



**CONVENZIONE DEL 10 MARZO 2008 TRA
REGIONE LIGURIA – PROVINCIA DI GENOVA – COMUNE DI GENOVA
AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA – ANAS SPA
SOCIETÀ PER CORNIGLIANO**

PER LA RIDEFINIZIONE DEGLI ACCORDI PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DEI
“RACCORDI TERMINALI DELLA VIABILITÀ POLCEVERA DA PONTE PIERAGOSTINI
A LUNGOMARE CANEPA – LOTTO 1”

ATTIVITA':

**COMPLETAMENTO DELLA VIABILITÀ IN SPONDA DESTRA TORRENTE
POLCEVERA SUB LOTTO 3**

OGGETTO:


PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO:

**D01
RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE**

N. DOC.

455/PES/5.04.03/R010

Rev.	Data	Redatto	Verificato	Validato	Descrizione
1	30/04/10	 MA Sezione A N° 41703 DOTTORE INGEGNERE MARCO ADRIANI SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SETTORE INFRASTRUTTURE SETTORE DELL'AMBITO URBANO	SG/APAVE	LC	PER EMISSIONE

INDICE

1.0 - PREMESSA	3
2.0 - INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE	5
3.0 - METODI D'INDAGINE	7
3.1. - SONDAGGI GEOGNOSTICI	7
3.2. - PROVE E CAMPIONAMENTI IN FORO	8
3.3. - PROFILO MASW	9
3.4. - PROVE GEOTECNICHE E GEOMECCANICHE DI LABORATORIO	9
4.0 - MODELLO STRATIGRAFICO	14
5.0 - TERRENI INCOERENTI	18
5.1. - PREMESSA	18
5.2. - CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE E PROPRIETÀ INDICE	19
5.3. - PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO E DEFORMABILITÀ	24
5.4. - PARAMETRI DI DEFORMABILITÀ	37
5.5. - MODULI DI REAZIONE DEL SOTTOFONDO	40
5.6. - CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ	41
6.0 - TERRENI COESIVI	42
6.1. - PREMESSA	42
6.2. - CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE E DI PLASTICITÀ	42
6.3. - PESO DI VOLUME UNITARIO	45
6.4. - CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ	46
6.5. - PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO	46

6.6. -	STORIA DELLO STATO TENSIONALE.....	50
6.7. -	PARAMETRI DI DEFORMABILITÀ.....	51
6.8. -	MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE	55
6.9. -	STIME DA PROVE SPT	55
7.0 -	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....	57
7.1. -	VERIFICA A LIQUEFAZIONE	59
8.0 -	MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO	62
9.0 -	OPERE PROVVISORIALI DI DIFESA SPONDALE	64
10.0 -	SCAVI SOTTO FALDA.....	70
10.1. -	MODELLO DI CALCOLO	71
10.2. -	RISULTATI DI CALCOLO	73
11.0 -	ANALISI DI STABILITA' DEGLI SCAVI IN TRINCEA.....	79
11.1. -	MODELLO DI CALCOLO	80
11.2. -	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	82
11.3. -	AZIONI.....	83
11.4. -	RISULTATI OTTENUTI.....	85
12.0 -	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E BIBLIOGRAFIA.....	88

ALLEGATO 1 - Stratigrafie dei sondaggi, prove in foro, documentazione fotografica

ALLEGATO 2 - Relazione dell'indagine geofisica MASW

ALLEGATO 3 - Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

ALLEGATO 4 - Tabulati di calcolo Pac Aztec

1.0 - PREMESSA

Il presente Rapporto Geotecnico è stato redatto allo scopo di valutare la piena fattibilità di tutte le opere previste dal presente progetto denominato "Completamento della viabilità in sponda destra Torrente Polcevera - sub lotti 2 e 3".

In particolare, le principali opere previste in progetto riguardano:

- il muro d'argine a partire dalla pila del ponte Pieragostini;
- il muro in destra e solettone di fondo;
- le opere idrauliche e le vasche di raccolta acque per alloggiamento impianti di pompaggio;
- il cordolo per innalzare il muro d'argine nel tratto verso il mare ad una quota superiore a quella prevista per la piena duecentennale;
- le opere stradali.

Per una maggiore descrizione di ciascuna singola opera si rimanda alla Relazione generale descrittiva allegata al presente progetto nonché ai singoli elaborati specialistici.

Nel presente Rapporto Geotecnico si illustrano i modelli stratigrafici ed i modelli geotecnici definitivi relativi al sito di progetto.

Le considerazioni, le valutazioni e le analisi presentate nei capitoli successivi derivano dall'interpretazione critica degli esiti delle indagini geognostiche, geosismiche e delle prove geotecniche in sito ed in laboratorio che sono state condotte nel corso di più campagne di indagini geognostiche, al fine di ottenere un insieme di informazioni e dati significativi per fornire un adeguato supporto alle attività di progettazione delle opere d'arte e dei manufatti previsti in progetto.

In particolare si farà riferimento, oltre alla campagna di indagini predisposta ad hoc nel maggio 2013, anche a quella condotta nell'estate del 2008 a supporto della progettazione definitiva dei *"Raccordi terminali della viabilità Polcevera da ponte Pieragostini a lungomare Canepa – Lotto 1 - Viabilità in sponda sinistra torrente Polcevera"*. Allo scopo di costruire un quadro quanto più completo della situazione geologico-geotecnica e stratigrafica, i risultati delle prove effettuate nel corso delle indagini a supