	6322	0	11.82	0.00
9	0,80	682	0	6819	0	11.82	0.00
10	0,90	800	0	7316	0	11.82	0.00
11	1,00	919	0	7813	0	11.82	0.00
12	1,10	1038	0	8310	0	11.82	0.00
13	1,20	1159	0	8807	0	11.82	0.00
14	1,30	1280	0	9304	0	11.82	0.00
15	1,40	1402	0	9801	0	11.82	0.00
16	1,50	1525	0	10298	0	11.82	0.00
17	1,60	1648	0	10795	0	11.82	0.00
18	1,70	1772	0	11292	0	11.82	0.00
19	1,80	1896	0	11788	0	11.82	0.00
20	1,90	2021	0	12285	0	11.82	0.00
21	2,00	2147	0	12782	0	11.82	0.00
22	2,10	2273	0	13278	0	11.82	0.00
23	2,20	2399	0	13775	0	11.82	0.00
24	2,30	2526	0	14272	871	11.82	0.00
25	2,40	2653	0	14768	1215	11.82	0.00
26	2,50	2780	0	15265	1559	11.82	0.00
27	2,60	2908	0	15762	1899	11.82	0.00
28	2,70	3036	0	16258	2239	11.82	0.00
29	2,80	3164	0	16755	2579	11.82	0.00
30	2,90	3287	401	17227	2902	11.82	0.00
31	2,98	3377	148	17574	3140	11.82	0.00
32	3,00	2529	85	21189	4524	11.82	0.00
33	3,02	1705	0	24823	5918	15.12	0.00
34	3,10	1803	0	25230	6187	15.12	0.00
35	3,20	1892	0	25785	6552	15.12	0.00
36	3,30	1986	0	26371	6936	15.12	0.00
37	3,40	2078	0	26961	7320	15.12	0.00
38	3,50	2170	0	27552	7705	15.12	0.00
39	3,60	2262	0	28145	8089	15.12	0.00
40	3,70	2353	0	28739	8473	15.12	0.00
41	3,80	2445	0	29334	8857	15.12	0.00
42	3,90	2536	0	29930	9241	15.12	0.00
43	4,00	2628	23	30526	9625	15.12	0.00
44	4,10	2719	77	31123	10009	15.12	0.00
45	4,20	2810	142	31720	10393	15.12	0.00
46	4,30	2901	206	32317	10777	15.12	0.00
47	4,40	2992	271	32915	11162	15.12	0.00
48	4,50	3083	336	33513	11546	15.12	0.00
49	4,60	3174	400	34111	11930	15.12	0.00
50	4,70	3265	465	34709	12314	15.12	0.00
51	4,80	3356	530	35307	12698	15.12	0.00
52	4,90	3448	595	35906	13082	15.12	0.00
53	5,00	3539	660	36504	13466	15.12	0.00
54	5,10	3630	724	37103	13850	15.12	0.00
55	5,20	3721	789	37701	14234	15.12	0.00
56	5,30	3812	854	38300	14619	15.12	0.00
57	5,40	3904	919	38899	15003	15.12	0.00
58	5,50	3994	984	39498	15387	15.12	0.00
59	5,60	4086	1049	40097	15771	15.12	0.00
60	5,70	4178	1114	40695	16155	15.12	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
61	5,80	4269	1179	41294	16539	15.12	0.00
62	5,90	4360	1244	41893	16923	15.12	0.00
63	6,00	4452	1310	42492	17307	15.12	0.00
64	6,10	4543	1375	43091	17691	15.12	0.00
65	6,20	4635	1440	43690	18076	15.12	0.00
66	6,30	4726	1505	44289	18460	15.12	0.00
67	6,40	4818	1570	44888	18844	15.12	0.00
68	6,50	4909	1635	45487	19228	15.12	0.00
69	6,60	5001	1700	46086	19612	15.12	0.00
70	6,70	5093	1766	46685	19996	15.12	0.00
71	6,80	5185	1831	47284	20380	15.12	0.00
72	6,90	5276	1896	47883	20764	15.12	0.00
73	7,00	5368	1961	48481	21148	15.12	0.00
74	7,10	5460	2027	49080	21533	15.12	0.00
75	7,20	5552	2092	49679	21917	15.12	0.00
76	7,30	5644	2157	50278	22301	15.12	0.00
77	7,40	5735	2222	50877	22685	15.12	0.00
78	7,50	5827	2288	51476	23069	15.12	0.00
79	7,60	5919	2353	52075	23453	15.12	0.00
80	7,70	6011	2418	52674	23837	15.12	0.00
81	7,80	6103	2483	53273	24221	15.12	0.00
82	7,90	6195	2549	53872	24605	15.12	0.00
83	8,00	6287	2614	54471	24990	15.12	0.00
84	8,10	6379	2679	55070	25374	15.12	0.00
85	8,20	6471	2745	55668	25758	15.12	0.00
86	8,30	6564	2810	56267	26142	15.12	0.00
87	8,40	6656	2875	56866	26526	15.12	0.00
88	8,50	6747	2940	57465	26910	15.12	0.00
89	8,60	6839	3006	58064	27294	15.12	0.00
90	8,70	6932	3071	58663	27678	15.12	0.00
91	8,80	7024	3136	59262	28062	15.12	0.00
92	8,90	7117	3202	59860	28447	15.12	0.00
93	9,00	7209	3267	60459	28831	15.12	0.00
94	9,10	7301	3332	61058	29215	15.12	0.00
95	9,20	7393	3398	61657	29599	15.12	0.00
96	9,30	7486	3463	62256	29983	15.12	0.00
97	9,40	7578	3528	62855	30367	15.12	0.00
98	9,50	7670	3594	63453	30751	15.12	0.00
99	9,60	7763	3659	64052	31135	15.12	0.00
100	9,70	7855	3725	64651	31519	15.12	0.00
101	9,80	7948	3790	65250	31904	15.12	0.00
102	9,90	8040	3855	65849	32288	15.12	0.00
103	10,00	8132	3921	66447	32672	15.12	0.00
104	10,10	8225	3986	67046	33056	15.12	0.00
105	10,20	8317	4051	67645	33440	15.12	0.00
106	10,30	8410	4117	68244	33824	15.12	0.00
107	10,40	8502	4182	68843	34208	15.12	0.00
108	10,50	8595	4248	69441	34592	15.12	0.00
109	10,60	8687	4313	70040	34976	15.12	0.00
110	10,70	8780	4378	70639	35361	15.12	0.00
111	10,80	8872	4444	71238	35745	15.12	0.00
112	10,90	8965	4509	71836	36129	15.12	0.00
113	11,00	9057	4574	72435	36513	15.12	0.00
114	11,10	9150	4640	73034	36897	15.12	0.00
115	11,20	9243	4705	73633	37281	15.12	0.00
116	11,30	9335	4771	74231	37665	15.12	0.00
117	11,40	9428	4836	74830	38049	15.12	0.00
118	11,50	9521	4901	75429	38433	15.12	0.00
119	11,60	9614	4967	76027	38818	15.12	0.00
120	11,70	9706	5032	76626	39202	15.12	0.00
121	11,80	9798	5098	77225	39586	15.12	0.00
122	11,90	9891	5163	77824	39970	15.12	0.00
123	12,00	9984	5228	78422	40354	15.12	0.00
124	12,10	10076	5294	79021	40738	15.12	0.00
125	12,20	10170	5359	79620	41122	15.12	0.00
126	12,30	10262	5425	80218	41506	15.12	0.00
127	12,40	10354	5490	80817	41890	15.12	0.00
128	12,50	10447	5555	81416	42275	15.12	0.00
129	12,60	10558	5621	82015	42659	15.12	0.00
130	12,70	10680	5686	82613	43043	15.12	0.00
131	12,80	10775	5752	83212	43427	15.12	0.00
132	12,90	10845	5814	83781	43792	15.12	0.00
133	12,98	10898	5860	84200	44061	15.12	0.00
134	13,00	8827	4664	96151	48906	17.91	0.00
135	13,02	6950	3612	108176	53789	17.91	0.00
136	13,10	7197	3803	108800	54166	17.91	0.00
137	13,20	7281	3867	109647	54677	17.91	0.00
138	13,30	7375	3932	110539	55215	17.91	0.00
139	13,40	7454	3999	111432	55753	17.91	0.00
140	13,50	7540	4070	112325	56291	17.91	0.00
141	13,60	7625	4137	113218	56829	17.91	0.00
142	13,70	7702	4205	113299	57367	17.91	0.00
143	13,80	7795	4270	112927	57906	17.91	0.00
144	13,90	7880	4337	112060	58444	17.91	0.00
145	14,00	7956	4407	111455	58982	17.91	0.00
146	14,10	8048	4475	111970	59521	17.91	0.00
147	14,20	8132	4540	112494	60059	17.91	0.00
148	14,30	8207	4607	113026	60598	17.91	0.00
149	14,40	8291	4678	113565	61136	17.91	0.00
150	14,50	8374	4745	114111	61675	17.91	0.00
151	14,60	8456	4810	114663	62213	17.91	0.00
152	14,70	8539	4877	115220	62752	17.91	0.00
153	14,80	8621	4948	115783	63291	17.91	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
154	14,90	8708	5015	116351	63829	17.91	0.00
155	15,00	8803	5083	116923	64368	17.91	0.00
156	15,10	8885	5148	117499	64907	17.91	0.00
157	15,20	8951	5215	118080	65445	17.91	0.00
158	15,30	9027	5286	118663	65984	17.91	0.00
159	15,40	9097	5353	119251	66523	17.91	0.00
160	15,50	9173	5418	119841	67062	17.91	0.00
161	15,60	9244	5485	120434	67601	17.91	0.00
162	15,70	9315	5556	121031	68139	17.91	0.00
163	15,80	9389	5623	121629	68678	17.91	0.00
164	15,90	9458	5691	122230	69217	17.91	0.00
165	16,00	9523	5756	122832	69756	17.91	0.00
166	16,10	9580	5823	123411	70295	17.91	0.00
167	16,20	9650	5894	123966	70834	17.91	0.00
168	16,30	9728	5961	124519	71373	17.91	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	1633	0	14.66	0.00
2	0,10	274	0	2142	0	14.66	0.00
3	0,20	548	0	2651	0	14.66	0.00
4	0,30	823	0	3151	0	14.66	0.00
5	0,40	1097	0	3650	0	14.66	0.00
6	0,50	1435	0	4149	0	14.66	0.00
7	0,60	1820	0	4647	0	14.66	0.00
8	0,70	2205	0	5145	0	14.66	0.00
9	0,80	2591	0	5642	0	14.66	0.00
10	0,90	2979	0	6140	0	14.66	0.00
11	1,00	3369	0	6637	0	14.66	0.00
12	1,10	3760	0	7134	0	14.66	0.00
13	1,20	4153	0	7631	0	14.66	0.00
14	1,30	4546	0	8128	0	14.66	0.00
15	1,40	4940	0	8625	0	14.66	0.00
16	1,50	5335	0	9122	0	14.66	0.00
17	1,60	5731	0	9619	0	14.66	0.00
18	1,70	6128	0	10116	0	14.66	0.00
19	1,80	6525	0	10613	0	14.66	0.00
20	1,90	6923	0	11109	0	14.66	0.00
21	2,00	7322	0	11606	0	14.66	0.00
22	2,10	7721	0	12103	0	14.66	0.00
23	2,20	8120	0	12599	0	14.66	0.00
24	2,30	8520	0	13096	871	14.66	0.00
25	2,40	8921	0	13593	1215	14.66	0.00
26	2,50	9322	0	14089	1559	14.66	0.00
27	2,60	9723	0	14586	1899	14.66	0.00
28	2,70	10125	0	15082	2239	14.66	0.00
29	2,80	10527	0	15579	2579	14.66	0.00
30	2,90	10922	401	16051	2902	14.66	0.00
31	2,98	11232	148	16398	3140	14.66	0.00
32	3,00	2267	85	19864	4524	14.66	0.00
33	3,02	1489	0	23351	5918	18.66	0.00
34	3,10	1580	0	23759	6187	18.66	0.00
35	3,20	1667	0	24314	6552	18.66	0.00
36	3,30	1759	0	24902	6936	18.66	0.00
37	3,40	1850	0	25492	7320	18.66	0.00
38	3,50	1941	0	26085	7705	18.66	0.00
39	3,60	2032	0	26678	8089	18.66	0.00
40	3,70	2122	0	27273	8473	18.66	0.00
41	3,80	2213	0	27868	8857	18.66	0.00
42	3,90	2303	0	28464	9241	18.66	0.00
43	4,00	2394	23	29061	9625	18.66	0.00
44	4,10	2484	77	29658	10009	18.66	0.00
45	4,20	2575	142	30256	10393	18.66	0.00
46	4,30	2665	206	30853	10777	18.66	0.00
47	4,40	2756	271	31451	11162	18.66	0.00
48	4,50	2847	336	32050	11546	18.66	0.00
49	4,60	2937	400	32648	11930	18.66	0.00
50	4,70	3028	465	33246	12314	18.66	0.00
51	4,80	3119	530	33845	12698	18.66	0.00
52	4,90	3209	595	34444	13082	18.66	0.00
53	5,00	3300	660	35042	13466	18.66	0.00
54	5,10	3391	724	35641	13850	18.66	0.00
55	5,20	3482	789	36240	14234	18.66	0.00
56	5,30	3573	854	36839	14619	18.66	0.00
57	5,40	3664	919	37438	15003	18.66	0.00
58	5,50	3755	984	38037	15387	18.66	0.00
59	5,60	3846	1049	38636	15771	18.66	0.00
60	5,70	3937	1114	39235	16155	18.66	0.00
61	5,80	4028	1179	39834	16539	18.66	0.00
62	5,90	4120	1244	40432	16923	18.66	0.00
63	6,00	4210	1310	41031	17307	18.66	0.00
64	6,10	4302	1375	41630	17691	18.66	0.00
65	6,20	4393	1440	42229	18076	18.66	0.00
66	6,30	4484	1505	42828	18460	18.66	0.00
67	6,40	4576	1570	43427	18844	18.66	0.00
68	6,50	4667	1635	44026	19228	18.66	0.00
69	6,60	4759	1700	44625	19612	18.66	0.00
70	6,70	4851	1766	45224	19996	18.66	0.00
71	6,80	4942	1831	45823	20380	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
72	6,90	5033	1896	46422	20764	18.66	0.00
73	7,00	5125	1961	47021	21148	18.66	0.00
74	7,10	5217	2027	47620	21533	18.66	0.00
75	7,20	5309	2092	48219	21917	18.66	0.00
76	7,30	5400	2157	48818	22301	18.66	0.00
77	7,40	5493	2222	49417	22685	18.66	0.00
78	7,50	5584	2288	50016	23069	18.66	0.00
79	7,60	5676	2353	50615	23453	18.66	0.00
80	7,70	5768	2418	51214	23837	18.66	0.00
81	7,80	5859	2483	51813	24221	18.66	0.00
82	7,90	5952	2549	52412	24605	18.66	0.00
83	8,00	6043	2614	53011	24990	18.66	0.00
84	8,10	6135	2679	53610	25374	18.66	0.00
85	8,20	6228	2745	54209	25758	18.66	0.00
86	8,30	6319	2810	54808	26142	18.66	0.00
87	8,40	6411	2875	55407	26526	18.66	0.00
88	8,50	6504	2940	56005	26910	18.66	0.00
89	8,60	6596	3006	56604	27294	18.66	0.00
90	8,70	6688	3071	57203	27678	18.66	0.00
91	8,80	6780	3136	57802	28062	18.66	0.00
92	8,90	6872	3202	58401	28447	18.66	0.00
93	9,00	6964	3267	59000	28831	18.66	0.00
94	9,10	7057	3332	59599	29215	18.66	0.00
95	9,20	7149	3398	60197	29599	18.66	0.00
96	9,30	7241	3463	60796	29983	18.66	0.00
97	9,40	7333	3528	61395	30367	18.66	0.00
98	9,50	7426	3594	61994	30751	18.66	0.00
99	9,60	7518	3659	62593	31135	18.66	0.00
100	9,70	7611	3725	63191	31519	18.66	0.00
101	9,80	7702	3790	63790	31904	18.66	0.00
102	9,90	7795	3855	64389	32288	18.66	0.00
103	10,00	7888	3921	64988	32672	18.66	0.00
104	10,10	7980	3986	65587	33056	18.66	0.00
105	10,20	8073	4051	66185	33440	18.66	0.00
106	10,30	8165	4117	66784	33824	18.66	0.00
107	10,40	8257	4182	67383	34208	18.66	0.00
108	10,50	8349	4248	67982	34592	18.66	0.00
109	10,60	8442	4313	68580	34976	18.66	0.00
110	10,70	8535	4378	69179	35361	18.66	0.00
111	10,80	8627	4444	69778	35745	18.66	0.00
112	10,90	8720	4509	70377	36129	18.66	0.00
113	11,00	8812	4574	70975	36513	18.66	0.00
114	11,10	8905	4640	71574	36897	18.66	0.00
115	11,20	8998	4705	72173	37281	18.66	0.00
116	11,30	9090	4771	72772	37665	18.66	0.00
117	11,40	9183	4836	73370	38049	18.66	0.00
118	11,50	9275	4901	73969	38433	18.66	0.00
119	11,60	9368	4967	74568	38818	18.66	0.00
120	11,70	9460	5032	75167	39202	18.66	0.00
121	11,80	9553	5098	75765	39586	18.66	0.00
122	11,90	9646	5163	76364	39970	18.66	0.00
123	12,00	9738	5228	76963	40354	18.66	0.00
124	12,10	9831	5294	77561	40738	18.66	0.00
125	12,20	9924	5359	78160	41122	18.66	0.00
126	12,30	10016	5425	78759	41506	18.66	0.00
127	12,40	10109	5490	79357	41890	18.66	0.00
128	12,50	10202	5555	79956	42275	18.66	0.00
129	12,60	10300	5621	80555	42659	18.66	0.00
130	12,70	10484	5686	81154	43043	18.66	0.00
131	12,80	10594	5752	81752	43427	18.66	0.00
132	12,90	10665	5814	82321	43792	18.66	0.00
133	12,98	10718	5860	82740	44061	18.66	0.00
134	13,00	8718	4664	94533	48906	22.00	0.00
135	13,02	6852	3612	106399	53789	22.00	0.00
136	13,10	7041	3803	107023	54166	22.00	0.00
137	13,20	7125	3867	107870	54677	22.00	0.00
138	13,30	7219	3932	108762	55215	22.00	0.00
139	13,40	7299	3999	109655	55753	22.00	0.00
140	13,50	7385	4070	110548	56291	22.00	0.00
141	13,60	7471	4137	111442	56829	22.00	0.00
142	13,70	7556	4205	112063	57367	22.00	0.00
143	13,80	7642	4270	112252	57906	22.00	0.00
144	13,90	7726	4337	112473	58444	22.00	0.00
145	14,00	7811	4407	112825	58982	22.00	0.00
146	14,10	7888	4475	113012	59521	22.00	0.00
147	14,20	7972	4540	113290	60059	22.00	0.00
148	14,30	8063	4607	113769	60598	22.00	0.00
149	14,40	8147	4678	114259	61136	22.00	0.00
150	14,50	8223	4745	114759	61675	22.00	0.00
151	14,60	8306	4810	115269	62213	22.00	0.00
152	14,70	8401	4877	115787	62752	22.00	0.00
153	14,80	8487	4948	116313	63291	22.00	0.00
154	14,90	8557	5015	116846	63829	22.00	0.00
155	15,00	8629	5083	117385	64368	22.00	0.00
156	15,10	8702	5148	117931	64907	22.00	0.00
157	15,20	8783	5215	118483	65445	22.00	0.00
158	15,30	8864	5286	119040	65984	22.00	0.00
159	15,40	8938	5353	119602	66523	22.00	0.00
160	15,50	9018	5418	120168	67062	22.00	0.00
161	15,60	9106	5485	120739	67601	22.00	0.00
162	15,70	9186	5556	121314	68139	22.00	0.00
163	15,80	9259	5623	121892	68678	22.00	0.00
164	15,90	9339	5691	122474	69217	22.00	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
165	16,00	9418	5756	123060	69756	22.00	0.00
166	16,10	9497	5823	123648	70295	22.00	0.00
167	16,20	9577	5894	124238	70834	22.00	0.00
168	16,30	9655	5961	124811	71373	22.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	3254	0	14.66	0.00
2	0,10	0	0	3878	0	14.66	0.00
3	0,20	0	0	4502	0	14.66	0.00
4	0,30	0	0	5110	0	14.66	0.00
5	0,40	0	0	5717	0	14.66	0.00
6	0,50	55	0	6324	0	14.66	0.00
7	0,60	147	0	6931	0	14.66	0.00
8	0,70	238	0	7537	0	14.66	0.00
9	0,80	331	0	8144	0	14.66	0.00
10	0,90	424	0	8750	0	14.66	0.00
11	1,00	519	0	9356	0	14.66	0.00
12	1,10	614	0	9962	0	14.66	0.00
13	1,20	710	0	10568	0	14.66	0.00
14	1,30	806	0	11174	0	14.66	0.00
15	1,40	903	0	11780	0	14.66	0.00
16	1,50	1000	0	12386	0	14.66	0.00
17	1,60	1098	0	12992	0	14.66	0.00
18	1,70	1196	0	13598	0	14.66	0.00
19	1,80	1295	0	14204	0	14.66	0.00
20	1,90	1394	0	14809	0	14.66	0.00
21	2,00	1493	0	15415	0	14.66	0.00
22	2,10	1592	0	16021	0	14.66	0.00
23	2,20	1692	0	16627	0	14.66	0.00
24	2,30	1792	0	17232	1174	14.66	0.00
25	2,40	1892	0	17838	1576	14.66	0.00
26	2,50	1992	0	18444	1977	14.66	0.00
27	2,60	2092	0	19050	2373	14.66	0.00
28	2,70	2193	0	19655	2769	14.66	0.00
29	2,80	2294	0	20261	3164	14.66	0.00
30	2,90	2390	0	20836	3540	14.66	0.00
31	2,98	2460	0	21260	3817	14.66	0.00
32	3,00	1657	0	26470	5723	14.66	0.00
33	3,02	871	0	31714	7647	18.66	0.00
34	3,10	944	0	32235	7973	18.66	0.00
35	3,20	1012	0	32947	8415	18.66	0.00
36	3,30	1082	0	33702	8880	18.66	0.00
37	3,40	1153	0	34460	9346	18.66	0.00
38	3,50	1224	0	35222	9811	18.66	0.00
39	3,60	1295	0	35985	10276	18.66	0.00
40	3,70	1365	0	36750	10742	18.66	0.00
41	3,80	1435	0	37517	11207	18.66	0.00
42	3,90	1506	0	38284	11672	18.66	0.00
43	4,00	1576	0	39053	12138	18.66	0.00
44	4,10	1646	0	39822	12603	18.66	0.00
45	4,20	1716	0	40591	13068	18.66	0.00
46	4,30	1787	0	41361	13534	18.66	0.00
47	4,40	1858	0	42132	13999	18.66	0.00
48	4,50	1927	0	42902	14464	18.66	0.00
49	4,60	1998	4	43673	14930	18.66	0.00
50	4,70	2069	35	44444	15395	18.66	0.00
51	4,80	2139	89	45215	15860	18.66	0.00
52	4,90	2209	142	45987	16326	18.66	0.00
53	5,00	2280	195	46758	16791	18.66	0.00
54	5,10	2350	248	47530	17256	18.66	0.00
55	5,20	2421	302	48302	17722	18.66	0.00
56	5,30	2491	355	49073	18187	18.66	0.00
57	5,40	2561	408	49845	18652	18.66	0.00
58	5,50	2632	462	50617	19118	18.66	0.00
59	5,60	2703	515	51389	19583	18.66	0.00
60	5,70	2774	568	52161	20048	18.66	0.00
61	5,80	2844	622	52933	20514	18.66	0.00
62	5,90	2915	675	53705	20979	18.66	0.00
63	6,00	2985	729	54477	21444	18.66	0.00
64	6,10	3056	782	55249	21910	18.66	0.00
65	6,20	3127	836	56021	22375	18.66	0.00
66	6,30	3198	890	56793	22840	18.66	0.00
67	6,40	3269	943	57565	23305	18.66	0.00
68	6,50	3339	997	58337	23771	18.66	0.00
69	6,60	3410	1050	59109	24236	18.66	0.00
70	6,70	3481	1104	59881	24701	18.66	0.00
71	6,80	3552	1158	60653	25167	18.66	0.00
72	6,90	3623	1211	61425	25632	18.66	0.00
73	7,00	3694	1265	62197	26097	18.66	0.00
74	7,10	3765	1319	62969	26563	18.66	0.00
75	7,20	3836	1372	63741	27028	18.66	0.00
76	7,30	3907	1426	64513	27493	18.66	0.00
77	7,40	3978	1480	65285	27959	18.66	0.00
78	7,50	4049	1534	66057	28424	18.66	0.00
79	7,60	4120	1587	66829	28889	18.66	0.00
80	7,70	4192	1641	67601	29355	18.66	0.00
81	7,80	4262	1695	68373	29820	18.66	0.00
82	7,90	4333	1749	69145	30285	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
83	8,00	4405	1802	69917	30751	18.66	0.00
84	8,10	4476	1856	70689	31216	18.66	0.00
85	8,20	4547	1910	71461	31681	18.66	0.00
86	8,30	4619	1964	72233	32147	18.66	0.00
87	8,40	4690	2018	73005	32612	18.66	0.00
88	8,50	4761	2071	73777	33077	18.66	0.00
89	8,60	4832	2125	74549	33543	18.66	0.00
90	8,70	4904	2179	75321	34008	18.66	0.00
91	8,80	4975	2233	76092	34473	18.66	0.00
92	8,90	5046	2287	76864	34939	18.66	0.00
93	9,00	5118	2340	77636	35404	18.66	0.00
94	9,10	5189	2394	78408	35869	18.66	0.00
95	9,20	5260	2448	79180	36335	18.66	0.00
96	9,30	5332	2502	79952	36800	18.66	0.00
97	9,40	5403	2556	80724	37265	18.66	0.00
98	9,50	5475	2610	81495	37731	18.66	0.00
99	9,60	5546	2663	82267	38196	18.66	0.00
100	9,70	5617	2717	83039	38661	18.66	0.00
101	9,80	5689	2771	83811	39127	18.66	0.00
102	9,90	5761	2825	84583	39592	18.66	0.00
103	10,00	5832	2879	85354	40057	18.66	0.00
104	10,10	5903	2933	86126	40523	18.66	0.00
105	10,20	5975	2987	86898	40988	18.66	0.00
106	10,30	6046	3041	87670	41453	18.66	0.00
107	10,40	6118	3094	88442	41919	18.66	0.00
108	10,50	6189	3148	89213	42384	18.66	0.00
109	10,60	6261	3202	89985	42849	18.66	0.00
110	10,70	6333	3256	90757	43315	18.66	0.00
111	10,80	6404	3310	91529	43780	18.66	0.00
112	10,90	6475	3364	92300	44245	18.66	0.00
113	11,00	6547	3418	93072	44711	18.66	0.00
114	11,10	6618	3472	93844	45176	18.66	0.00
115	11,20	6690	3526	94616	45641	18.66	0.00
116	11,30	6762	3579	95387	46107	18.66	0.00
117	11,40	6834	3633	96159	46572	18.66	0.00
118	11,50	6905	3687	96931	47037	18.66	0.00
119	11,60	6976	3741	97702	47503	18.66	0.00
120	11,70	7048	3795	98474	47968	18.66	0.00
121	11,80	7120	3849	98905	48433	18.66	0.00
122	11,90	7192	3903	98702	48899	18.66	0.00
123	12,00	7263	3957	98630	49364	18.66	0.00
124	12,10	7335	4011	98198	49829	18.66	0.00
125	12,20	7407	4065	97656	50295	18.66	0.00
126	12,30	7478	4119	97919	50760	18.66	0.00
127	12,40	7550	4173	98317	51225	18.66	0.00
128	12,50	7621	4226	98718	51691	18.66	0.00
129	12,60	7693	4280	99123	52156	18.66	0.00
130	12,70	7765	4334	99532	52621	18.66	0.00
131	12,80	7836	4388	99944	53087	18.66	0.00
132	12,90	7905	4439	100338	53529	18.66	0.00
133	12,98	7955	4477	100629	53854	18.66	0.00
134	13,00	5976	3303	117652	60654	22.00	0.00
135	13,02	4253	2202	134744	67505	22.00	0.00
136	13,10	4558	2314	135234	67972	22.00	0.00
137	13,20	4623	2366	135906	68606	22.00	0.00
138	13,30	4694	2420	136623	69274	22.00	0.00
139	13,40	4764	2473	137349	69942	22.00	0.00
140	13,50	4834	2527	138084	70610	22.00	0.00
141	13,60	4905	2584	138827	71278	22.00	0.00
142	13,70	4981	2638	139576	71946	22.00	0.00
143	13,80	5045	2690	140332	72615	22.00	0.00
144	13,90	5109	2745	141094	73283	22.00	0.00
145	14,00	5185	2801	141861	73951	22.00	0.00
146	14,10	5255	2853	142633	74620	22.00	0.00
147	14,20	5326	2908	143409	75289	22.00	0.00
148	14,30	5396	2965	144190	75957	22.00	0.00
149	14,40	5465	3019	144972	76626	22.00	0.00
150	14,50	5535	3071	145722	77295	22.00	0.00
151	14,60	5599	3126	146426	77964	22.00	0.00
152	14,70	5669	3182	147122	78633	22.00	0.00
153	14,80	5745	3237	147714	79302	22.00	0.00
154	14,90	5815	3289	148275	79971	22.00	0.00
155	15,00	5878	3343	148953	80640	22.00	0.00
156	15,10	5948	3400	149671	81309	22.00	0.00
157	15,20	6024	3455	150392	81978	22.00	0.00
158	15,30	6087	3507	151116	82647	22.00	0.00
159	15,40	6157	3561	151844	83317	22.00	0.00
160	15,50	6227	3618	152574	83986	22.00	0.00
161	15,60	6297	3672	153307	84655	22.00	0.00
162	15,70	6366	3725	154043	85325	22.00	0.00
163	15,80	6436	3779	154780	85994	22.00	0.00
164	15,90	6505	3836	155520	86663	22.00	0.00
165	16,00	6575	3890	156262	87333	22.00	0.00
166	16,10	6645	3942	157006	88002	22.00	0.00
167	16,20	6714	3997	157751	88672	22.00	0.00
168	16,30	6784	4054	158498	89341	22.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2567	0	14.66	0.00
2	0,10	0	0	3189	0	14.66	0.00
3	0,20	0	0	3810	0	14.66	0.00
4	0,30	0	0	4418	0	14.66	0.00
5	0,40	0	0	5026	0	14.66	0.00
6	0,50	0	0	5633	0	14.66	0.00
7	0,60	0	0	6240	0	14.66	0.00
8	0,70	129	0	6847	0	14.66	0.00
9	0,80	221	0	7454	0	14.66	0.00
10	0,90	314	0	8060	0	14.66	0.00
11	1,00	407	0	8666	0	14.66	0.00
12	1,10	501	0	9272	0	14.66	0.00
13	1,20	596	0	9879	0	14.66	0.00
14	1,30	692	0	10485	0	14.66	0.00
15	1,40	788	0	11091	0	14.66	0.00
16	1,50	885	0	11696	0	14.66	0.00
17	1,60	983	0	12302	0	14.66	0.00
18	1,70	1080	0	12908	0	14.66	0.00
19	1,80	1179	0	13514	0	14.66	0.00
20	1,90	1277	0	14120	0	14.66	0.00
21	2,00	1376	0	14726	0	14.66	0.00
22	2,10	1475	0	15331	0	14.66	0.00
23	2,20	1575	0	15937	0	14.66	0.00
24	2,30	1674	0	16543	1174	14.66	0.00
25	2,40	1774	0	17149	1576	14.66	0.00
26	2,50	1874	0	17754	1977	14.66	0.00
27	2,60	1975	0	18360	2373	14.66	0.00
28	2,70	2075	0	18966	2769	14.66	0.00
29	2,80	2176	0	19571	3164	14.66	0.00
30	2,90	2271	0	20147	3540	14.66	0.00
31	2,98	2342	0	20571	3817	14.66	0.00
32	3,00	1561	0	25674	5723	14.66	0.00
33	3,02	791	0	30812	7647	18.66	0.00
34	3,10	859	0	31334	7973	18.66	0.00
35	3,20	927	0	32047	8415	18.66	0.00
36	3,30	997	0	32802	8880	18.66	0.00
37	3,40	1068	0	33561	9346	18.66	0.00
38	3,50	1138	0	34323	9811	18.66	0.00
39	3,60	1208	0	35087	10276	18.66	0.00
40	3,70	1278	0	35852	10742	18.66	0.00
41	3,80	1349	0	36619	11207	18.66	0.00
42	3,90	1419	0	37387	11672	18.66	0.00
43	4,00	1489	0	38156	12138	18.66	0.00
44	4,10	1559	0	38925	12603	18.66	0.00
45	4,20	1629	0	39695	13068	18.66	0.00
46	4,30	1699	0	40465	13534	18.66	0.00
47	4,40	1769	0	41236	13999	18.66	0.00
48	4,50	1840	0	42006	14464	18.66	0.00
49	4,60	1910	4	42778	14930	18.66	0.00
50	4,70	1980	35	43549	15395	18.66	0.00
51	4,80	2050	89	44320	15860	18.66	0.00
52	4,90	2120	142	45092	16326	18.66	0.00
53	5,00	2191	195	45863	16791	18.66	0.00
54	5,10	2261	248	46635	17256	18.66	0.00
55	5,20	2331	302	47407	17722	18.66	0.00
56	5,30	2402	355	48179	18187	18.66	0.00
57	5,40	2472	408	48951	18652	18.66	0.00
58	5,50	2543	462	49723	19118	18.66	0.00
59	5,60	2613	515	50494	19583	18.66	0.00
60	5,70	2684	568	51266	20048	18.66	0.00
61	5,80	2755	622	52039	20514	18.66	0.00
62	5,90	2825	675	52811	20979	18.66	0.00
63	6,00	2896	729	53583	21444	18.66	0.00
64	6,10	2966	782	54355	21910	18.66	0.00
65	6,20	3037	836	55127	22375	18.66	0.00
66	6,30	3108	890	55899	22840	18.66	0.00
67	6,40	3179	943	56671	23305	18.66	0.00
68	6,50	3249	997	57443	23771	18.66	0.00
69	6,60	3320	1050	58215	24236	18.66	0.00
70	6,70	3391	1104	58987	24701	18.66	0.00
71	6,80	3462	1158	59759	25167	18.66	0.00
72	6,90	3533	1211	60531	25632	18.66	0.00
73	7,00	3604	1265	61303	26097	18.66	0.00
74	7,10	3675	1319	62075	26563	18.66	0.00
75	7,20	3746	1372	62847	27028	18.66	0.00
76	7,30	3817	1426	63619	27493	18.66	0.00
77	7,40	3888	1480	64391	27959	18.66	0.00
78	7,50	3959	1534	65163	28424	18.66	0.00
79	7,60	4030	1587	65935	28889	18.66	0.00
80	7,70	4101	1641	66707	29355	18.66	0.00
81	7,80	4173	1695	67479	29820	18.66	0.00
82	7,90	4244	1749	68251	30285	18.66	0.00
83	8,00	4314	1802	69023	30751	18.66	0.00
84	8,10	4386	1856	69795	31216	18.66	0.00
85	8,20	4457	1910	70567	31681	18.66	0.00
86	8,30	4528	1964	71339	32147	18.66	0.00
87	8,40	4600	2018	72111	32612	18.66	0.00
88	8,50	4671	2071	72883	33077	18.66	0.00
89	8,60	4742	2125	73655	33543	18.66	0.00
90	8,70	4813	2179	74427	34008	18.66	0.00
91	8,80	4885	2233	75199	34473	18.66	0.00
92	8,90	4956	2287	75970	34939	18.66	0.00
93	9,00	5027	2340	76742	35404	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
94	9,10	5099	2394	77514	35869	18.66	0.00
95	9,20	5170	2448	78286	36335	18.66	0.00
96	9,30	5241	2502	79058	36800	18.66	0.00
97	9,40	5313	2556	79830	37265	18.66	0.00
98	9,50	5384	2610	80602	37731	18.66	0.00
99	9,60	5456	2663	81373	38196	18.66	0.00
100	9,70	5527	2717	82145	38661	18.66	0.00
101	9,80	5598	2771	82917	39127	18.66	0.00
102	9,90	5670	2825	83689	39592	18.66	0.00
103	10,00	5741	2879	84461	40057	18.66	0.00
104	10,10	5813	2933	85232	40523	18.66	0.00
105	10,20	5884	2987	86004	40988	18.66	0.00
106	10,30	5956	3041	86776	41453	18.66	0.00
107	10,40	6027	3094	87548	41919	18.66	0.00
108	10,50	6099	3148	88320	42384	18.66	0.00
109	10,60	6171	3202	89091	42849	18.66	0.00
110	10,70	6242	3256	89863	43315	18.66	0.00
111	10,80	6313	3310	90635	43780	18.66	0.00
112	10,90	6385	3364	91407	44245	18.66	0.00
113	11,00	6456	3418	92178	44711	18.66	0.00
114	11,10	6528	3472	92950	45176	18.66	0.00
115	11,20	6599	3526	93722	45641	18.66	0.00
116	11,30	6671	3579	94493	46107	18.66	0.00
117	11,40	6743	3633	95265	46572	18.66	0.00
118	11,50	6815	3687	96037	47037	18.66	0.00
119	11,60	6886	3741	96809	47503	18.66	0.00
120	11,70	6957	3795	97580	47968	18.66	0.00
121	11,80	7029	3849	98352	48433	18.66	0.00
122	11,90	7101	3903	98241	48899	18.66	0.00
123	12,00	7173	3957	98151	49364	18.66	0.00
124	12,10	7244	4011	98500	49829	18.66	0.00
125	12,20	7316	4065	98441	50295	18.66	0.00
126	12,30	7387	4119	98345	50760	18.66	0.00
127	12,40	7459	4173	98677	51225	18.66	0.00
128	12,50	7531	4226	99063	51691	18.66	0.00
129	12,60	7602	4280	99453	52156	18.66	0.00
130	12,70	7674	4334	99848	52621	18.66	0.00
131	12,80	7746	4388	100246	53087	18.66	0.00
132	12,90	7814	4439	100628	53529	18.66	0.00
133	12,98	7864	4477	100912	53854	18.66	0.00
134	13,00	5912	3303	117948	60654	22.00	0.00
135	13,02	4199	2202	135049	67505	22.00	0.00
136	13,10	4487	2314	135518	67972	22.00	0.00
137	13,20	4553	2366	136164	68606	22.00	0.00
138	13,30	4629	2420	136855	69274	22.00	0.00
139	13,40	4700	2473	137558	69942	22.00	0.00
140	13,50	4764	2527	138271	70610	22.00	0.00
141	13,60	4834	2584	138993	71278	22.00	0.00
142	13,70	4904	2638	139724	71946	22.00	0.00
143	13,80	4974	2690	140463	72615	22.00	0.00
144	13,90	5044	2745	141209	73283	22.00	0.00
145	14,00	5115	2801	141961	73951	22.00	0.00
146	14,10	5178	2853	142719	74620	22.00	0.00
147	14,20	5248	2908	143483	75289	22.00	0.00
148	14,30	5325	2965	144251	75957	22.00	0.00
149	14,40	5394	3019	145024	76626	22.00	0.00
150	14,50	5464	3071	145797	77295	22.00	0.00
151	14,60	5528	3126	146531	77964	22.00	0.00
152	14,70	5598	3182	147223	78633	22.00	0.00
153	14,80	5674	3237	147911	79302	22.00	0.00
154	14,90	5744	3289	148541	79971	22.00	0.00
155	15,00	5807	3343	149166	80640	22.00	0.00
156	15,10	5877	3400	149862	81309	22.00	0.00
157	15,20	5947	3455	150572	81978	22.00	0.00
158	15,30	6016	3507	151286	82647	22.00	0.00
159	15,40	6092	3561	152003	83317	22.00	0.00
160	15,50	6156	3618	152724	83986	22.00	0.00
161	15,60	6225	3672	153448	84655	22.00	0.00
162	15,70	6295	3725	154175	85325	22.00	0.00
163	15,80	6364	3779	154904	85994	22.00	0.00
164	15,90	6434	3836	155637	86663	22.00	0.00
165	16,00	6504	3890	156371	87333	22.00	0.00
166	16,10	6573	3942	157108	88002	22.00	0.00
167	16,20	6643	3997	157847	88672	22.00	0.00
168	16,30	6712	4054	158588	89341	22.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2154	0	14.66	0.00
2	0,10	0	0	2774	0	14.66	0.00
3	0,20	0	0	3395	0	14.66	0.00
4	0,30	0	0	4003	0	14.66	0.00
5	0,40	0	0	4611	0	14.66	0.00
6	0,50	0	0	5219	0	14.66	0.00
7	0,60	0	0	5826	0	14.66	0.00
8	0,70	64	0	6433	0	14.66	0.00
9	0,80	155	0	7040	0	14.66	0.00
10	0,90	247	0	7646	0	14.66	0.00
11	1,00	340	0	8252	0	14.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
12	1,10	433	0	8859	0	14.66	0.00
13	1,20	528	0	9465	0	14.66	0.00
14	1,30	623	0	10071	0	14.66	0.00
15	1,40	719	0	10677	0	14.66	0.00
16	1,50	816	0	11283	0	14.66	0.00
17	1,60	913	0	11889	0	14.66	0.00
18	1,70	1011	0	12495	0	14.66	0.00
19	1,80	1109	0	13100	0	14.66	0.00
20	1,90	1207	0	13706	0	14.66	0.00
21	2,00	1306	0	14312	0	14.66	0.00
22	2,10	1405	0	14918	0	14.66	0.00
23	2,20	1504	0	15523	0	14.66	0.00
24	2,30	1604	0	16129	1174	14.66	0.00
25	2,40	1703	0	16735	1576	14.66	0.00
26	2,50	1803	0	17341	1977	14.66	0.00
27	2,60	1904	0	17946	2373	14.66	0.00
28	2,70	2004	0	18552	2769	14.66	0.00
29	2,80	2105	0	19158	3164	14.66	0.00
30	2,90	2200	0	19733	3540	14.66	0.00
31	2,98	2271	0	20157	3817	14.66	0.00
32	3,00	1502	0	25197	5723	14.66	0.00
33	3,02	742	0	30271	7647	18.66	0.00
34	3,10	809	0	30793	7973	18.66	0.00
35	3,20	876	0	31506	8415	18.66	0.00
36	3,30	946	0	32262	8880	18.66	0.00
37	3,40	1016	0	33021	9346	18.66	0.00
38	3,50	1087	0	33783	9811	18.66	0.00
39	3,60	1157	0	34548	10276	18.66	0.00
40	3,70	1226	0	35314	10742	18.66	0.00
41	3,80	1297	0	36081	11207	18.66	0.00
42	3,90	1366	0	36849	11672	18.66	0.00
43	4,00	1436	0	37618	12138	18.66	0.00
44	4,10	1506	0	38387	12603	18.66	0.00
45	4,20	1576	0	39157	13068	18.66	0.00
46	4,30	1647	0	39927	13534	18.66	0.00
47	4,40	1716	0	40698	13999	18.66	0.00
48	4,50	1786	0	41469	14464	18.66	0.00
49	4,60	1857	4	42240	14930	18.66	0.00
50	4,70	1927	35	43012	15395	18.66	0.00
51	4,80	1997	89	43783	15860	18.66	0.00
52	4,90	2067	142	44555	16326	18.66	0.00
53	5,00	2137	195	45326	16791	18.66	0.00
54	5,10	2208	248	46098	17256	18.66	0.00
55	5,20	2278	302	46870	17722	18.66	0.00
56	5,30	2349	355	47642	18187	18.66	0.00
57	5,40	2419	408	48414	18652	18.66	0.00
58	5,50	2489	462	49186	19118	18.66	0.00
59	5,60	2560	515	49958	19583	18.66	0.00
60	5,70	2630	568	50730	20048	18.66	0.00
61	5,80	2701	622	51502	20514	18.66	0.00
62	5,90	2771	675	52274	20979	18.66	0.00
63	6,00	2842	729	53046	21444	18.66	0.00
64	6,10	2913	782	53818	21910	18.66	0.00
65	6,20	2983	836	54590	22375	18.66	0.00
66	6,30	3054	890	55362	22840	18.66	0.00
67	6,40	3125	943	56134	23305	18.66	0.00
68	6,50	3195	997	56906	23771	18.66	0.00
69	6,60	3266	1050	57679	24236	18.66	0.00
70	6,70	3338	1104	58451	24701	18.66	0.00
71	6,80	3408	1158	59223	25167	18.66	0.00
72	6,90	3479	1211	59995	25632	18.66	0.00
73	7,00	3550	1265	60767	26097	18.66	0.00
74	7,10	3621	1319	61539	26563	18.66	0.00
75	7,20	3692	1372	62311	27028	18.66	0.00
76	7,30	3763	1426	63083	27493	18.66	0.00
77	7,40	3834	1480	63855	27959	18.66	0.00
78	7,50	3905	1534	64627	28424	18.66	0.00
79	7,60	3976	1587	65399	28889	18.66	0.00
80	7,70	4047	1641	66171	29355	18.66	0.00
81	7,80	4118	1695	66943	29820	18.66	0.00
82	7,90	4190	1749	67715	30285	18.66	0.00
83	8,00	4260	1802	68487	30751	18.66	0.00
84	8,10	4331	1856	69259	31216	18.66	0.00
85	8,20	4403	1910	70031	31681	18.66	0.00
86	8,30	4474	1964	70803	32147	18.66	0.00
87	8,40	4545	2018	71575	32612	18.66	0.00
88	8,50	4616	2071	72347	33077	18.66	0.00
89	8,60	4688	2125	73119	33543	18.66	0.00
90	8,70	4759	2179	73890	34008	18.66	0.00
91	8,80	4830	2233	74662	34473	18.66	0.00
92	8,90	4902	2287	75434	34939	18.66	0.00
93	9,00	4973	2340	76206	35404	18.66	0.00
94	9,10	5044	2394	76978	35869	18.66	0.00
95	9,20	5115	2448	77750	36335	18.66	0.00
96	9,30	5187	2502	78522	36800	18.66	0.00
97	9,40	5258	2556	79293	37265	18.66	0.00
98	9,50	5330	2610	80065	37731	18.66	0.00
99	9,60	5401	2663	80837	38196	18.66	0.00
100	9,70	5473	2717	81609	38661	18.66	0.00
101	9,80	5544	2771	82381	39127	18.66	0.00
102	9,90	5616	2825	83153	39592	18.66	0.00
103	10,00	5687	2879	83924	40057	18.66	0.00
104	10,10	5758	2933	84696	40523	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
105	10,20	5830	2987	85468	40988	18.66	0.00
106	10,30	5901	3041	86240	41453	18.66	0.00
107	10,40	5973	3094	87012	41919	18.66	0.00
108	10,50	6044	3148	87783	42384	18.66	0.00
109	10,60	6116	3202	88555	42849	18.66	0.00
110	10,70	6187	3256	89327	43315	18.66	0.00
111	10,80	6259	3310	90099	43780	18.66	0.00
112	10,90	6330	3364	90870	44245	18.66	0.00
113	11,00	6402	3418	91642	44711	18.66	0.00
114	11,10	6474	3472	92414	45176	18.66	0.00
115	11,20	6545	3526	93185	45641	18.66	0.00
116	11,30	6617	3579	93957	46107	18.66	0.00
117	11,40	6688	3633	94729	46572	18.66	0.00
118	11,50	6760	3687	95501	47037	18.66	0.00
119	11,60	6831	3741	96272	47503	18.66	0.00
120	11,70	6903	3795	97044	47968	18.66	0.00
121	11,80	6975	3849	97793	48433	18.66	0.00
122	11,90	7047	3903	97927	48899	18.66	0.00
123	12,00	7118	3957	97867	49364	18.66	0.00
124	12,10	7190	4011	98213	49829	18.66	0.00
125	12,20	7261	4065	98506	50295	18.66	0.00
126	12,30	7333	4119	98678	50760	18.66	0.00
127	12,40	7405	4173	98918	51225	18.66	0.00
128	12,50	7477	4226	99294	51691	18.66	0.00
129	12,60	7548	4280	99674	52156	18.66	0.00
130	12,70	7619	4334	100060	52621	18.66	0.00
131	12,80	7692	4388	100449	53087	18.66	0.00
132	12,90	7760	4439	100823	53529	18.66	0.00
133	12,98	7810	4477	101101	53854	18.66	0.00
134	13,00	5878	3303	118152	60654	22.00	0.00
135	13,02	4172	2202	135264	67505	22.00	0.00
136	13,10	4445	2314	135718	67972	22.00	0.00
137	13,20	4510	2366	136346	68606	22.00	0.00
138	13,30	4587	2420	137020	69274	22.00	0.00
139	13,40	4657	2473	137707	69942	22.00	0.00
140	13,50	4721	2527	138405	70610	22.00	0.00
141	13,60	4792	2584	139114	71278	22.00	0.00
142	13,70	4862	2638	139833	71946	22.00	0.00
143	13,80	4932	2690	140560	72615	22.00	0.00
144	13,90	5002	2745	141295	73283	22.00	0.00
145	14,00	5066	2801	142037	73951	22.00	0.00
146	14,10	5136	2853	142786	74620	22.00	0.00
147	14,20	5212	2908	143541	75289	22.00	0.00
148	14,30	5282	2965	144302	75957	22.00	0.00
149	14,40	5352	3019	145067	76626	22.00	0.00
150	14,50	5422	3071	145838	77295	22.00	0.00
151	14,60	5485	3126	146591	77964	22.00	0.00
152	14,70	5555	3182	147296	78633	22.00	0.00
153	14,80	5631	3237	147976	79302	22.00	0.00
154	14,90	5695	3289	148652	79971	22.00	0.00
155	15,00	5765	3343	149314	80640	22.00	0.00
156	15,10	5840	3400	149991	81309	22.00	0.00
157	15,20	5904	3455	150694	81978	22.00	0.00
158	15,30	5974	3507	151400	82647	22.00	0.00
159	15,40	6043	3561	152111	83317	22.00	0.00
160	15,50	6113	3618	152826	83986	22.00	0.00
161	15,60	6182	3672	153544	84655	22.00	0.00
162	15,70	6252	3725	154265	85325	22.00	0.00
163	15,80	6322	3779	154989	85994	22.00	0.00
164	15,90	6391	3836	155717	86663	22.00	0.00
165	16,00	6461	3890	156447	87333	22.00	0.00
166	16,10	6530	3942	157179	88002	22.00	0.00
167	16,20	6600	3997	157914	88672	22.00	0.00
168	16,30	6669	4054	158651	89341	22.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2154	0	14.66	0.00
2	0,10	28	0	2774	0	14.66	0.00
3	0,20	57	0	3395	0	14.66	0.00
4	0,30	85	0	4003	0	14.66	0.00
5	0,40	113	0	4611	0	14.66	0.00
6	0,50	141	0	5219	0	14.66	0.00
7	0,60	170	0	5826	0	14.66	0.00
8	0,70	262	0	6433	0	14.66	0.00
9	0,80	382	0	7040	0	14.66	0.00
10	0,90	501	0	7646	0	14.66	0.00
11	1,00	622	0	8252	0	14.66	0.00
12	1,10	744	0	8859	0	14.66	0.00
13	1,20	867	0	9465	0	14.66	0.00
14	1,30	991	0	10071	0	14.66	0.00
15	1,40	1115	0	10677	0	14.66	0.00
16	1,50	1240	0	11283	0	14.66	0.00
17	1,60	1365	0	11889	0	14.66	0.00
18	1,70	1491	0	12495	0	14.66	0.00
19	1,80	1617	0	13100	0	14.66	0.00
20	1,90	1744	0	13706	0	14.66	0.00
21	2,00	1871	0	14312	0	14.66	0.00
22	2,10	1998	0	14918	0	14.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
23	2,20	2126	0	15523	0	14.66	0.00
24	2,30	2254	0	16129	1174	14.66	0.00
25	2,40	2382	0	16735	1576	14.66	0.00
26	2,50	2510	0	17341	1977	14.66	0.00
27	2,60	1904	0	17946	2373	14.66	0.00
28	2,70	2004	0	18552	2769	14.66	0.00
29	2,80	2105	0	19158	3164	14.66	0.00
30	2,90	2200	0	19733	3540	14.66	0.00
31	2,98	2271	0	20157	3817	14.66	0.00
32	3,00	1502	0	25197	5723	14.66	0.00
33	3,02	742	0	30271	7647	18.66	0.00
34	3,10	809	0	30793	7973	18.66	0.00
35	3,20	876	0	31506	8415	18.66	0.00
36	3,30	946	0	32262	8880	18.66	0.00
37	3,40	1016	0	33021	9346	18.66	0.00
38	3,50	1087	0	33783	9811	18.66	0.00
39	3,60	1157	0	34548	10276	18.66	0.00
40	3,70	1226	0	35314	10742	18.66	0.00
41	3,80	1297	0	36081	11207	18.66	0.00
42	3,90	1366	0	36849	11672	18.66	0.00
43	4,00	1436	0	37618	12138	18.66	0.00
44	4,10	1506	0	38387	12603	18.66	0.00
45	4,20	1576	0	39157	13068	18.66	0.00
46	4,30	1647	0	39927	13534	18.66	0.00
47	4,40	1716	0	40698	13999	18.66	0.00
48	4,50	1786	0	41469	14464	18.66	0.00
49	4,60	1857	4	42240	14930	18.66	0.00
50	4,70	1927	35	43012	15395	18.66	0.00
51	4,80	1997	89	43783	15860	18.66	0.00
52	4,90	2067	142	44555	16326	18.66	0.00
53	5,00	2137	195	45326	16791	18.66	0.00
54	5,10	2208	248	46098	17256	18.66	0.00
55	5,20	2278	302	46870	17722	18.66	0.00
56	5,30	2349	355	47642	18187	18.66	0.00
57	5,40	2419	408	48414	18652	18.66	0.00
58	5,50	2489	462	49186	19118	18.66	0.00
59	5,60	2560	515	49958	19583	18.66	0.00
60	5,70	2630	568	50730	20048	18.66	0.00
61	5,80	2701	622	51502	20514	18.66	0.00
62	5,90	2771	675	52274	20979	18.66	0.00
63	6,00	2842	729	53046	21444	18.66	0.00
64	6,10	2913	782	53818	21910	18.66	0.00
65	6,20	2983	836	54590	22375	18.66	0.00
66	6,30	3054	890	55362	22840	18.66	0.00
67	6,40	3125	943	56134	23305	18.66	0.00
68	6,50	3195	997	56906	23771	18.66	0.00
69	6,60	3266	1050	57679	24236	18.66	0.00
70	6,70	3338	1104	58451	24701	18.66	0.00
71	6,80	3408	1158	59223	25167	18.66	0.00
72	6,90	3479	1211	59995	25632	18.66	0.00
73	7,00	3550	1265	60767	26097	18.66	0.00
74	7,10	3621	1319	61539	26563	18.66	0.00
75	7,20	3692	1372	62311	27028	18.66	0.00
76	7,30	3763	1426	63083	27493	18.66	0.00
77	7,40	3834	1480	63855	27959	18.66	0.00
78	7,50	3905	1534	64627	28424	18.66	0.00
79	7,60	3976	1587	65399	28889	18.66	0.00
80	7,70	4047	1641	66171	29355	18.66	0.00
81	7,80	4118	1695	66943	29820	18.66	0.00
82	7,90	4190	1749	67715	30285	18.66	0.00
83	8,00	4260	1802	68487	30751	18.66	0.00
84	8,10	4331	1856	69259	31216	18.66	0.00
85	8,20	4403	1910	70031	31681	18.66	0.00
86	8,30	4474	1964	70803	32147	18.66	0.00
87	8,40	4545	2018	71575	32612	18.66	0.00
88	8,50	4616	2071	72347	33077	18.66	0.00
89	8,60	4688	2125	73119	33543	18.66	0.00
90	8,70	4759	2179	73890	34008	18.66	0.00
91	8,80	4830	2233	74662	34473	18.66	0.00
92	8,90	4902	2287	75434	34939	18.66	0.00
93	9,00	4973	2340	76206	35404	18.66	0.00
94	9,10	5044	2394	76978	35869	18.66	0.00
95	9,20	5115	2448	77750	36335	18.66	0.00
96	9,30	5187	2502	78522	36800	18.66	0.00
97	9,40	5258	2556	79293	37265	18.66	0.00
98	9,50	5330	2610	80065	37731	18.66	0.00
99	9,60	5401	2663	80837	38196	18.66	0.00
100	9,70	5473	2717	81609	38661	18.66	0.00
101	9,80	5544	2771	82381	39127	18.66	0.00
102	9,90	5616	2825	83153	39592	18.66	0.00
103	10,00	5687	2879	83924	40057	18.66	0.00
104	10,10	5758	2933	84696	40523	18.66	0.00
105	10,20	5830	2987	85468	40988	18.66	0.00
106	10,30	5901	3041	86240	41453	18.66	0.00
107	10,40	5973	3094	87012	41919	18.66	0.00
108	10,50	6044	3148	87783	42384	18.66	0.00
109	10,60	6116	3202	88555	42849	18.66	0.00
110	10,70	6187	3256	89327	43315	18.66	0.00
111	10,80	6259	3310	90099	43780	18.66	0.00
112	10,90	6330	3364	90870	44245	18.66	0.00
113	11,00	6402	3418	91642	44711	18.66	0.00
114	11,10	6474	3472	92414	45176	18.66	0.00
115	11,20	6545	3526	93185	45641	18.66	0.00

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
116	11,30	6617	3579	93957	46107	18.66	0.00
117	11,40	6688	3633	94729	46572	18.66	0.00
118	11,50	6760	3687	95501	47037	18.66	0.00
119	11,60	6831	3741	96272	47503	18.66	0.00
120	11,70	6903	3795	97044	47968	18.66	0.00
121	11,80	6975	3849	97793	48433	18.66	0.00
122	11,90	7047	3903	97927	48899	18.66	0.00
123	12,00	7118	3957	97867	49364	18.66	0.00
124	12,10	7190	4011	98213	49829	18.66	0.00
125	12,20	7261	4065	98506	50295	18.66	0.00
126	12,30	7333	4119	98678	50760	18.66	0.00
127	12,40	7405	4173	98918	51225	18.66	0.00
128	12,50	7477	4226	99294	51691	18.66	0.00
129	12,60	7548	4280	99674	52156	18.66	0.00
130	12,70	7619	4334	100060	52621	18.66	0.00
131	12,80	7692	4388	100449	53087	18.66	0.00
132	12,90	7760	4439	100823	53529	18.66	0.00
133	12,98	7810	4477	101101	53854	18.66	0.00
134	13,00	5878	3303	118152	60654	22.00	0.00
135	13,02	4172	2202	135264	67505	22.00	0.00
136	13,10	4445	2314	135718	67972	22.00	0.00
137	13,20	4510	2366	136346	68606	22.00	0.00
138	13,30	4587	2420	137020	69274	22.00	0.00
139	13,40	4657	2473	137707	69942	22.00	0.00
140	13,50	4721	2527	138405	70610	22.00	0.00
141	13,60	4792	2584	139114	71278	22.00	0.00
142	13,70	4862	2638	139833	71946	22.00	0.00
143	13,80	4932	2690	140560	72615	22.00	0.00
144	13,90	5002	2745	141295	73283	22.00	0.00
145	14,00	5066	2801	142037	73951	22.00	0.00
146	14,10	5136	2853	142786	74620	22.00	0.00
147	14,20	5212	2908	143541	75289	22.00	0.00
148	14,30	5282	2965	144302	75957	22.00	0.00
149	14,40	5352	3019	145067	76626	22.00	0.00
150	14,50	5422	3071	145838	77295	22.00	0.00
151	14,60	5485	3126	146591	77964	22.00	0.00
152	14,70	5555	3182	147296	78633	22.00	0.00
153	14,80	5631	3237	147976	79302	22.00	0.00
154	14,90	5695	3289	148652	79971	22.00	0.00
155	15,00	5765	3343	149314	80640	22.00	0.00
156	15,10	5840	3400	149991	81309	22.00	0.00
157	15,20	5904	3455	150694	81978	22.00	0.00
158	15,30	5974	3507	151400	82647	22.00	0.00
159	15,40	6043	3561	152111	83317	22.00	0.00
160	15,50	6113	3618	152826	83986	22.00	0.00
161	15,60	6182	3672	153544	84655	22.00	0.00
162	15,70	6252	3725	154265	85325	22.00	0.00
163	15,80	6322	3779	154989	85994	22.00	0.00
164	15,90	6391	3836	155717	86663	22.00	0.00
165	16,00	6461	3890	156447	87333	22.00	0.00
166	16,10	6530	3942	157179	88002	22.00	0.00
167	16,20	6600	3997	157914	88672	22.00	0.00
168	16,30	6669	4054	158651	89341	22.00	0.00

6.7.3 Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	29,51
7	0,30	59,03
8	0,35	117,03
9	0,40	175,04
10	0,45	233,04
11	0,50	291,04
12	0,55	349,83
13	0,60	408,61
14	0,65	468,05
15	0,70	527,50
16	0,75	587,50
17	0,80	647,51
18	0,85	708,01
19	0,90	768,50
20	0,95	829,42
21	1,00	890,34
22	1,05	951,63

n°	Y [m]	P [kg/mq]
23	1,10	1012,92
24	1,15	1074,53
25	1,20	1136,14
26	1,25	1198,04
27	1,30	1259,93
28	1,35	1322,08
29	1,40	1384,24
30	1,45	1446,61
31	1,50	1508,99
32	1,55	1571,56
33	1,60	1634,14
34	1,65	1696,90
35	1,70	1759,66
36	1,75	1822,58
37	1,80	1885,50
38	1,85	1948,57
39	1,90	2011,64
40	1,95	2074,84
41	2,00	2138,04
42	2,05	2201,36
43	2,10	2264,68
44	2,15	2328,11
45	2,20	2391,54
46	2,25	2455,07
47	2,30	2518,60
48	2,30	1344,44
49	2,35	1147,93
50	2,40	951,41
51	2,45	754,98
52	2,50	558,56
8	2,65	-21,51
9	2,70	-214,82
10	2,75	-408,07
11	2,80	-601,31
12	2,85	-589,31
13	2,90	-574,05
14	2,95	-558,94
15	3,00	-1907,61
16	3,05	-3182,22
17	3,10	-3094,20
18	3,15	-3007,19
19	3,20	-2921,23
20	3,25	-2836,33
21	3,30	-2752,54
22	3,35	-2669,86
23	3,40	-2588,32
24	3,45	-2507,95
25	3,50	-2428,75
26	3,55	-2350,75
27	3,60	-2273,96
28	3,65	-2198,40
29	3,70	-2124,07
30	3,75	-2050,98
31	3,80	-1979,15
32	3,85	-1908,59
33	3,90	-1839,29
34	3,95	-1771,26
35	4,00	-1704,52
36	4,05	-1639,05
37	4,10	-1574,86
38	4,15	-1511,96
39	4,20	-1450,33
40	4,25	-1389,99
41	4,30	-1330,93
42	4,35	-1273,14
43	4,40	-1216,61
44	4,45	-1161,36
45	4,50	-1107,36
46	4,55	-1054,61
47	4,60	-1003,10
48	4,65	-952,84
49	4,70	-903,80
50	4,75	-855,97
51	4,80	-809,36
52	4,85	-763,94
53	4,90	-719,71
54	4,95	-676,65
55	5,00	-634,75
56	5,05	-594,01
57	5,10	-554,40
58	5,15	-515,91
59	5,20	-478,53
60	5,25	-442,25
61	5,30	-407,05
62	5,35	-372,91
63	5,40	-339,83
64	5,45	-307,78
65	5,50	-276,76
66	5,55	-246,74
67	5,60	-217,70
68	5,65	-189,64
69	5,70	-162,54
70	5,75	-136,38

n°	Y [m]	P [kg/mq]
71	5,80	-111,15
72	5,85	-86,82
73	5,90	-63,38
74	5,95	-40,82
75	6,00	-19,12
76	6,05	1,74
77	6,10	21,78
78	6,15	41,01
79	6,20	59,44
80	6,25	77,10
81	6,30	94,00
82	6,35	110,16
83	6,40	125,60
84	6,45	140,32
85	6,50	154,35
86	6,55	167,71
87	6,60	180,40
88	6,65	192,45
89	6,70	203,87
90	6,75	214,68
91	6,80	224,89
92	6,85	234,51
93	6,90	243,57
94	6,95	252,08
95	7,00	260,06
96	7,05	267,51
97	7,10	274,45
98	7,15	280,90
99	7,20	286,88
100	7,25	292,39
101	7,30	297,45
102	7,35	302,07
103	7,40	306,27
104	7,45	310,06
105	7,50	313,45
106	7,55	316,47
107	7,60	319,11
108	7,65	321,39
109	7,70	323,33
110	7,75	324,93
111	7,80	326,21
112	7,85	327,18
113	7,90	327,86
114	7,95	328,24
115	8,00	328,35
116	8,05	328,20
117	8,10	327,79
118	8,15	327,14
119	8,20	326,25
120	8,25	325,13
121	8,30	323,81
122	8,35	322,27
123	8,40	320,55
124	8,45	318,63
125	8,50	316,54
126	8,55	314,28
127	8,60	311,86
128	8,65	309,29
129	8,70	306,57
130	8,75	303,72
131	8,80	300,73
132	8,85	297,63
133	8,90	294,41
134	8,95	291,09
135	9,00	287,67
136	9,05	284,15
137	9,10	280,55
138	9,15	276,87
139	9,20	273,11
140	9,25	269,28
141	9,30	265,39
142	9,35	261,45
143	9,40	257,45
144	9,45	253,41
145	9,50	249,32
146	9,55	245,20
147	9,60	241,05
148	9,65	236,87
149	9,70	232,67
150	9,75	228,45
151	9,80	224,21
152	9,85	219,97
153	9,90	215,72
154	9,95	211,46
155	10,00	207,21
156	10,05	202,96
157	10,10	198,72
158	10,15	194,49
159	10,20	190,27
160	10,25	186,07
161	10,30	181,89
162	10,35	177,73
163	10,40	173,59

n°	Y [m]	P [kg/mq]
164	10,45	169,48
165	10,50	165,40
166	10,55	161,35
167	10,60	157,33
168	10,65	153,35
169	10,70	149,40
170	10,75	145,49
171	10,80	141,63
172	10,85	137,80
173	10,90	134,02
174	10,95	130,28
175	11,00	126,59
176	11,05	122,94
177	11,10	119,34
178	11,15	115,79
179	11,20	112,29
180	11,25	108,85
181	11,30	105,45
182	11,35	102,10
183	11,40	98,81
184	11,45	95,57
185	11,50	92,39
186	11,55	89,26
187	11,60	86,18
188	11,65	83,16
189	11,70	80,20
190	11,75	77,29
191	11,80	74,44
192	11,85	71,64
193	11,90	68,90
194	11,95	66,21
195	12,00	63,58
196	12,05	61,00
197	12,10	58,48
198	12,15	56,02
199	12,20	53,61
200	12,25	51,26
201	12,30	48,96
202	12,35	46,72
203	12,40	44,53
204	12,45	42,39
205	12,50	40,31
206	12,55	38,28
207	12,60	36,30
208	12,65	34,38
209	12,70	32,51
210	12,75	30,68
211	12,80	28,91
212	12,85	27,19
213	12,90	25,52
214	12,95	23,90
215	13,00	22,34
216	13,05	20,83
217	13,10	19,37
218	13,15	17,96
219	13,20	16,60
220	13,25	15,29
221	13,30	14,02
222	13,35	12,80
223	13,40	11,62
224	13,45	10,49
225	13,50	9,41
226	13,55	8,38
227	13,60	7,40
228	13,65	6,47
229	13,70	5,59
230	13,75	4,76
231	13,80	3,98
232	13,85	3,25
233	13,90	2,57
234	13,95	1,94
235	14,00	1,36
236	14,05	0,82
237	14,10	0,33
238	14,15	-0,21
239	14,20	-0,78
240	14,25	-1,37
241	14,30	-1,98
242	14,35	-2,61
243	14,40	-3,26
244	14,45	-3,93
245	14,50	-4,62
246	14,55	-5,34
247	14,60	-6,08
248	14,65	-6,85
249	14,70	-7,64
250	14,75	-8,46
251	14,80	-9,31
252	14,85	-10,18
253	14,90	-11,08
254	14,95	-12,00
255	15,00	-12,94
256	15,05	-13,90

n°	Y [m]	P [kg/mq]
257	15,10	-35,03
258	15,15	-36,06
259	15,20	-37,07
260	15,25	-38,06
261	15,30	-39,02
262	15,35	-39,97
263	15,40	-40,90
264	15,45	-41,81
265	15,50	-42,70
266	15,55	-43,59
267	15,60	-44,46
268	15,65	-45,32
269	15,70	-46,17
270	15,75	-47,02
271	15,80	-47,86
272	15,85	-48,69
273	15,90	-49,52
274	15,95	-50,35
275	16,00	-51,18
276	16,05	-52,00
277	16,10	-52,82
278	16,15	-53,64
279	16,20	-54,46
280	16,25	-55,28
281	16,30	-56,10

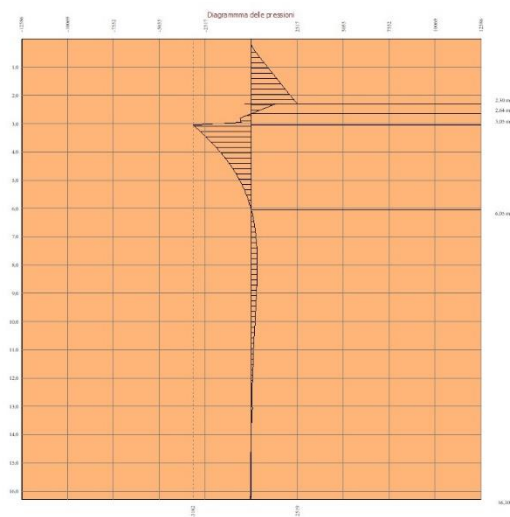


Fig. 5 - Pressioni terreno (Combinazione n° 1)

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	55,36
7	0,30	110,71
8	0,35	165,53
9	0,40	220,34
10	0,45	275,16
11	0,50	329,98
12	0,55	385,59
13	0,60	441,21
14	0,65	497,54
15	0,70	553,88
16	0,75	610,85
17	0,80	667,82
18	0,85	725,36
19	0,90	782,91
20	0,95	840,97
21	1,00	899,04
22	1,05	957,58
23	1,10	1016,12
24	1,15	1075,09
25	1,20	1134,06
26	1,25	1193,42

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	1,30	1252,79
28	1,35	1312,51
29	1,40	1372,24
30	1,45	1432,30
31	1,50	1492,37
32	1,55	1552,74
33	1,60	1613,11
34	1,65	1673,77
35	1,70	1734,42
36	1,75	1795,35
37	1,80	1856,27
38	1,85	1917,44
39	1,90	1978,61
40	1,95	2040,01
41	2,00	2101,42
42	2,05	2163,04
43	2,10	2224,65
44	2,15	2286,47
45	2,20	2348,30
46	2,25	2410,31
47	2,30	2472,32
48	2,35	1601,67
49	2,35	1491,70
50	2,40	1381,74
51	2,45	1271,95
52	2,50	1162,15
15	3,00	-2082,28
16	3,05	-3637,03
17	3,10	-3538,51
18	3,15	-3441,06
19	3,20	-3344,72
20	3,25	-3249,53
21	3,30	-3155,51
22	3,35	-3062,69
23	3,40	-2971,10
24	3,45	-2880,77
25	3,50	-2791,71
26	3,55	-2703,95
27	3,60	-2617,51
28	3,65	-2532,39
29	3,70	-2448,63
30	3,75	-2366,22
31	3,80	-2285,18
32	3,85	-2205,53
33	3,90	-2127,27
34	3,95	-2050,41
35	4,00	-1974,95
36	4,05	-1900,90
37	4,10	-1828,26
38	4,15	-1757,04
39	4,20	-1687,23
40	4,25	-1618,84
41	4,30	-1551,86
42	4,35	-1486,29
43	4,40	-1422,13
44	4,45	-1359,37
45	4,50	-1298,00
46	4,55	-1238,03
47	4,60	-1179,44
48	4,65	-1122,23
49	4,70	-1066,38
50	4,75	-1011,89
51	4,80	-958,75
52	4,85	-906,94
53	4,90	-856,46
54	4,95	-807,29
55	5,00	-759,42
56	5,05	-712,84
57	5,10	-667,52
58	5,15	-623,47
59	5,20	-580,66
60	5,25	-539,08
61	5,30	-498,71
62	5,35	-459,54
63	5,40	-421,55
64	5,45	-384,73
65	5,50	-349,05
66	5,55	-314,51
67	5,60	-281,08
68	5,65	-248,74
69	5,70	-217,49
70	5,75	-187,29
71	5,80	-158,14
72	5,85	-130,02
73	5,90	-102,90
74	5,95	-76,77
75	6,00	-51,61
76	6,05	-27,40
77	6,10	-4,13
78	6,15	18,22
79	6,20	39,68
80	6,25	60,26
81	6,30	79,98

n°	Y [m]	P [kg/mq]
82	6,35	98,86
83	6,40	116,91
84	6,45	134,16
85	6,50	150,62
86	6,55	166,31
87	6,60	181,25
88	6,65	195,45
89	6,70	208,94
90	6,75	221,73
91	6,80	233,83
92	6,85	245,28
93	6,90	256,07
94	6,95	266,24
95	7,00	275,79
96	7,05	284,75
97	7,10	293,12
98	7,15	300,94
99	7,20	308,20
100	7,25	314,93
101	7,30	321,15
102	7,35	326,87
103	7,40	332,10
104	7,45	336,85
105	7,50	341,16
106	7,55	345,02
107	7,60	348,45
108	7,65	351,48
109	7,70	354,10
110	7,75	356,34
111	7,80	358,20
112	7,85	359,71
113	7,90	360,88
114	7,95	361,70
115	8,00	362,21
116	8,05	362,41
117	8,10	362,32
118	8,15	361,94
119	8,20	361,29
120	8,25	360,37
121	8,30	359,21
122	8,35	357,81
123	8,40	356,17
124	8,45	354,32
125	8,50	352,26
126	8,55	350,00
127	8,60	347,56
128	8,65	344,93
129	8,70	342,13
130	8,75	339,17
131	8,80	336,06
132	8,85	332,81
133	8,90	329,42
134	8,95	325,90
135	9,00	322,26
136	9,05	318,51
137	9,10	314,65
138	9,15	310,70
139	9,20	306,65
140	9,25	302,52
141	9,30	298,32
142	9,35	294,04
143	9,40	289,70
144	9,45	285,30
145	9,50	280,85
146	9,55	276,35
147	9,60	271,81
148	9,65	267,23
149	9,70	262,62
150	9,75	257,99
151	9,80	253,33
152	9,85	248,66
153	9,90	243,98
154	9,95	239,28
155	10,00	234,58
156	10,05	229,89
157	10,10	225,19
158	10,15	220,50
159	10,20	215,83
160	10,25	211,16
161	10,30	206,52
162	10,35	201,89
163	10,40	197,29
164	10,45	192,71
165	10,50	188,17
166	10,55	183,65
167	10,60	179,17
168	10,65	174,72
169	10,70	170,31
170	10,75	165,94
171	10,80	161,61
172	10,85	157,32
173	10,90	153,09
174	10,95	148,89

n°	Y [m]	P [kg/mq]
175	11,00	144,75
176	11,05	140,66
177	11,10	136,61
178	11,15	132,62
179	11,20	128,69
180	11,25	124,81
181	11,30	120,98
182	11,35	117,21
183	11,40	113,50
184	11,45	109,85
185	11,50	106,25
186	11,55	102,72
187	11,60	99,24
188	11,65	95,82
189	11,70	92,47
190	11,75	89,18
191	11,80	85,94
192	11,85	82,77
193	11,90	79,66
194	11,95	76,61
195	12,00	73,63
196	12,05	70,70
197	12,10	67,84
198	12,15	65,04
199	12,20	62,30
200	12,25	59,62
201	12,30	57,00
202	12,35	54,44
203	12,40	51,95
204	12,45	49,51
205	12,50	47,13
206	12,55	44,81
207	12,60	42,55
208	12,65	40,35
209	12,70	38,20
210	12,75	36,12
211	12,80	34,09
212	12,85	32,11
213	12,90	30,19
214	12,95	28,33
215	13,00	26,56
216	13,05	24,87
217	13,10	23,26
218	13,15	21,73
219	13,20	20,27
220	13,25	18,88
221	13,30	17,55
222	13,35	16,28
223	13,40	15,07
224	13,45	13,92
225	13,50	12,83
226	13,55	11,80
227	13,60	10,83
228	13,65	9,92
229	13,70	9,07
230	13,75	8,28
231	13,80	7,55
232	13,85	6,88
233	13,90	6,27
234	13,95	5,72
235	14,00	5,23
236	14,05	4,79
237	14,10	4,41
238	14,15	4,08
239	14,20	3,80
240	14,25	3,57
241	14,30	3,39
242	14,35	3,25
243	14,40	3,16
244	14,45	3,11
245	14,50	3,09
246	14,55	3,10
247	14,60	3,13
248	14,65	3,18
249	14,70	3,25
250	14,75	3,34
251	14,80	3,45
252	14,85	3,57
253	14,90	3,71
254	14,95	3,86
255	15,00	4,03
256	15,05	4,21
257	15,10	4,40
258	15,15	4,61
259	15,20	4,83
260	15,25	5,07
261	15,30	5,32
262	15,35	5,58
263	15,40	5,85
264	15,45	6,14
265	15,50	6,44
266	15,55	6,75
267	15,60	7,07

n°	Y [m]	P [kg/mq]
268	15,65	-51,72
269	15,70	-52,75
270	15,75	-53,78
271	15,80	-54,79
272	15,85	-55,80
273	15,90	-56,81
274	15,95	-57,81
275	16,00	-58,81
276	16,05	-59,81
277	16,10	-60,81
278	16,15	-61,80
279	16,20	-62,80
280	16,25	-63,79
281	16,30	-64,78

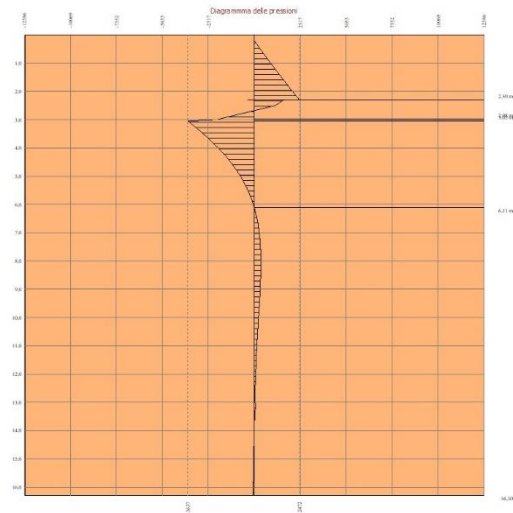


Fig. 6 - Pressioni terreno (Combinazione n° 2)

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	132,63
3	0,10	265,26
4	0,15	397,89
5	0,20	530,52
6	0,25	663,15
7	0,30	795,78
8	0,35	928,41
9	0,40	1061,04
10	0,45	1224,74
11	0,50	1388,43
12	0,55	1574,52
13	0,60	1760,61
14	0,65	1946,70
15	0,70	2132,79
16	0,75	2319,80
17	0,80	2506,81
18	0,85	2694,63
19	0,90	2882,45
20	0,95	3070,99
21	1,00	3259,53
22	1,05	3448,70
23	1,10	3637,87
24	1,15	3827,62
25	1,20	4017,36
26	1,25	4207,62
27	1,30	4397,87
28	1,35	4588,60
29	1,40	4779,32
30	1,45	4970,46
31	1,50	5161,61
32	1,55	5353,14
33	1,60	5544,67
34	1,65	5736,55
35	1,70	5928,43
36	1,75	6120,64
37	1,80	6312,85

n°	Y [m]	P [kg/ma]
38	1,85	6505,36
39	1,90	6697,87
40	1,95	6890,66
41	2,00	7083,44
42	2,05	7276,49
43	2,10	7469,53
44	2,15	7662,81
45	2,20	7856,09
46	2,25	8049,60
47	2,30	8243,10
48	2,30	7372,45
49	2,35	7394,02
50	2,40	7415,58
51	2,45	7437,33
52	2,50	7459,09
15	3,00	-2376,22
16	3,05	-4576,30
17	3,10	-4690,65
18	3,15	-4831,63
19	3,20	-4972,60
20	3,25	-5121,39
21	3,30	-5270,17
22	3,35	-5419,15
23	3,40	-5568,12
24	3,45	-5717,02
25	3,50	-5865,91
26	3,55	-6014,92
27	3,60	-6163,93
28	3,65	-6313,03
29	3,70	-6462,13
30	3,75	-6611,29
31	3,80	-6760,45
32	3,85	-6909,67
33	3,90	-7058,88
34	3,95	-7207,90
35	4,00	-7356,91
36	4,05	-7506,19
37	4,10	-7655,46
38	4,15	-7804,52
39	4,20	-7953,58
40	4,25	-8102,87
41	4,30	-8252,17
42	4,35	-8401,46
43	4,40	-8550,76
44	4,45	-8699,59
45	4,50	-8848,43
46	4,55	-8997,72
47	4,60	-9147,01
48	4,65	-9296,06
49	4,70	-9445,11
50	4,75	-9594,15
51	4,80	-9743,18
52	4,85	-9892,44
53	4,90	-10041,69
54	4,95	-10190,70
55	5,00	-10339,71
56	5,05	-10488,71
57	5,10	-10637,71
58	5,15	-10786,75
59	5,20	-10935,75
60	5,25	-11084,75
61	5,30	-11233,75
62	5,35	-11382,75
63	5,40	-11531,75
64	5,45	-11680,75
65	5,50	-11829,75
66	5,55	-11978,75
67	5,60	-12127,75
68	5,65	-12276,75
69	5,70	-12425,75
70	5,75	-12574,75
71	5,80	-12723,75
72	5,85	-12872,75
73	5,90	-13021,75
74	5,95	-13170,75
75	6,00	-13319,75
76	6,05	-13468,75
77	6,10	-13617,75
78	6,15	-13766,75
79	6,20	-13915,75
80	6,25	-14064,75
81	6,30	-14213,75
82	6,35	-14362,75
83	6,40	-14511,75
84	6,45	-14660,75
85	6,50	-14809,75
86	6,55	-14958,75
87	6,60	-15107,75
88	6,65	-15256,75
89	6,70	-15405,75
90	6,75	-15554,75
91	6,80	-15703,75
92	6,85	-15852,75

n°	Y [m]	P [kg/mq]
93	6,90	-541,35
94	6,95	-394,79
95	7,00	-253,92
96	7,05	-118,62
97	7,10	11,22
98	7,15	135,71
99	7,20	254,96
100	7,25	369,09
101	7,30	478,21
102	7,35	582,43
103	7,40	681,85
104	7,45	776,60
105	7,50	866,78
106	7,55	952,49
107	7,60	1033,85
108	7,65	1110,97
109	7,70	1183,95
110	7,75	1252,90
111	7,80	1317,92
112	7,85	1379,11
113	7,90	1436,58
114	7,95	1490,44
115	8,00	1540,77
116	8,05	1587,68
117	8,10	1631,27
118	8,15	1671,64
119	8,20	1708,88
120	8,25	1743,08
121	8,30	1774,34
122	8,35	1802,76
123	8,40	1828,41
124	8,45	1851,39
125	8,50	1871,79
126	8,55	1889,70
127	8,60	1905,19
128	8,65	1918,36
129	8,70	1929,28
130	8,75	1938,04
131	8,80	1944,71
132	8,85	1949,37
133	8,90	1952,10
134	8,95	1952,98
135	9,00	1952,07
136	9,05	1949,46
137	9,10	1945,20
138	9,15	1939,37
139	9,20	1932,03
140	9,25	1923,26
141	9,30	1913,12
142	9,35	1901,66
143	9,40	1888,96
144	9,45	1875,07
145	9,50	1860,05
146	9,55	1843,96
147	9,60	1826,85
148	9,65	1808,79
149	9,70	1789,82
150	9,75	1769,99
151	9,80	1749,36
152	9,85	1727,97
153	9,90	1705,88
154	9,95	1683,13
155	10,00	1659,76
156	10,05	1635,83
157	10,10	1611,36
158	10,15	1586,41
159	10,20	1561,02
160	10,25	1535,21
161	10,30	1509,04
162	10,35	1482,54
163	10,40	1455,74
164	10,45	1428,68
165	10,50	1401,39
166	10,55	1373,91
167	10,60	1346,26
168	10,65	1318,48
169	10,70	1290,59
170	10,75	1262,62
171	10,80	1234,60
172	10,85	1206,55
173	10,90	1178,51
174	10,95	1150,49
175	11,00	1122,52
176	11,05	1094,61
177	11,10	1066,80
178	11,15	1039,09
179	11,20	1011,52
180	11,25	984,09
181	11,30	956,83
182	11,35	929,75
183	11,40	902,87
184	11,45	876,20
185	11,50	849,77

n°	Y [m]	P [kg/mq]
186	11,55	823,57
187	11,60	797,63
188	11,65	771,96
189	11,70	746,57
190	11,75	721,47
191	11,80	696,67
192	11,85	672,18
193	11,90	648,00
194	11,95	624,16
195	12,00	600,65
196	12,05	577,48
197	12,10	554,66
198	12,15	532,20
199	12,20	510,10
200	12,25	488,36
201	12,30	467,00
202	12,35	446,01
203	12,40	425,39
204	12,45	405,16
205	12,50	385,31
206	12,55	365,84
207	12,60	346,77
208	12,65	328,08
209	12,70	309,78
210	12,75	291,87
211	12,80	274,35
212	12,85	257,22
213	12,90	240,48
214	12,95	224,12
215	13,00	412,56
216	13,05	570,78
217	13,10	525,74
218	13,15	481,83
219	13,20	439,04
220	13,25	397,35
221	13,30	356,77
222	13,35	317,27
223	13,40	278,83
224	13,45	241,45
225	13,50	205,11
226	13,55	169,79
227	13,60	135,47
228	13,65	102,13
229	13,70	69,75
230	13,75	38,31
231	13,80	7,79
232	13,85	-21,84
233	13,90	-50,59
234	13,95	-78,49
235	14,00	-105,56
236	14,05	-131,83
237	14,10	-157,32
238	14,15	-182,06
239	14,20	-206,06
240	14,25	-229,36
241	14,30	-251,99
242	14,35	-273,95
243	14,40	-295,29
244	14,45	-316,02
245	14,50	-336,18
246	14,55	-355,78
247	14,60	-374,85
248	14,65	-393,41
249	14,70	-411,49
250	14,75	-429,12
251	14,80	-446,31
252	14,85	-463,09
253	14,90	-479,49
254	14,95	-495,52
255	15,00	-511,21
256	15,05	-526,59
257	15,10	-541,66
258	15,15	-556,46
259	15,20	-571,00
260	15,25	-585,30
261	15,30	-599,39
262	15,35	-613,27
263	15,40	-626,98
264	15,45	-640,52
265	15,50	-653,91
266	15,55	-667,17
267	15,60	-680,31
268	15,65	-693,36
269	15,70	-706,31
270	15,75	-719,18
271	15,80	-731,99
272	15,85	-744,75
273	15,90	-757,46
274	15,95	-770,14
275	16,00	-782,79
276	16,05	-795,42
277	16,10	-808,03
278	16,15	-820,64

n°	Y [m]	P [kg/mq]
279	16,20	-833,24
280	16,25	-845,84
281	16,30	-858,44

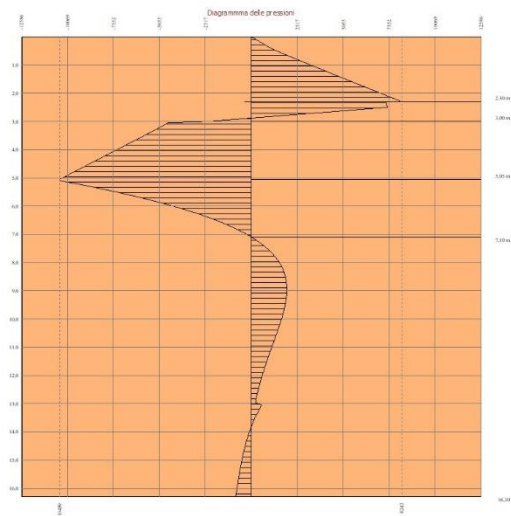


Fig. 7 - Pressioni terreno (Combinazione n° 3)

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	26,70
11	0,50	53,40
12	0,55	97,68
13	0,60	141,95
14	0,65	186,23
15	0,70	230,51
16	0,75	275,31
17	0,80	320,12
18	0,85	365,38
19	0,90	410,64
20	0,95	456,31
21	1,00	501,98
22	1,05	548,00
23	1,10	594,02
24	1,15	640,36
25	1,20	686,70
26	1,25	733,32
27	1,30	779,94
28	1,35	826,82
29	1,40	873,69
30	1,45	920,79
31	1,50	967,89
32	1,55	1015,19
33	1,60	1062,50
34	1,65	1109,99
35	1,70	1157,47
36	1,75	1205,13
37	1,80	1252,78
38	1,85	1300,59
39	1,90	1348,40
40	1,95	1396,35
41	2,00	1444,29
42	2,05	1492,36
43	2,10	1540,44
44	2,15	1588,63
45	2,20	1636,82
46	2,25	1685,11
47	2,30	1733,41
48	2,30	559,24

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	2,35	406,85
50	2,40	254,45
5	2,50	0,00
6	2,55	-199,41
7	2,60	-348,66
8	2,65	-372,40
9	2,70	-363,36
10	2,75	-354,39
11	2,80	-345,49
12	2,85	-336,67
13	2,90	-327,93
14	2,95	-319,27
15	3,00	-1089,57
16	3,05	-1817,46
17	3,10	-1767,06
18	3,15	-1717,25
19	3,20	-1668,03
20	3,25	-1619,43
21	3,30	-1571,47
22	3,35	-1524,15
23	3,40	-1477,48
24	3,45	-1431,48
25	3,50	-1386,16
26	3,55	-1341,53
27	3,60	-1297,59
28	3,65	-1254,36
29	3,70	-1211,83
30	3,75	-1170,02
31	3,80	-1128,93
32	3,85	-1088,57
33	3,90	-1048,93
34	3,95	-1010,03
35	4,00	-971,85
36	4,05	-934,42
37	4,10	-897,71
38	4,15	-861,75
39	4,20	-826,51
40	4,25	-792,01
41	4,30	-758,25
42	4,35	-725,21
43	4,40	-692,90
44	4,45	-661,32
45	4,50	-630,46
46	4,55	-600,31
47	4,60	-570,88
48	4,65	-542,16
49	4,70	-514,13
50	4,75	-486,81
51	4,80	-460,18
52	4,85	-434,23
53	4,90	-408,97
54	4,95	-384,37
55	5,00	-360,44
56	5,05	-337,17
57	5,10	-314,55
58	5,15	-292,58
59	5,20	-271,23
60	5,25	-250,52
61	5,30	-230,42
62	5,35	-210,94
63	5,40	-192,05
64	5,45	-173,76
65	5,50	-156,06
66	5,55	-138,92
67	5,60	-122,36
68	5,65	-106,35
69	5,70	-90,89
70	5,75	-75,96
71	5,80	-61,57
72	5,85	-47,70
73	5,90	-34,33
74	5,95	-21,47
75	6,00	-9,09
76	6,05	2,80
77	6,10	14,22
78	6,15	25,18
79	6,20	35,68
80	6,25	45,75
81	6,30	55,37
82	6,35	64,58
83	6,40	73,37
84	6,45	81,75
85	6,50	89,74
86	6,55	97,34
87	6,60	104,56
88	6,65	111,42
89	6,70	117,91
90	6,75	124,06
91	6,80	129,86
92	6,85	135,33
93	6,90	140,48
94	6,95	145,31
95	7,00	149,84

n°	Y [m]	P [kg/mq]
96	7,05	154,07
97	7,10	158,01
98	7,15	161,67
99	7,20	165,05
100	7,25	168,17
101	7,30	171,03
102	7,35	173,65
103	7,40	176,02
104	7,45	178,16
105	7,50	180,07
106	7,55	181,77
107	7,60	183,25
108	7,65	184,53
109	7,70	185,61
110	7,75	186,50
111	7,80	187,21
112	7,85	187,74
113	7,90	188,10
114	7,95	188,30
115	8,00	188,34
116	8,05	188,22
117	8,10	187,97
118	8,15	187,57
119	8,20	187,04
120	8,25	186,38
121	8,30	185,60
122	8,35	184,71
123	8,40	183,70
124	8,45	182,59
125	8,50	181,37
126	8,55	180,06
127	8,60	178,66
128	8,65	177,17
129	8,70	175,60
130	8,75	173,95
131	8,80	172,23
132	8,85	170,44
133	8,90	168,58
134	8,95	166,67
135	9,00	164,70
136	9,05	162,67
137	9,10	160,60
138	9,15	158,48
139	9,20	156,32
140	9,25	154,12
141	9,30	151,88
142	9,35	149,61
143	9,40	147,32
144	9,45	144,99
145	9,50	142,65
146	9,55	140,28
147	9,60	137,90
148	9,65	135,50
149	9,70	133,09
150	9,75	130,66
151	9,80	128,23
152	9,85	125,80
153	9,90	123,36
154	9,95	120,92
155	10,00	118,48
156	10,05	116,04
157	10,10	113,61
158	10,15	111,19
159	10,20	108,77
160	10,25	106,36
161	10,30	103,96
162	10,35	101,58
163	10,40	99,21
164	10,45	96,85
165	10,50	94,52
166	10,55	92,20
167	10,60	89,90
168	10,65	87,61
169	10,70	85,35
170	10,75	83,12
171	10,80	80,90
172	10,85	78,71
173	10,90	76,55
174	10,95	74,41
175	11,00	72,29
176	11,05	70,21
177	11,10	68,15
178	11,15	66,12
179	11,20	64,11
180	11,25	62,14
181	11,30	60,20
182	11,35	58,28
183	11,40	56,40
184	11,45	54,55
185	11,50	52,73
186	11,55	50,94
187	11,60	49,18
188	11,65	47,45

n°	Y [m]	P [kg/mq]
189	11,70	45,75
190	11,75	44,09
191	11,80	42,46
192	11,85	40,86
193	11,90	39,29
194	11,95	37,76
195	12,00	36,25
196	12,05	34,78
197	12,10	33,34
198	12,15	31,93
199	12,20	30,56
200	12,25	29,21
201	12,30	27,90
202	12,35	26,62
203	12,40	25,37
204	12,45	24,15
205	12,50	22,96
206	12,55	21,80
207	12,60	20,67
208	12,65	19,57
209	12,70	18,50
210	12,75	17,46
211	12,80	16,45
212	12,85	15,47
213	12,90	14,51
214	12,95	13,58
215	13,00	25,14
216	13,05	35,01
217	13,10	32,51
218	13,15	30,08
219	13,20	27,73
220	13,25	25,46
221	13,30	23,26
222	13,35	21,13
223	13,40	19,08
224	13,45	17,09
225	13,50	15,18
226	13,55	13,32
227	13,60	11,54
228	13,65	9,82
229	13,70	8,16
230	13,75	6,56
231	13,80	5,02
232	13,85	3,53
233	13,90	2,10
234	13,95	0,73
235	14,00	-0,59
236	14,05	-1,87
237	14,10	-3,10
238	14,15	-4,27
239	14,20	-5,41
240	14,25	-6,50
241	14,30	-7,55
242	14,35	-8,56
243	14,40	-9,53
244	14,45	-10,47
245	14,50	-11,37
246	14,55	-12,24
247	14,60	-13,08
248	14,65	-13,89
249	14,70	-14,66
250	14,75	-15,42
251	14,80	-16,14
252	14,85	-16,85
253	14,90	-17,53
254	14,95	-18,19
255	15,00	-18,82
256	15,05	-19,45
257	15,10	-20,05
258	15,15	-20,64
259	15,20	-21,21
260	15,25	-21,77
261	15,30	-22,32
262	15,35	-22,85
263	15,40	-23,38
264	15,45	-23,90
265	15,50	-24,40
266	15,55	-24,91
267	15,60	-25,40
268	15,65	-25,89
269	15,70	-26,37
270	15,75	-26,85
271	15,80	-27,33
272	15,85	-27,80
273	15,90	-28,27
274	15,95	-28,74
275	16,00	-29,21
276	16,05	-29,67
277	16,10	-30,14
278	16,15	-30,60
279	16,20	-31,07
280	16,25	-31,53
281	16,30	-32,00

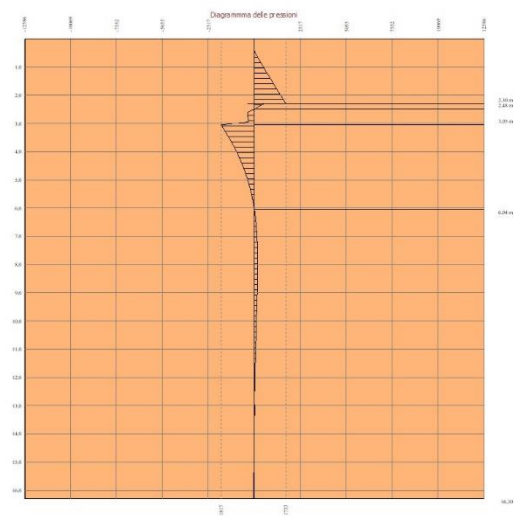


Fig. 8 - Pressioni terreno (Combinazione n° 4)

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	62,26
15	0,70	124,52
16	0,75	169,21
17	0,80	213,91
18	0,85	258,60
19	0,90	303,30
20	0,95	348,48
21	1,00	393,66
22	1,05	439,27
23	1,10	484,88
24	1,15	530,86
25	1,20	576,84
26	1,25	623,15
27	1,30	669,47
28	1,35	716,07
29	1,40	762,68
30	1,45	809,55
31	1,50	856,41
32	1,55	903,51
33	1,60	950,62
34	1,65	997,93
35	1,70	1045,24
36	1,75	1092,74
37	1,80	1140,24
38	1,85	1187,91
39	1,90	1235,58
40	1,95	1283,41
41	2,00	1331,23
42	2,05	1379,20
43	2,10	1427,17
44	2,15	1475,26
45	2,20	1523,36
46	2,25	1571,57
47	2,30	1619,78
48	2,35	1667,99
49	2,40	1716,20
50	2,45	1764,41
51	2,50	1812,62
52	2,55	1860,83
53	2,60	1909,04
54	2,65	1957,25
55	2,70	2005,46
56	2,75	2053,67
57	2,80	2101,88
58	2,85	2150,09
59	2,90	2198,30
60	2,95	2246,51
61	3,00	2294,72
62	3,05	2342,93
63	3,10	2391,14
64	3,15	2439,35
65	3,20	2487,56
66	3,25	2535,77
67	3,30	2583,98
68	3,35	2632,19
69	3,40	2680,40
70	3,45	2728,61
71	3,50	2776,82
72	3,55	2825,03
73	3,60	2873,24
74	3,65	2921,45
75	3,70	2969,66
76	3,75	3017,87
77	3,80	3066,08
78	3,85	3114,29
79	3,90	3162,50
80	3,95	3210,71
81	4,00	3258,92
82	4,05	3307,13
83	4,10	3355,34
84	4,15	3403,55
85	4,20	3451,76
86	4,25	3499,97
87	4,30	3548,18
88	4,35	3596,39
89	4,40	3644,60
90	4,45	3692,81
91	4,50	3741,02
92	4,55	3789,23
93	4,60	3837,44
94	4,65	3885,65
95	4,70	3933,86
96	4,75	3982,07
97	4,80	4030,28
98	4,85	4078,49
99	4,90	4126,70
100	4,95	4174,91
101	5,00	4223,12
102	5,05	4271,33
103	5,10	4319,54
104	5,15	4367,75
105	5,20	4415,96
106	5,25	4464,17
107	5,30	4512,38
108	5,35	4560,59
109	5,40	4608,80
110	5,45	4657,01
111	5,50	4705,22
112	5,55	4753,43
113	5,60	4801,64
114	5,65	4849,85
115	5,70	4898,06
116	5,75	4946,27
117	5,80	4994,48
118	5,85	5042,69
119	5,90	5090,90
120	5,95	5139,11
121	6,00	5187,32
122	6,05	5235,53
123	6,10	5283,74
124	6,15	5331,95
125	6,20	5380,16
126	6,25	5428,37
127	6,30	5476,58
128	6,35	5524,79
129	6,40	5573,00
130	6,45	5621,21
131	6,50	5669,42
132	6,55	5717,63
133	6,60	5765,84
134	6,65	5814,05
135	6,70	5862,26
136	6,75	5910,47
137	6,80	5958,68
138	6,85	6006,89
139	6,90	6055,10
140	6,95	6103,31
141	7,00	6151,52
142	7,05	6199,73
143	7,10	6247,94
144	7,15	6296,15
145	7,20	6344,36
146	7,25	6392,57
147	7,30	6440,78
148	7,35	6488,99
149	7,40	6537,20
150	7,45	6585,41
151	7,50	6633,62
152	7,55	6681,83
153	7,60	6730,04
154	7,65	6778,25
155	7,70	6826,46
156	7,75	6874,67
157	7,80	6922,88
158	7,85	6971,09
159	7,90	7019,30
160	7,95	7067,51
161	8,00	7115,72
162	8,05	7163,93
163	8,10	7212,14
164	8,15	7260,35
165	8,20	7308,56
166	8,25	7356,77
167	8,30	7404,98
168	8,35	7453,19
169	8,40	7501,40
170	8,45	7549,61
171	8,50	7597,82
172	8,55	7646,03
173	8,60	7694,24
174	8,65	7742,45
175	8,70	7790,66
176	8,75	7838,87
177	8,80	7887,08
178	8,85	7935,29
179	8,90	7983,50
180	8,95	8031,71
181	9,00	8079,92
182	9,05	8128,13
183	9,10	8176,34
184	9,15	8224,55
185	9,20	8272,76
186	9,25	8320,97
187	9,30	8369,18
188	9,35	8417,39
189	9,40	8465,60
190	9,45	8513,81
191	9,50	8562,02
192	9,55	8610,23
193	9,60	8658,44
194	9,65	8706,65
195	9,70	8754,86
196	9,75	8803,07
197	9,80	8851,28
198	9,85	8899,49
199	9,90	8947,70
200	9,95	8995,91
201	10,00	9044,12
202	10,05	9092,33
203	10,10	9140,54
204	10,15	9188,75
205	10,20	9236,96
206	10,25	9285,17
207	10,30	9333,38
208	10,35	9381,59
209	10,40	9429,80
210	10,45	9478,01
211	10,50	9526,22
212	10,55	9574,43
213	10,60	9622,64
214	10,65	9670,85
215	10,70	9719,06
216	10,75	9767,27
217	10,80	9815,48
218	10,85	9863,69
219	10,90	9911,90
220	10,95	9960,11
221	11,00	10008,32
222	11,05	10056,53
223	11,10	10104,74
224	11,15	10152,95
225	11,20	10201,16
226	11,25	10249,37
227	11,30	10297,58
228	11,35	10345,79
229	11,40	10394,00
230	11,45	10442,21
231	11,50	10490,42
232	11,55	10538,63
233	11,60	10586,84
234	11,65	10635,05
235	11,70	10683,26
236	11,75	10731,47
237	11,80	10779,68
238	11,85	10827,89
239	11,90	10876,10
240	11,95	10924,31
241	12,00	10972,52
242	12,05	11020,73
243	12,10	11068,94
244	12,15	11117,15
245	12,20	11165,36
246	12,25	11213,57
247	12,30	11261,78
248	12,35	11309,99
249	12,40	11358,20
250	12,45	11406,41
251	12,50	11454,62
252	12,55	11502,83
253	12,60	11551,04
254	12,65	11599,25
255	12,70	11647,46
256	12,75	11695,67
257	12,80	11743,88
258	12,85	11792,09
259	12,90	11840,30
260	12,95	11888,51
261	13,00	11936,72
262	13,05	11984,93
263	13,10	12033,14
264	13,15	12081,35
265	13,20	12129,56
266	13,25	12177,77
267	13,30	12225,98
268	13,35	12274,19
269	13,40	12322,40
270	13,45	12370,61
271	13,50	12418,82
272	13,55	12467,03
273	13,60	12515,24
274	13,65	12563,45
275	13,70	12611,66
276	13,75	12659,87
277	13,80	12708,08
278	13,85	12756,29
279	13,90	12804,50
280	13,95	12852,71
281	14,00	12900,92
282	14,05	12949,13
283	14,10	12997,34
284	14,15	13045,55
285	14,20	13093,76
286	14,25	13141,97
287	14,30	13190,18
288	14,35	13238,39
289	14,40	13286,60
290	14,45	13334,81
291	14,50	13383,02
292	14,55	13431,23
293	14,60	13479,44
294	14,65	13527,65
295	14,70	13575,86
296	14,75	13624,07
297	14,80	13672,28
298	14,85	13720,49
299	14,90	13768,70
300	14,95	13816,91
301	15,00	13865,12
302	15,05	13913,33
303	15,10	13961,54
304	15,15	14009,75
305	15,20	14057,96
306	15,25	14106,17
307	15,30	14154,38
308	15,35	14202,59
309	15,40	14250,80
310	15,45	14299,01
311	15,50	14347,22
312	15,55	14395,43
313	15,60	14443,64
314	15,65	14491,85
315	15,70	14540,06
316	15,75	14588,27
317	15,80	14636,48
318	15,85	14684,69
319	15,90	14732,90
320	15,95	14781,11
321	16,00	14829,32
322	16,05	14877,53
323	16,10	14925,74
324	16,15	14973,95
325	16,20	15022,16
326	16,25	15070,37
327	16,30	15118,58
328	16,35	15166,79
329	16,40	15215,00
330	16,45	15263,21
331	16,50	15311,42
332	16,55	15359,63
333	16,60	15407,84
334	16,65	15456,05
335	16,70	15504,26
336	16,75	15552,47
337	16,80	15600,68
338	16,85	15648,89
339	16,90	15697,10
340	16,95	15745,31
341	17,00	15793,52
342	17,05	15841,73
343	17,10	15889,94
344	17,15	15938,15
345	17,20	15986,36
346	17,25	16034,57
347	17,30	16082,78
348	17,35	161

n°	Y [m]	P [kg/mq]
7	2,60	-324,85
8	2,65	-317,13
9	2,70	-309,46
10	2,75	-301,85
11	2,80	-294,30
12	2,85	-286,82
13	2,90	-279,40
14	2,95	-272,06
15	3,00	-928,54
16	3,05	-1549,03
17	3,10	-1506,24
18	3,15	-1463,95
19	3,20	-1422,16
20	3,25	-1380,90
21	3,30	-1340,16
22	3,35	-1299,96
23	3,40	-1260,32
24	3,45	-1221,25
25	3,50	-1182,74
26	3,55	-1144,81
27	3,60	-1107,47
28	3,65	-1070,73
29	3,70	-1034,58
30	3,75	-999,04
31	3,80	-964,11
32	3,85	-929,79
33	3,90	-896,08
34	3,95	-863,00
35	4,00	-830,53
36	4,05	-798,69
37	4,10	-767,47
38	4,15	-736,87
39	4,20	-706,89
40	4,25	-677,53
41	4,30	-648,80
42	4,35	-620,68
43	4,40	-593,18
44	4,45	-566,29
45	4,50	-540,02
46	4,55	-514,35
47	4,60	-489,29
48	4,65	-464,83
49	4,70	-440,96
50	4,75	-417,69
51	4,80	-395,00
52	4,85	-372,90
53	4,90	-351,37
54	4,95	-330,41
55	5,00	-310,01
56	5,05	-290,18
57	5,10	-270,90
58	5,15	-252,16
59	5,20	-233,96
60	5,25	-216,30
61	5,30	-199,16
62	5,35	-182,54
63	5,40	-166,43
64	5,45	-150,82
65	5,50	-135,71
66	5,55	-121,09
67	5,60	-106,95
68	5,65	-93,29
69	5,70	-80,09
70	5,75	-67,34
71	5,80	-55,05
72	5,85	-43,20
73	5,90	-31,78
74	5,95	-20,79
75	6,00	-10,21
76	6,05	-0,05
77	6,10	9,72
78	6,15	19,09
79	6,20	28,08
80	6,25	36,68
81	6,30	44,92
82	6,35	52,80
83	6,40	60,33
84	6,45	67,51
85	6,50	74,35
86	6,55	80,86
87	6,60	87,06
88	6,65	92,93
89	6,70	98,51
90	6,75	103,78
91	6,80	108,76
92	6,85	113,46
93	6,90	117,89
94	6,95	122,04
95	7,00	125,94
96	7,05	129,58
97	7,10	132,97
98	7,15	136,13
99	7,20	139,05

n°	Y [m]	P [kg/mq]
100	7,25	141,74
101	7,30	144,22
102	7,35	146,48
103	7,40	148,54
104	7,45	150,40
105	7,50	152,06
106	7,55	153,54
107	7,60	154,84
108	7,65	155,96
109	7,70	156,92
110	7,75	157,71
111	7,80	158,35
112	7,85	158,83
113	7,90	159,17
114	7,95	159,37
115	8,00	159,44
116	8,05	159,37
117	8,10	159,19
118	8,15	158,88
119	8,20	158,46
120	8,25	157,93
121	8,30	157,29
122	8,35	156,56
123	8,40	155,72
124	8,45	154,80
125	8,50	153,80
126	8,55	152,70
127	8,60	151,54
128	8,65	150,29
129	8,70	148,98
130	8,75	147,60
131	8,80	146,16
132	8,85	144,66
133	8,90	143,10
134	8,95	141,49
135	9,00	139,83
136	9,05	138,13
137	9,10	136,38
138	9,15	134,60
139	9,20	132,78
140	9,25	130,92
141	9,30	129,03
142	9,35	127,12
143	9,40	125,18
144	9,45	123,22
145	9,50	121,24
146	9,55	119,24
147	9,60	117,22
148	9,65	115,20
149	9,70	113,16
150	9,75	111,11
151	9,80	109,05
152	9,85	106,99
153	9,90	104,93
154	9,95	102,86
155	10,00	100,80
156	10,05	98,73
157	10,10	96,67
158	10,15	94,62
159	10,20	92,57
160	10,25	90,53
161	10,30	88,50
162	10,35	86,47
163	10,40	84,47
164	10,45	82,47
165	10,50	80,48
166	10,55	78,52
167	10,60	76,56
168	10,65	74,63
169	10,70	72,71
170	10,75	70,81
171	10,80	68,93
172	10,85	67,07
173	10,90	65,23
174	10,95	63,42
175	11,00	61,62
176	11,05	59,85
177	11,10	58,10
178	11,15	56,37
179	11,20	54,67
180	11,25	53,00
181	11,30	51,34
182	11,35	49,72
183	11,40	48,12
184	11,45	46,54
185	11,50	44,99
186	11,55	43,47
187	11,60	41,97
188	11,65	40,51
189	11,70	39,06
190	11,75	37,65
191	11,80	36,26
192	11,85	34,90

n°	Y [m]	P [kg/mq]
193	11,90	33,56
194	11,95	32,26
195	12,00	30,98
196	12,05	29,72
197	12,10	28,50
198	12,15	27,30
199	12,20	26,13
200	12,25	24,98
201	12,30	23,87
202	12,35	22,77
203	12,40	21,71
204	12,45	20,67
205	12,50	19,65
206	12,55	18,67
207	12,60	17,70
208	12,65	16,77
209	12,70	15,86
210	12,75	14,97
211	12,80	14,11
212	12,85	13,27
213	12,90	12,45
214	12,95	11,66
215	13,00	21,59
216	13,05	30,09
217	13,10	27,95
218	13,15	25,88
219	13,20	23,87
220	13,25	21,93
221	13,30	20,05
222	13,35	18,24
223	13,40	16,48
224	13,45	14,78
225	13,50	13,15
226	13,55	11,57
227	13,60	10,04
228	13,65	8,57
229	13,70	7,15
230	13,75	5,78
231	13,80	4,46
232	13,85	3,19
233	13,90	1,97
234	13,95	0,79
235	14,00	-0,34
236	14,05	-1,43
237	14,10	-2,48
238	14,15	-3,49
239	14,20	-4,46
240	14,25	-5,40
241	14,30	-6,30
242	14,35	-7,16
243	14,40	-8,00
244	14,45	-8,80
245	14,50	-9,57
246	14,55	-10,32
247	14,60	-11,04
248	14,65	-11,73
249	14,70	-12,40
250	14,75	-13,05
251	14,80	-13,67
252	14,85	-14,27
253	14,90	-14,86
254	14,95	-15,42
255	15,00	-15,97
256	15,05	-16,51
257	15,10	-17,03
258	15,15	-17,53
259	15,20	-18,03
260	15,25	-18,51
261	15,30	-18,98
262	15,35	-19,44
263	15,40	-19,90
264	15,45	-20,34
265	15,50	-20,78
266	15,55	-21,21
267	15,60	-21,64
268	15,65	-22,06
269	15,70	-22,48
270	15,75	-22,89
271	15,80	-23,30
272	15,85	-23,71
273	15,90	-24,11
274	15,95	-24,52
275	16,00	-24,92
276	16,05	-25,32
277	16,10	-25,72
278	16,15	-26,13
279	16,20	-26,53
280	16,25	-26,93
281	16,30	-27,33

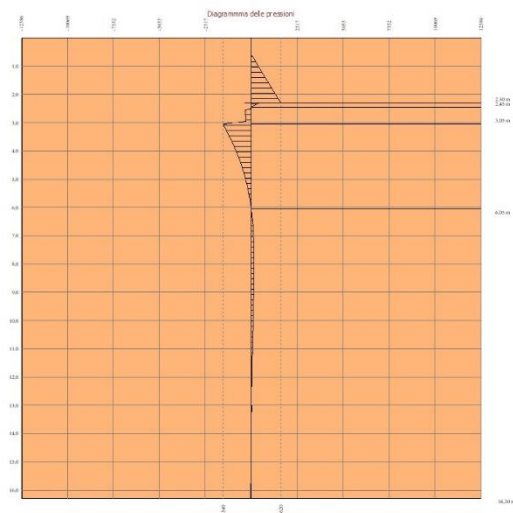


Fig. 9 - Pressioni terreno (Combinazione n° 5)

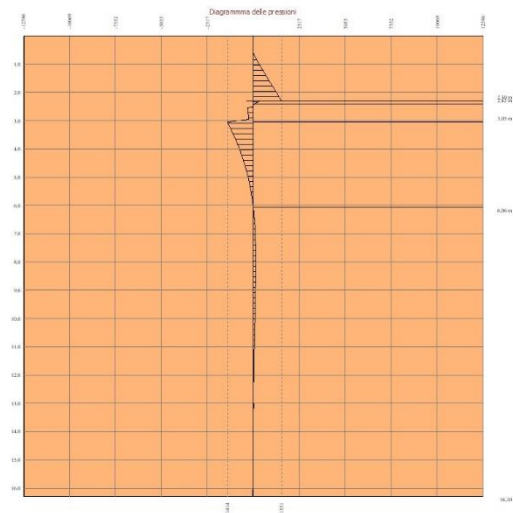
Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	30,86
15	0,70	61,72
16	0,75	106,02
17	0,80	150,33
18	0,85	194,63
19	0,90	238,94
20	0,95	283,80
21	1,00	328,65
22	1,05	373,99
23	1,10	419,32
24	1,15	465,07
25	1,20	510,82
26	1,25	556,93
27	1,30	603,04
28	1,35	649,48
29	1,40	695,92
30	1,45	742,64
31	1,50	789,36
32	1,55	836,33
33	1,60	883,30
34	1,65	930,51
35	1,70	977,71
36	1,75	1025,11
37	1,80	1072,51
38	1,85	1120,10
39	1,90	1167,69
40	1,95	1215,44
41	2,00	1263,20
42	2,05	1311,10
43	2,10	1359,00
44	2,15	1407,04
45	2,20	1455,08
46	2,25	1503,25
47	2,30	1551,41
48	2,30	377,25
49	2,35	224,74
50	2,40	72,23
4	2,45	0,00
5	2,50	0,00
6	2,55	-303,41
7	2,60	-296,34
8	2,65	-289,31

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	2,70	-282,33
10	2,75	-275,40
11	2,80	-268,53
12	2,85	-261,72
13	2,90	-254,97
14	2,95	-248,29
15	3,00	-847,47
16	3,05	-1413,89
17	3,10	-1374,93
18	3,15	-1336,42
19	3,20	-1298,37
20	3,25	-1260,78
21	3,30	-1223,68
22	3,35	-1187,07
23	3,40	-1150,96
24	3,45	-1115,37
25	3,50	-1080,29
26	3,55	-1045,73
27	3,60	-1011,71
28	3,65	-978,23
29	3,70	-945,29
30	3,75	-912,91
31	3,80	-881,07
32	3,85	-849,79
33	3,90	-819,07
34	3,95	-788,91
35	4,00	-759,32
36	4,05	-730,29
37	4,10	-701,82
38	4,15	-673,92
39	4,20	-646,59
40	4,25	-619,82
41	4,30	-593,62
42	4,35	-567,97
43	4,40	-542,89
44	4,45	-518,37
45	4,50	-494,41
46	4,55	-470,99
47	4,60	-448,13
48	4,65	-425,81
49	4,70	-404,04
50	4,75	-382,80
51	4,80	-362,10
52	4,85	-341,93
53	4,90	-322,28
54	4,95	-303,15
55	5,00	-284,54
56	5,05	-266,44
57	5,10	-248,83
58	5,15	-231,73
59	5,20	-215,11
60	5,25	-198,99
61	5,30	-183,34
62	5,35	-168,16
63	5,40	-153,45
64	5,45	-139,19
65	5,50	-125,39
66	5,55	-112,03
67	5,60	-99,12
68	5,65	-86,63
69	5,70	-74,57
70	5,75	-62,92
71	5,80	-51,69
72	5,85	-40,85
73	5,90	-30,42
74	5,95	-20,37
75	6,00	-10,70
76	6,05	-1,40
77	6,10	7,53
78	6,15	16,10
79	6,20	24,32
80	6,25	32,19
81	6,30	39,73
82	6,35	46,94
83	6,40	53,83
84	6,45	60,40
85	6,50	66,67
86	6,55	72,63
87	6,60	78,31
88	6,65	83,69
89	6,70	88,80
90	6,75	93,63
91	6,80	98,20
92	6,85	102,51
93	6,90	106,57
94	6,95	110,38
95	7,00	113,96
96	7,05	117,30
97	7,10	120,42
98	7,15	123,32
99	7,20	126,00
100	7,25	128,48
101	7,30	130,76

n°	Y [m]	P [kg/mq]
102	7,35	132,85
103	7,40	134,75
104	7,45	136,46
105	7,50	138,00
106	7,55	139,37
107	7,60	140,58
108	7,65	141,62
109	7,70	142,51
110	7,75	143,26
111	7,80	143,86
112	7,85	144,32
113	7,90	144,64
114	7,95	144,85
115	8,00	144,92
116	8,05	144,88
117	8,10	144,73
118	8,15	144,46
119	8,20	144,10
120	8,25	143,63
121	8,30	143,06
122	8,35	142,41
123	8,40	141,67
124	8,45	140,84
125	8,50	139,94
126	8,55	138,96
127	8,60	137,90
128	8,65	136,78
129	8,70	135,60
130	8,75	134,35
131	8,80	133,05
132	8,85	131,69
133	8,90	130,29
134	8,95	128,83
135	9,00	127,33
136	9,05	125,79
137	9,10	124,21
138	9,15	122,59
139	9,20	120,94
140	9,25	119,26
141	9,30	117,55
142	9,35	115,81
143	9,40	114,05
144	9,45	112,27
145	9,50	110,47
146	9,55	108,66
147	9,60	106,83
148	9,65	104,98
149	9,70	103,13
150	9,75	101,27
151	9,80	99,40
152	9,85	97,53
153	9,90	95,65
154	9,95	93,78
155	10,00	91,90
156	10,05	90,02
157	10,10	88,15
158	10,15	86,28
159	10,20	84,42
160	10,25	82,56
161	10,30	80,71
162	10,35	78,87
163	10,40	77,04
164	10,45	75,23
165	10,50	73,42
166	10,55	71,63
167	10,60	69,85
168	10,65	68,09
169	10,70	66,35
170	10,75	64,62
171	10,80	62,91
172	10,85	61,21
173	10,90	59,54
174	10,95	57,88
175	11,00	56,25
176	11,05	54,63
177	11,10	53,04
178	11,15	51,47
179	11,20	49,92
180	11,25	48,39
181	11,30	46,89
182	11,35	45,40
183	11,40	43,95
184	11,45	42,51
185	11,50	41,10
186	11,55	39,71
187	11,60	38,35
188	11,65	37,01
189	11,70	35,69
190	11,75	34,40
191	11,80	33,14
192	11,85	31,90
193	11,90	30,68
194	11,95	29,49

n°	Y [m]	P [kg/mq]
195	12,00	28,32
196	12,05	27,18
197	12,10	26,06
198	12,15	24,97
199	12,20	23,90
200	12,25	22,85
201	12,30	21,83
202	12,35	20,83
203	12,40	19,86
204	12,45	18,91
205	12,50	17,99
206	12,55	17,09
207	12,60	16,21
208	12,65	15,35
209	12,70	14,52
210	12,75	13,71
211	12,80	12,92
212	12,85	12,16
213	12,90	11,41
214	12,95	10,69
215	13,00	19,80
216	13,05	27,60
217	13,10	25,65
218	13,15	23,75
219	13,20	21,92
220	13,25	20,15
221	13,30	18,43
222	13,35	16,77
223	13,40	15,17
224	13,45	13,62
225	13,50	12,12
226	13,55	10,67
227	13,60	9,28
228	13,65	7,93
229	13,70	6,64
230	13,75	5,38
231	13,80	4,18
232	13,85	3,02
233	13,90	1,90
234	13,95	0,82
235	14,00	-0,22
236	14,05	-1,21
237	14,10	-2,17
238	14,15	-3,10
239	14,20	-3,99
240	14,25	-4,85
241	14,30	-5,67
242	14,35	-6,46
243	14,40	-7,23
244	14,45	-7,96
245	14,50	-8,67
246	14,55	-9,35
247	14,60	-10,01
248	14,65	-10,65
249	14,70	-11,26
250	14,75	-11,85
251	14,80	-12,43
252	14,85	-12,98
253	14,90	-13,52
254	14,95	-14,04
255	15,00	-14,54
256	15,05	-15,03
257	15,10	-15,51
258	15,15	-15,97
259	15,20	-16,43
260	15,25	-16,87
261	15,30	-17,30
262	15,35	-17,73
263	15,40	-18,14
264	15,45	-18,55
265	15,50	-18,95
266	15,55	-19,35
267	15,60	-19,74
268	15,65	-20,13
269	15,70	-20,51
270	15,75	-20,89
271	15,80	-21,27
272	15,85	-21,65
273	15,90	-22,02
274	15,95	-22,39
275	16,00	-22,76
276	16,05	-23,13
277	16,10	-23,50
278	16,15	-23,87
279	16,20	-24,24
280	16,25	-24,61
281	16,30	-24,97



n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	2,70	-574,00
10	2,75	-560,27
11	2,80	-546,65
12	2,85	-533,16
13	2,90	-519,78
14	2,95	-506,54
15	3,00	-1730,36
16	3,05	-2889,32
17	3,10	-2812,23
18	3,15	-2736,04
19	3,20	-2660,77
20	3,25	-2586,45
21	3,30	-2513,10
22	3,35	-2440,74
23	3,40	-2369,39
24	3,45	-2299,06
25	3,50	-2229,78
26	3,55	-2161,55
27	3,60	-2094,38
28	3,65	-2028,30
29	3,70	-1963,30
30	3,75	-1899,41
31	3,80	-1836,61
32	3,85	-1774,93
33	3,90	-1714,37
34	3,95	-1654,92
35	4,00	-1596,60
36	4,05	-1539,41
37	4,10	-1483,34
38	4,15	-1428,40
39	4,20	-1374,58
40	4,25	-1321,89
41	4,30	-1270,32
42	4,35	-1219,87
43	4,40	-1170,54
44	4,45	-1122,31
45	4,50	-1075,19
46	4,55	-1029,17
47	4,60	-984,24
48	4,65	-940,39
49	4,70	-897,62
50	4,75	-855,92
51	4,80	-815,28
52	4,85	-775,69
53	4,90	-737,13
54	4,95	-699,61
55	5,00	-663,10
56	5,05	-627,60
57	5,10	-593,10
58	5,15	-559,58
59	5,20	-527,03
60	5,25	-495,44
61	5,30	-464,80
62	5,35	-435,09
63	5,40	-406,30
64	5,45	-378,42
65	5,50	-351,43
66	5,55	-325,32
67	5,60	-300,07
68	5,65	-275,68
69	5,70	-252,12
70	5,75	-229,39
71	5,80	-207,46
72	5,85	-186,33
73	5,90	-165,97
74	5,95	-146,38
75	6,00	-127,54
76	6,05	-109,44
77	6,10	-92,05
78	6,15	-75,37
79	6,20	-59,38
80	6,25	-44,07
81	6,30	-29,42
82	6,35	-15,42
83	6,40	-2,05
84	6,45	10,71
85	6,50	22,86
86	6,55	34,42
87	6,60	45,40
88	6,65	55,82
89	6,70	65,70
90	6,75	75,04
91	6,80	83,87
92	6,85	92,19
93	6,90	100,01
94	6,95	107,36
95	7,00	114,24
96	7,05	120,67
97	7,10	126,66
98	7,15	132,22
99	7,20	137,37
100	7,25	142,11
101	7,30	146,47

n°	Y [m]	P [kg/mq]
102	7,35	150,45
103	7,40	154,06
104	7,45	157,32
105	7,50	160,24
106	7,55	162,83
107	7,60	165,10
108	7,65	167,06
109	7,70	168,73
110	7,75	170,11
111	7,80	171,21
112	7,85	172,05
113	7,90	172,63
114	7,95	172,96
115	8,00	173,06
116	8,05	172,94
117	8,10	172,60
118	8,15	172,05
119	8,20	171,30
120	8,25	170,36
121	8,30	169,24
122	8,35	167,95
123	8,40	166,50
124	8,45	164,89
125	8,50	163,13
126	8,55	161,23
127	8,60	159,19
128	8,65	157,04
129	8,70	154,76
130	8,75	152,37
131	8,80	149,88
132	8,85	147,29
133	8,90	144,61
134	8,95	141,85
135	9,00	139,00
136	9,05	136,08
137	9,10	133,10
138	9,15	130,05
139	9,20	126,95
140	9,25	123,80
141	9,30	120,60
142	9,35	117,36
143	9,40	114,09
144	9,45	110,78
145	9,50	107,45
146	9,55	104,10
147	9,60	100,73
148	9,65	97,34
149	9,70	93,95
150	9,75	90,55
151	9,80	87,15
152	9,85	83,75
153	9,90	80,35
154	9,95	76,96
155	10,00	73,59
156	10,05	70,23
157	10,10	66,88
158	10,15	63,56
159	10,20	60,26
160	10,25	56,98
161	10,30	53,74
162	10,35	50,52
163	10,40	47,34
164	10,45	44,19
165	10,50	41,07
166	10,55	38,00
167	10,60	34,96
168	10,65	31,97
169	10,70	29,03
170	10,75	26,12
171	10,80	23,27
172	10,85	20,46
173	10,90	17,70
174	10,95	14,99
175	11,00	12,34
176	11,05	9,73
177	11,10	7,18
178	11,15	4,69
179	11,20	2,25
180	11,25	-0,14
181	11,30	-2,47
182	11,35	-4,74
183	11,40	-6,96
184	11,45	-9,11
185	11,50	-11,21
186	11,55	-13,25
187	11,60	-15,24
188	11,65	-17,16
189	11,70	-19,03
190	11,75	-20,83
191	11,80	-22,58
192	11,85	-24,27
193	11,90	-25,90
194	11,95	-27,48

n°	Y [m]	P [kg/mq]
195	12,00	-28,99
196	12,05	-30,45
197	12,10	-31,86
198	12,15	-33,20
199	12,20	-34,50
200	12,25	-35,73
201	12,30	-36,91
202	12,35	-38,04
203	12,40	-39,12
204	12,45	-40,14
205	12,50	-41,11
206	12,55	-42,03
207	12,60	-42,91
208	12,65	-43,73
209	12,70	-44,51
210	12,75	-45,24
211	12,80	-45,92
212	12,85	-46,56
213	12,90	-47,16
214	12,95	-47,71
215	13,00	-95,59
216	13,05	-144,36
217	13,10	-145,66
218	13,15	-146,85
219	13,20	-147,94
220	13,25	-148,93
221	13,30	-149,82
222	13,35	-150,62
223	13,40	-151,34
224	13,45	-151,96
225	13,50	-152,51
226	13,55	-152,98
227	13,60	-153,37
228	13,65	-153,69
229	13,70	-153,94
230	13,75	-154,13
231	13,80	-154,25
232	13,85	-154,32
233	13,90	-154,33
234	13,95	-154,28
235	14,00	-154,18
236	14,05	-154,04
237	14,10	-153,84
238	14,15	-153,61
239	14,20	-153,33
240	14,25	-153,02
241	14,30	-152,66
242	14,35	-152,28
243	14,40	-151,86
244	14,45	-151,41
245	14,50	-150,93
246	14,55	-150,42
247	14,60	-149,89
248	14,65	-149,34
249	14,70	-148,76
250	14,75	-148,17
251	14,80	-147,55
252	14,85	-146,92
253	14,90	-146,27
254	14,95	-145,61
255	15,00	-144,93
256	15,05	-144,24
257	15,10	-143,54
258	15,15	-142,83
259	15,20	-142,11
260	15,25	-141,38
261	15,30	-140,65
262	15,35	-139,91
263	15,40	-139,16
264	15,45	-138,40
265	15,50	-137,65
266	15,55	-136,88
267	15,60	-136,12
268	15,65	-135,35
269	15,70	-134,58
270	15,75	-133,80
271	15,80	-133,03
272	15,85	-132,25
273	15,90	-131,47
274	15,95	-130,70
275	16,00	-129,92
276	16,05	-129,14
277	16,10	-128,36
278	16,15	-127,58
279	16,20	-126,80
280	16,25	-126,01
281	16,30	-125,23

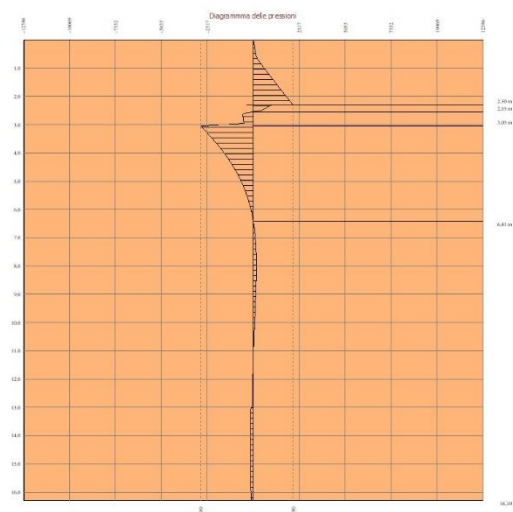


Fig. 11 - Pressioni terreno (Combinazione n° 7)

6.7.4 Forze agenti sulla paratia

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

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	2768	1,69	--	--	--	--	-4110	4,05	1342	8,93
2	SLU - GEO	3120	1,78	--	--	--	--	-4603	4,11	1483	8,99
3	SLV - GEO	5977	7,24	12174	1,53	--	--	-25503	5,24	7352	9,74
4	SLE - Rara	1637	1,71	--	--	--	--	-2406	4,01	770	8,92
5	SLE - Frequente	1414	1,74	--	--	--	--	-2066	4,01	652	8,93
6	SLE - Quasi permanente	1298	1,76	--	--	--	--	-1890	4,01	592	8,94
7	SLD	3107	5,59	883	1,53	--	--	-4493	5,11	503	8,43

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [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 _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	2,64	3,05	6,05	2,14	0,48

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
2	SLU - GEO	2,98	3,05	6,11	3,56	0,89
3	SLV - GEO	3,00	5,05	7,10	18,15	5,18
4	SLE - Rara	2,48	3,05	6,04	0,71	0,36
5	SLE - Frequente	2,45	3,05	6,05	0,36	0,31
6	SLE - Quasi permanente	2,42	3,05	6,06	0,00	0,28
7	SLD	2,55	3,05	6,41	0,71	0,70

6.7.5 Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{p,med} , P _{p,min}	Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]
P _{L,med} , P _{L,min}	Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]
P _d	Portanza di progetto, espressa in [kg]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto P _d /N)

n°	Tipo	P _{p,med} [kg]	P _{L,med} [kg]	P _{p,min} [kg]	P _{L,min} [kg]	P _d [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	40103	267350	40103	267350	154226	11522	13.386

6.7.6 Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	4869	4,10	2768	2,60	13826	16,30	MAX
		-212	11,90	-1265	6,00	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	5374	4,15	3120	2,95	13826	16,30	MAX
		-234	11,95	-1396	6,10	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	32920	5,05	14628	2,95	13826	16,30	MAX
		-1481	12,75	-8566	6,95	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	2793	4,10	1637	2,45	13826	16,30	MAX
		-122	11,90	-725	6,00	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	2364	4,10	1414	2,40	13826	16,30	MAX
		-103	11,90	-614	6,05	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	2149	4,10	1298	2,40	13826	16,30	MAX
		-94	11,90	-558	6,05	0	0,00	MIN
7	SLD	4280	4,10	2431	2,55	13826	16,30	MAX
		-222	11,65	-1119	6,00	0	0,00	MIN

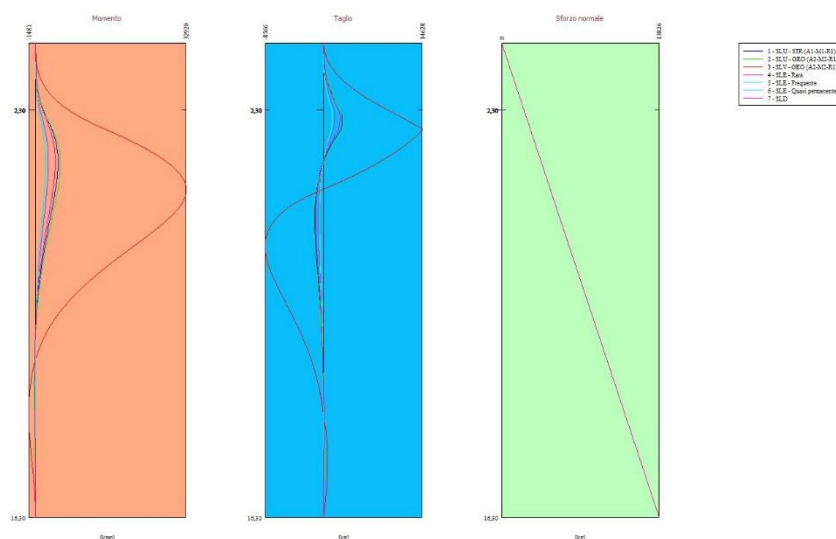


Fig. 12 - Sollecitazioni (Inviluppo)

6.7.7 Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
1	SLU - STR	0,3624	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0127	8,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,4059	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0141	8,05	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	3,1542	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0757	8,95	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,2071	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0073	8,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,1755	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0062	8,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,1597	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0056	8,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,3222	0,00	0,0104	0,00	MAX
		-0,0067	8,00	0,0000	0,00	MIN

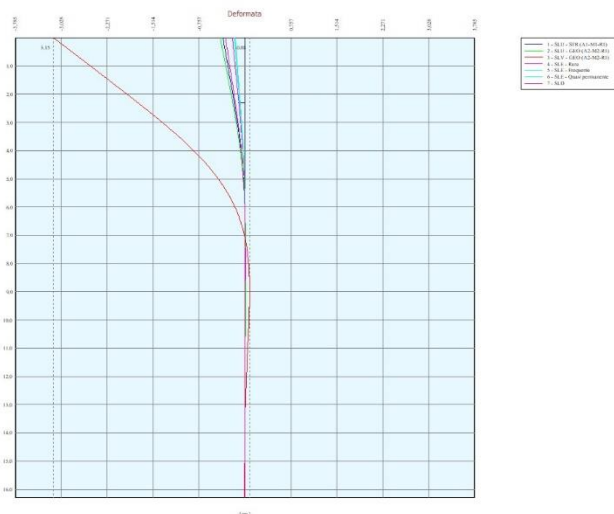


Fig. 13 - Spostamenti (Inviluppo)

6.7.8 Verifica a spostamento

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Ulim [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	8,0000	0,3624
2	SLU - GEO	8,0000	0,4059
3	SLV - GEO	8,0000	3,1542
4	SLE - Rara	8,0000	0,2071
5	SLE - Frequente	8,0000	0,1755
6	SLE - Quasi permanente	8,0000	0,1597
7	SLD	8,0000	0,3222

6.7.9 Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
 R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]

W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
 T Reazione tiranti espresso in [kg]
 P Reazione puntoni espresso in [kg]
 V Reazione vincoli espresso in [kg]
 C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
 Y Punto di applicazione, espresso in [m]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 FS_{RIB} Fattore di sicurezza a ribaltamento
 FS_{SCO} Fattore di sicurezza a scorrimento
 I punti di applicazione delle azioni sono riferiti alla testa della paratia.
 La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS _{RIB}	FS _{SCO}
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]		
3	SLV - GEO	99380,19 9,60	464693,87 11,79	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	666024,39	2097456,36	3.149	4.676

6.7.10 Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 (X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
 R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
 (X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
 (X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
 FS Coefficiente di sicurezza
 R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS	R
2	SLU - GEO	0,00; 14,67	21,64	-13,44; -2,29	19,81; 5,94	2.842	1.100
3	SLV - GEO	0,00; 14,67	26,30	-20,11; -2,29	24,84; 6,00	1.986	1.200
7	SLD	0,00; 14,67	21,64	-13,44; -2,29	19,81; 5,94	2.531	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
 Le strisce sono numerate da monte verso valle
 N° numero d'ordine della striscia
 W peso della striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	750,22	-48.43	1,32	25.00	0,080	0,000	(0; 0)
2	2157,44	-45.63	1,25	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
3	3411,76	-42.97	1,19	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
4	4556,47	-40.41	1,15	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
5	5603,99	-37.96	1,11	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
6	6564,08	-35.58	1,07	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
7	7444,58	-33.27	1,05	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
8	8251,84	-31.02	1,02	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
9	8991,14	-28.82	1,00	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
10	9666,84	-26.67	0,98	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
11	10282,62	-24.55	0,96	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
12	10841,59	-22.48	0,95	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
13	11346,38	-20.43	0,93	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
14	11799,25	-18.41	0,92	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
15	12202,09	-16.41	0,91	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
16	12556,52	-14.44	0,90	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
17	12863,92	-12.48	0,90	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
18	13125,41	-10.54	0,89	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
19	13341,96	-8.60	0,88	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
20	13514,31	-6.68	0,88	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
21	13643,07	-4.77	0,88	28.00	0,120	0,000	(0; 0)
22	13728,67	-2.86	0,88	28.00	0,120	0,000	(0; 0)

N°	Wi [kg]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kg]
23	13771,40	-0.95	0,87	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
24	17925,88	0.97	0,89	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
25	18289,67	2.90	0,89	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
26	18608,64	4.84	0,89	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
27	18882,48	6.78	0,89	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
28	19110,73	8.73	0,90	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
29	19292,74	10.69	0,90	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
30	19427,69	12.67	0,91	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
31	19514,56	14.66	0,92	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
32	19552,11	16.66	0,93	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
33	19538,87	18.69	0,94	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
34	19473,08	20.75	0,95	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
35	19352,67	22.83	0,96	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
36	19175,18	24.94	0,98	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
37	18937,75	27.09	1,00	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
38	18636,97	29.29	1,02	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
39	18268,80	31.53	1,04	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
40	17828,40	33.83	1,07	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
41	17309,94	36.19	1,10	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
42	16706,30	38.62	1,14	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
43	16008,70	41.14	1,18	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
44	15206,06	43.76	1,23	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
45	14284,15	46.51	1,29	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
46	13179,46	49.40	1,36	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
47	11568,77	52.47	1,46	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
48	9670,71	55.77	1,58	28,00	0,120	0,000	(0; 0)
49	7527,48	59.39	1,74	25,00	0,080	0,000	(0; 0)
50	4917,83	63.45	1,98	22,00	0,040	0,000	(0; 0)
51	1749,98	67.96	2,36	22,00	0,040	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 62614,89 [kg]

$\Sigma W_i = 670361,17$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 118892,41$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 316644,07$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 61741,55$ [kg]

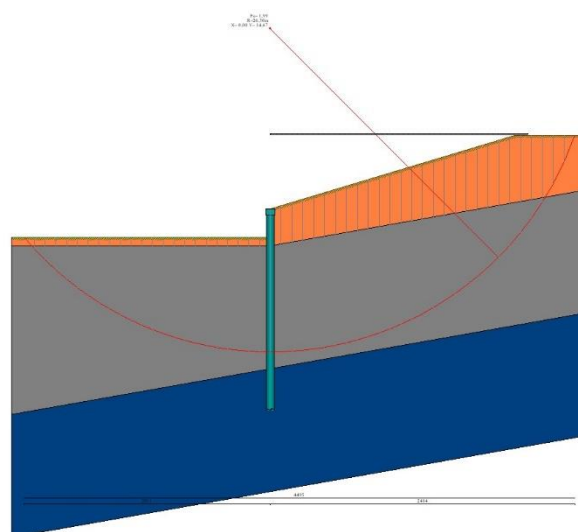


Fig. 14 - Stabilità globale (Combinazione n° 3)

6.7.11 Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A _f	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
Fs	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y [m]	Af [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
3 - SLV - GEO	5,05	40,21	27433	3570	28630	3725	1.044

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A _{sw}	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V _{Rd} / V _{Ed})
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 51,21 cm

n° - Tipo	Y [m]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS	cotgθ
3 - SLV - GEO	2,95	1,57	20,00	12190	26819	2.200	2,50

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
Af	area di armatura espressa in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

Af [cmq]	σ _c [kg/cmq]	cmb	σ _f [kg/cmq]	cmb
40,21	21,14	7	500,10	7

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

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

Oggetto	n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	M _f [kgm]	s [mm]	ε _{sm} [%]	W _{lim} [mm]	W _k [mm]
Paratia	7 - SLD	4,10	3567	8783	0,000	0.0000	0,300	0,000

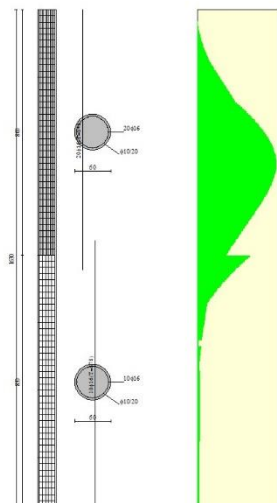


Fig. 15 - Armature - verifiche SLU

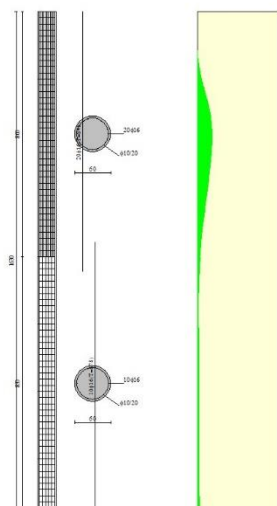


Fig. 16 - Armature - verifiche SLE

6.7.12 Verifica sezione cordoli

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

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

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

$B=80,00$ [cm]	$H=50,00$ [cm]	Staffe $\phi 10/13$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$A_{fv}=4,52$ [cmq]	$A_{fh}=8,04$ [cmq]	$FS=2.32$	$\cotg\theta h=2.50$
$M_h=5808$ [kgm]	$M_{uh}=13475$ [kgm]	$FS_T=10.07$	
$T_h=7261$ [kg]	$T_{Rh}=73092$ [kg]	$FS=67.04$	$\cotg\theta v=2.28$
$M_v=320$ [kgm]	$M_{uv}=21453$ [kgm]	$FS_{Tv}=58.23$	
$T_v=800$ [kg]	$T_R=46582$ [kg]		

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

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

Il sottoscritto Ing. Filippo Dallagiacomma, 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	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Licenza	AIU6068I9

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

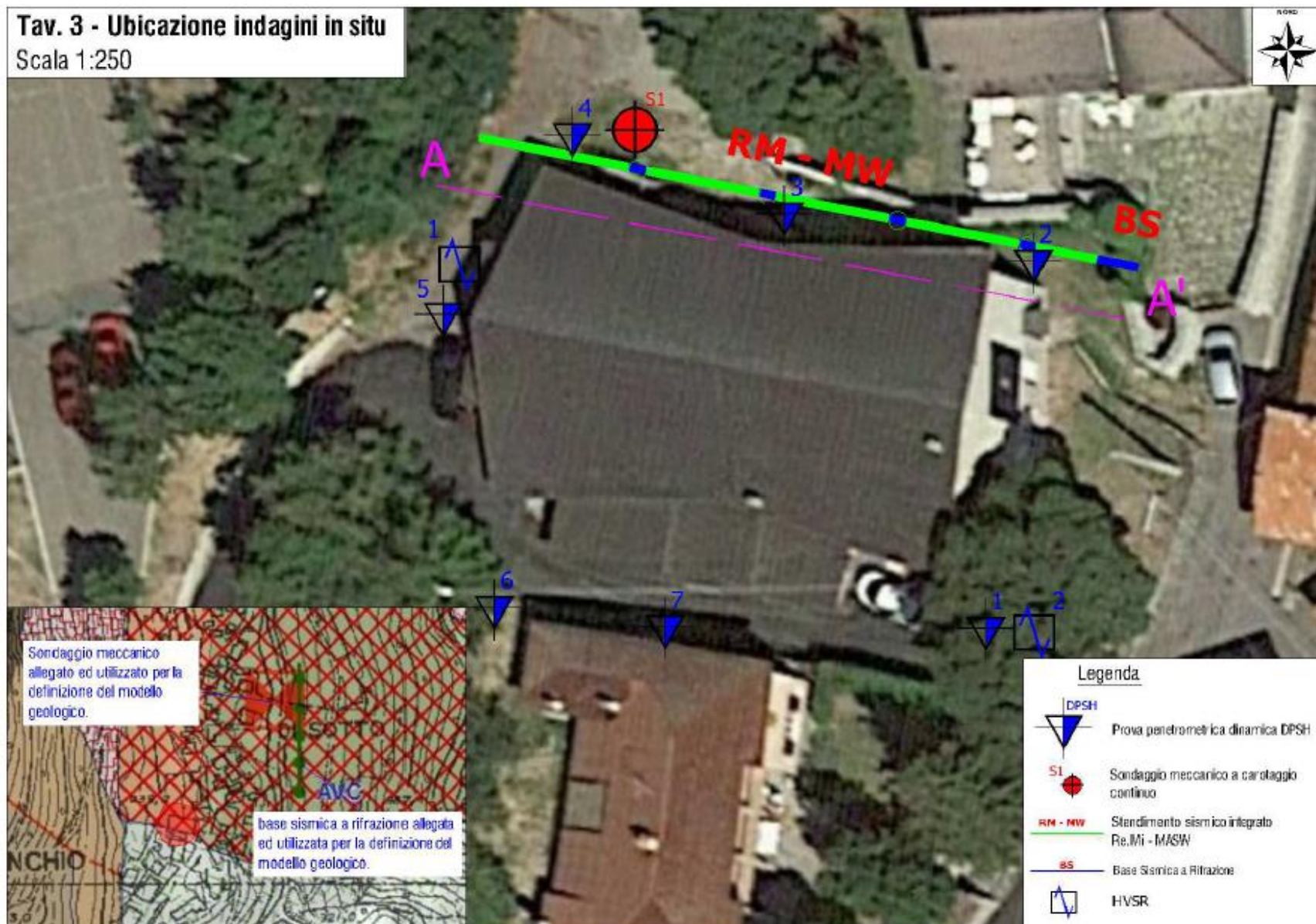
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, 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.

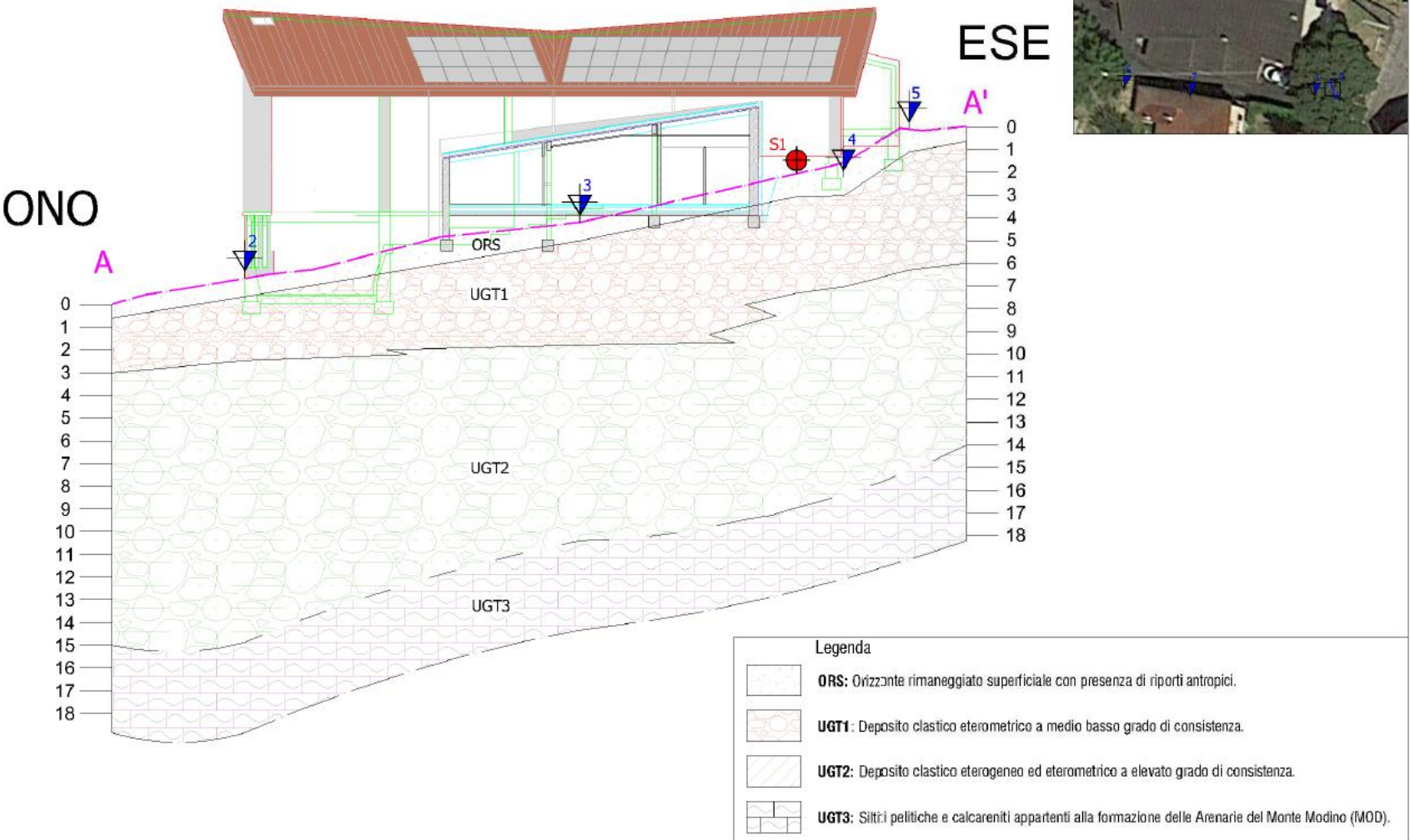
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

6.9 Ubicazioni indagini

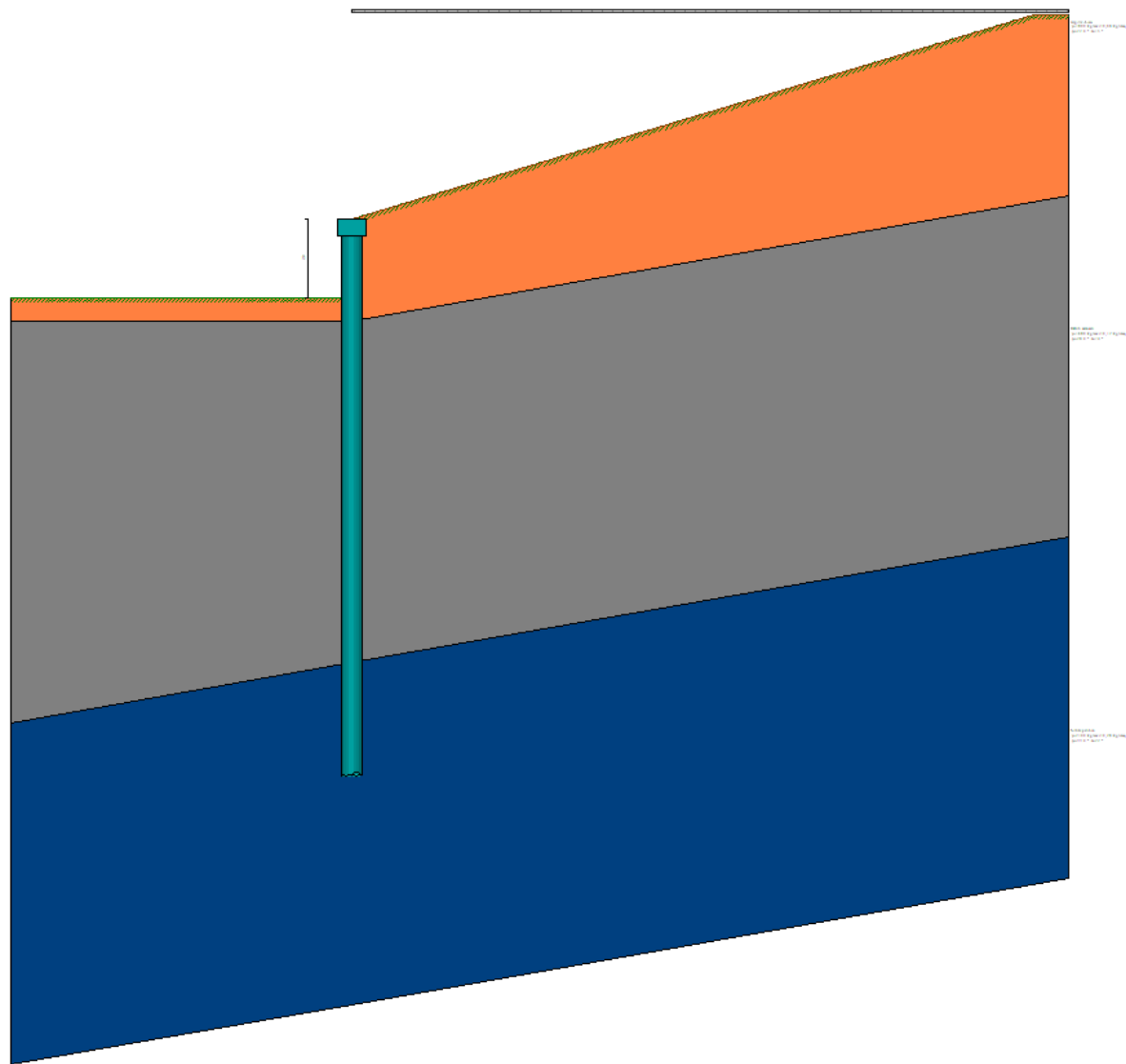


6.10 Sezioni stratigrafiche


Tav. 4 - Sezione di ricostruzione geologica - geotecnica
Scala 1:150



6.11 Berinese




6.12 Stratigrafia


Stratigrafia

	Nr.	sp [m]	inc M [°]	inc V [°]	Terreno monte	Terreno valle	Dettagli
◆	1	6,00	10,00	0,00	Argille -Limi	Argille -Limi	...
	2	8,00	10,00	10,00	Detriti arenacei	Detriti arenacei	...
	3	10,00	10,00	10,00	Siltite pelitica	Siltite pelitica	...

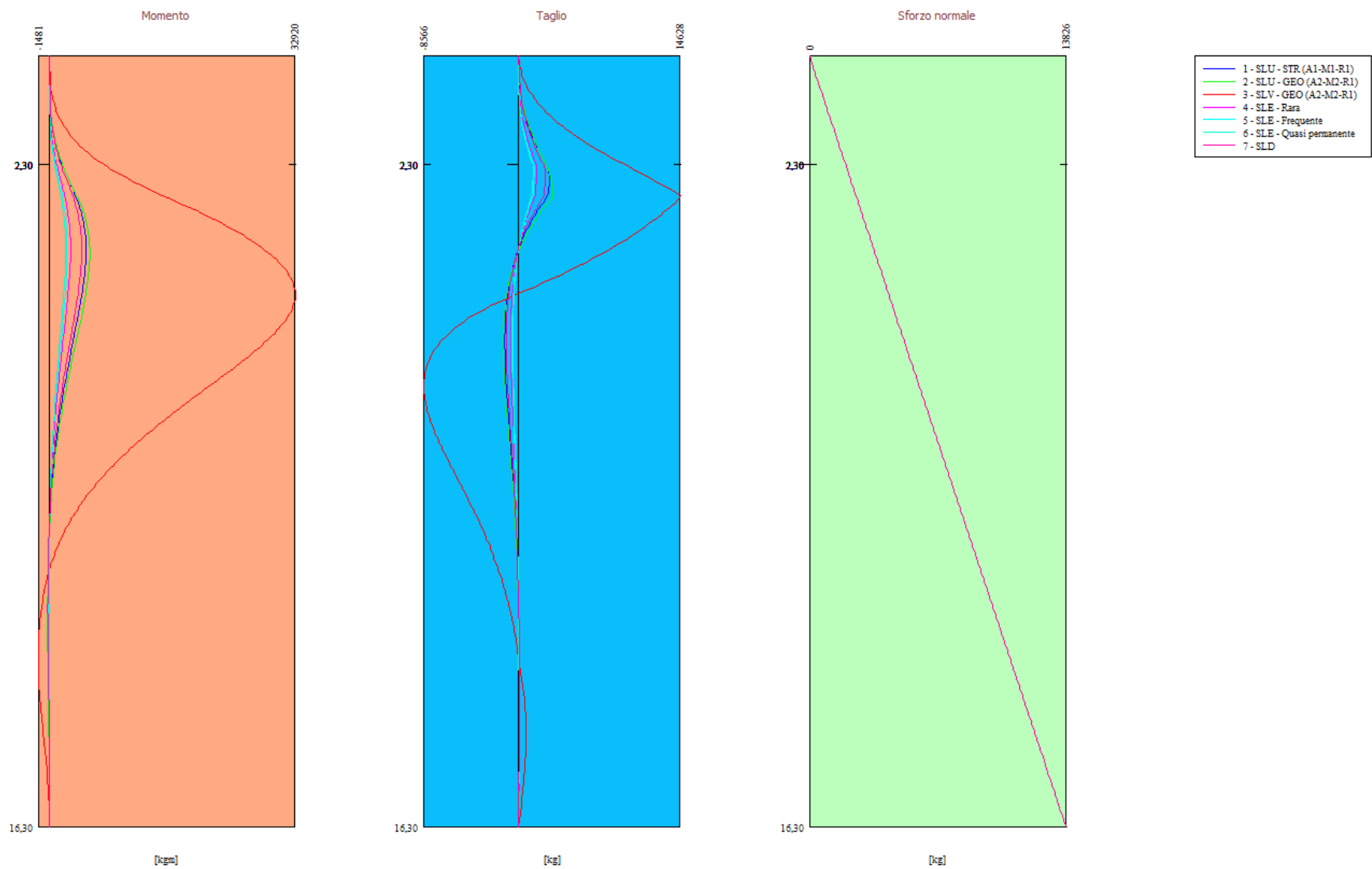
Argille -Limi	$\gamma = 1800$ [kg/mc]	$\phi = 22,00$ [°]	$c=0,04$ [kg/cm ²]	<input type="text" value=""/>
Argille -Limi	$\gamma = 1800$ [kg/mc]	$\phi = 22,00$ [°]	$c=0,04$ [kg/cm ²]	<input type="text" value=""/>


Descrizione terreni

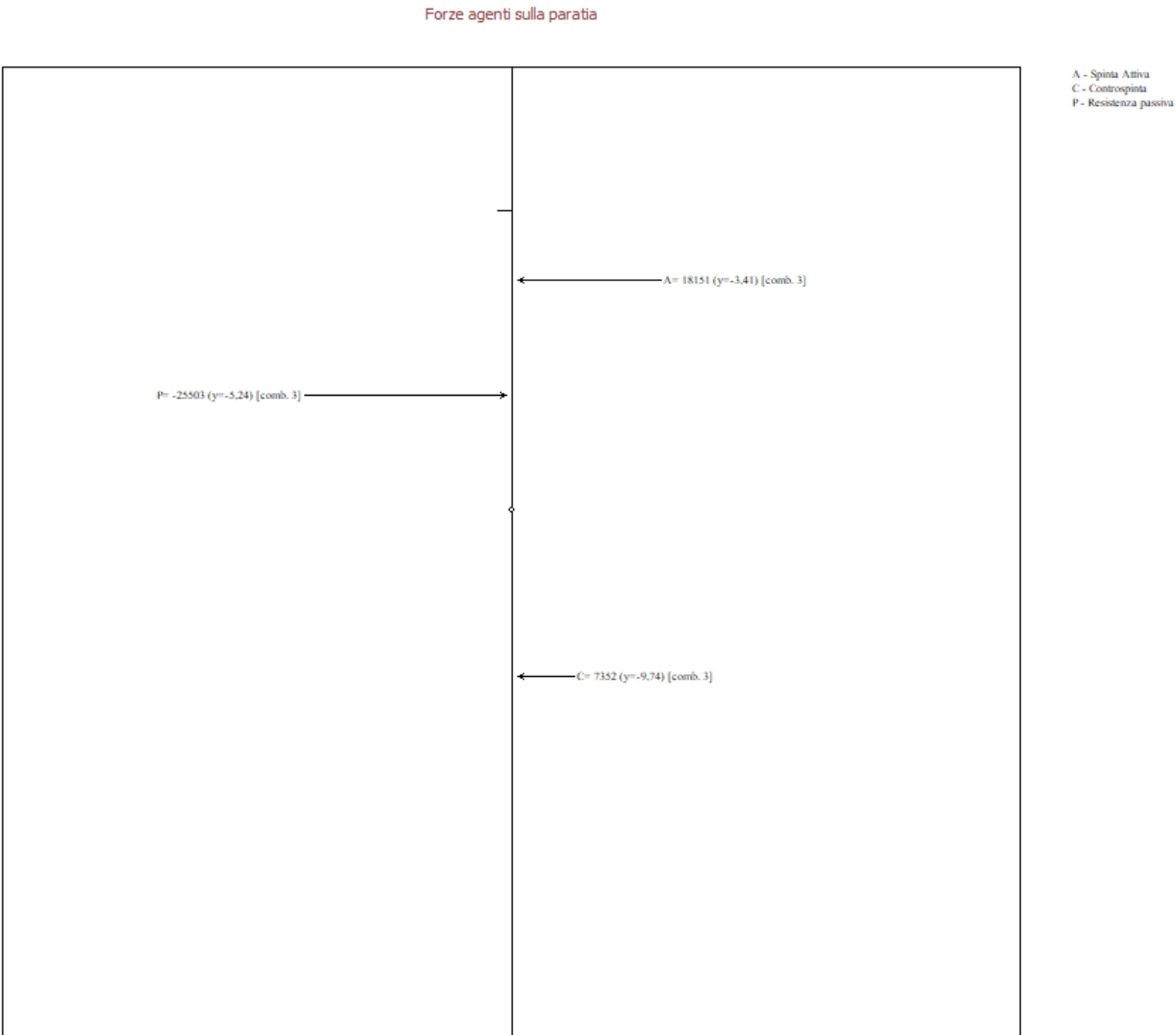
	Terreno	g [kg/mc]	gs [kg/mc]	phi [°]	d [°]	c [kg/cm ²]	Colore
◆	Argille -Limi [A]	1800,0	1870,0	22,00	14,66	0,040	<input type="text" value=""/>
	Detriti arenacei [A]	1680,0	2020,0	28,00	18,66	0,120	<input type="text" value=""/>
	Siltite pelitica [A]	2100,0	2200,0	33,00	22,00	0,280	<input type="text" value=""/>

Dettagli strato nr. 1	Dettagli strato nr. 2	Dettagli strato nr. 3
Costante Winkler		
Kw monte [kg/cmq/cm] 0,74	Kw monte [kg/cmq/cm] 3,18	Kw monte [kg/cmq/cm] 8,06
Kw valle [kg/cmq/cm] 0,74	Kw valle [kg/cmq/cm] 3,18	Kw valle [kg/cmq/cm] 8,06
<input type="checkbox"/> Strato di monte in falda	<input type="checkbox"/> Strato di monte in falda	<input type="checkbox"/> Strato di monte in falda
Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00	Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00	Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00
Pressione finale strato [kg/mq] 0,00	Pressione finale strato [kg/mq] 0,00	Pressione finale strato [kg/mq] 0,00
<input type="checkbox"/> Strato di valle in falda	<input type="checkbox"/> Strato di valle in falda	<input type="checkbox"/> Strato di valle in falda
Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00	Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00	Pressione sommitale strato [kg/mq] 0,00
Pressione finale strato [kg/mq] 0,00	Pressione finale strato [kg/mq] 0,00	Pressione finale strato [kg/mq] 0,00
Coeff. di spinta contributo laterale calcolo carico limite verticale 0,00	Coeff. di spinta contributo laterale calcolo carico limite verticale 0,00	Coeff. di spinta contributo laterale calcolo carico limite verticale 0,00

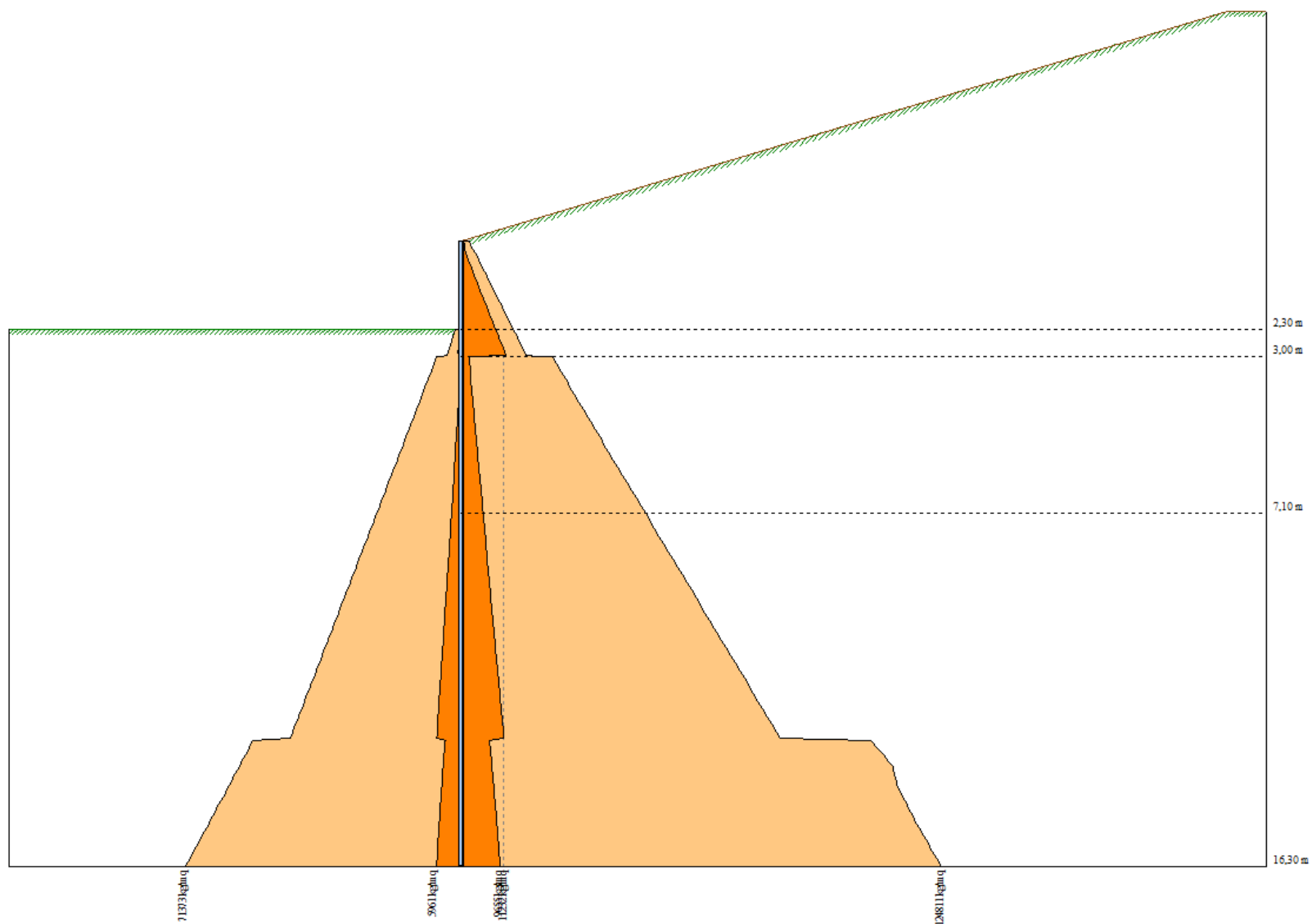
6.13 Inviluppo Diagrammi sollecitanti

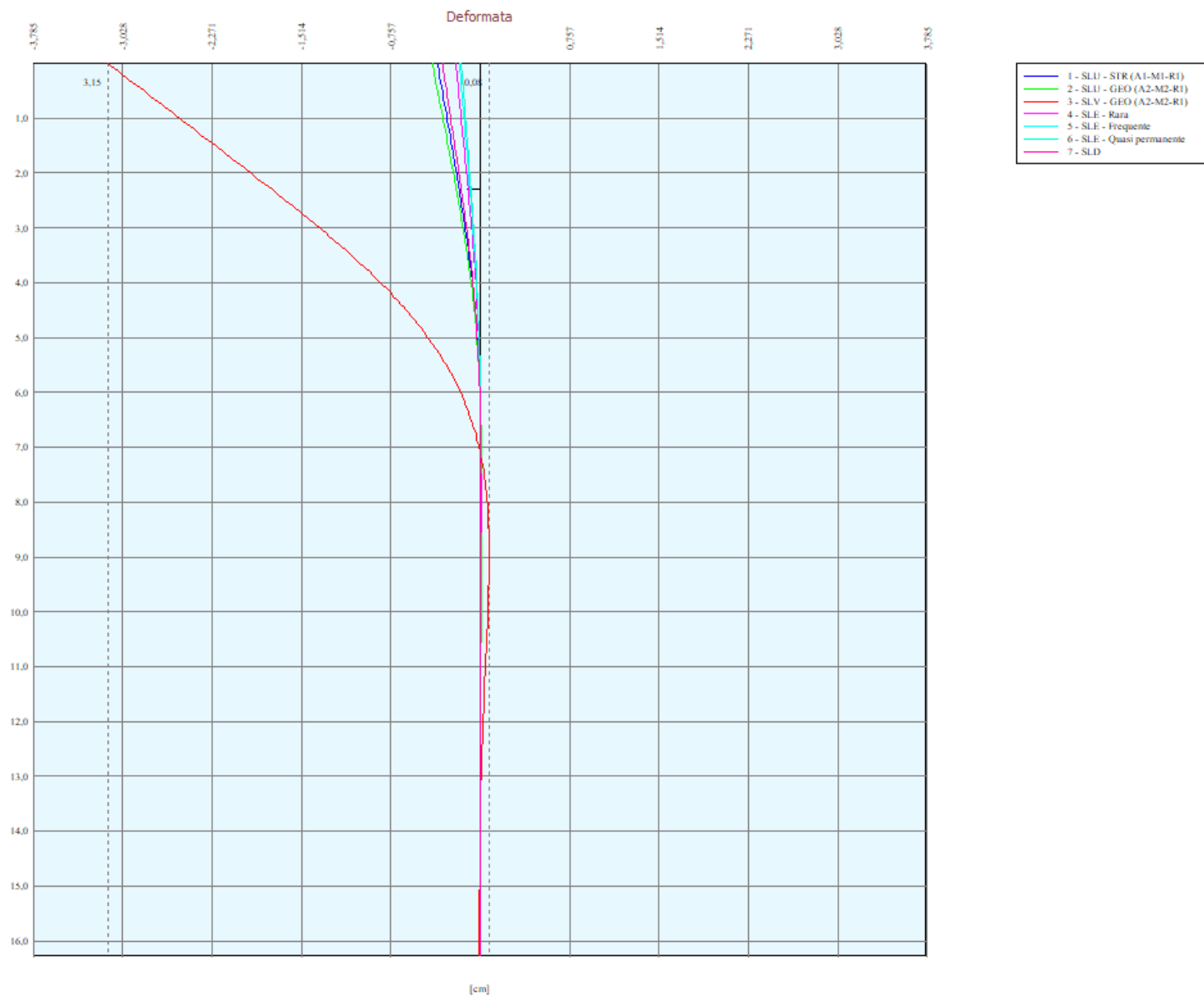


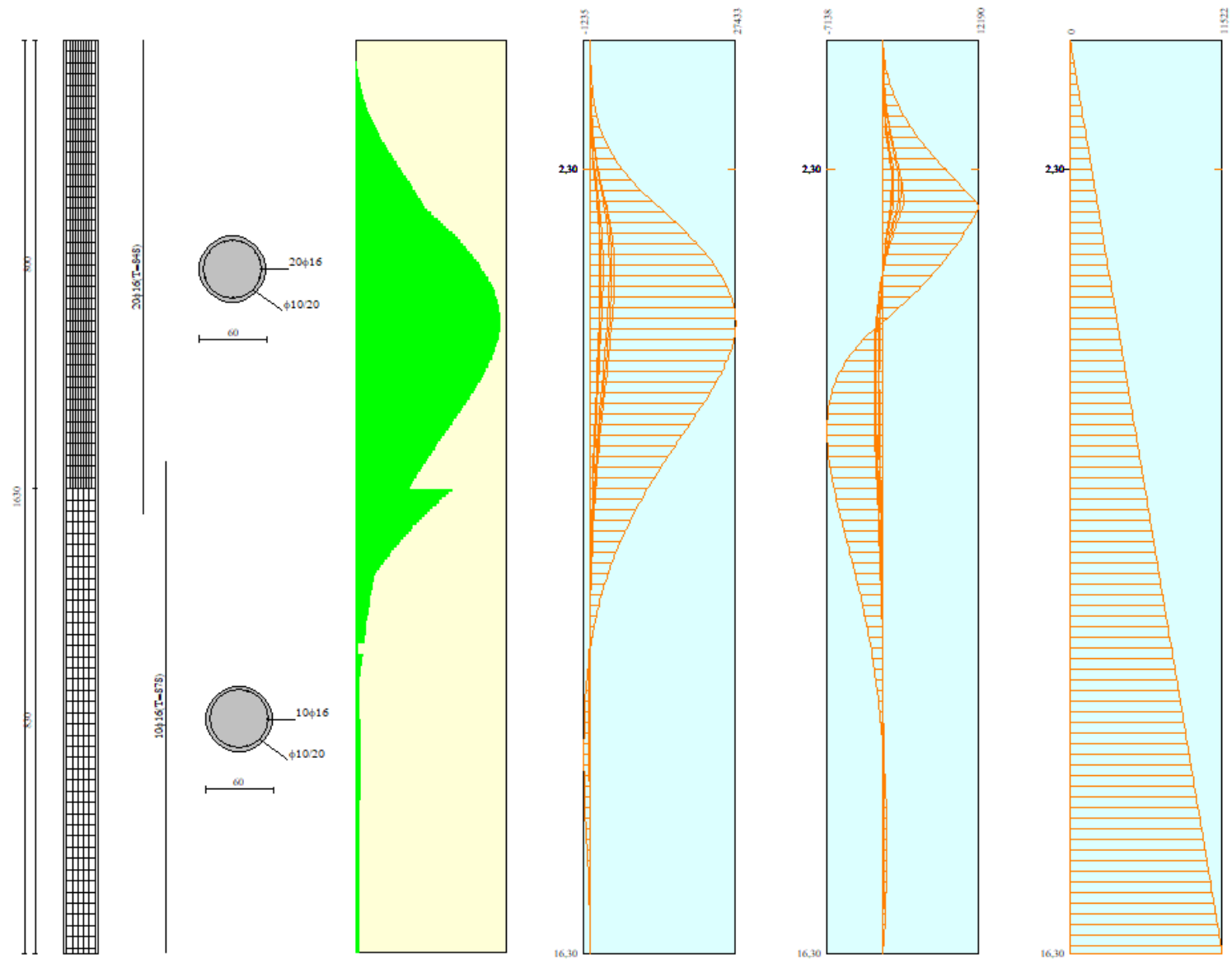
6.14 Forze reagenti massime F max > 176.7 KN



6.15 Spinta attiva e passiva







6.16 Piano di Monitoraggio

se giudicato necessario (obbligatorio per opere pubbliche):	--;
Elaborati Grafici:	--

6.17 Relazione sulle fondazioni

Terreno di fondazione:	Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche del sito e quelle geotecniche del terreno si richiama integralmente quanto riportato nella relativa sezione. In essa vengono rilevati la fattibilità dell'intervento e i valori dei parametri geotecnici da utilizzare nel calcolo. Relativamente all'inquadramento geologico generale dell'area oggetto dell'intervento si rimanda perciò a tali elaborati.
La fondazione	<p>il progetto prevede la realizzazione di una serie di cordoli di sotto fondazione in conglomerato cementizio armato di collegamento, finalizzati in primo luogo alla riduzione delle pressioni agenti al suolo, ed in secondo luogo a conferire un effetto cerchiante a livello fondale sulle murature interessate;</p> <p>al fine di perseguire lo stesso obiettivo attestandosi agli strati più profondi, si realizzeranno inoltre micropali di acciaio in tutto lo sviluppo planimetrico del fabbricato, aventi diametro di 114.30 mm, spessore di 10 mm e lunghezza variabile dai 7-9 m , posti ad un interasse di 1.5m.</p> <p>Nella zona Nord-Est del fabbricato sarà prevista un'opera di consolidamento che consentirà di sgravare le strutture fondali dal contributo di resistenza necessaria alla stabilità, che fornirà le resistenze suddette e consenta ai pali di fondazione il solo compito di trasferire i carichi della struttura nel sottosuolo caratterizzato da migliori caratteristiche meccaniche; in tal caso, le sottofondazioni profonde per il solo fabbricato possono essere ancorate all'interno della unità geotecnica UGT2 (il cui tetto si trova a profondità comprese tra -7,0 ÷ -9,0 m p.c.).</p> <p>L'opera sarà costituita da una berlinese di pali realizzati in conglomerato cementizio armato che si attesteranno nel sub-strato UGT3 descritto nella relazione geologica, di profondità variabile in senso longitudinale.</p> <p>Dimensioni palo d= 60 cm interasse 0.80m, profondità 18m dal piano di campagna.</p>
Considerazioni finali:	Ovviamente durante le operazioni di svolgimento dei lavori dovrà essere richiesta la presenza del geologo, oltre a quella del sottoscritto, al fine di individuare elementi, non valutabili in questa sede, che determinino la necessità di modificare le strutture in questione.

Sulla base delle precedenti considerazioni a seguito dell'intervento di progetto, si ottengono valori dello stato tensionale terreno-fondazioni sicuramente ammissibili all'interno dei parametri di sicurezza fissati.

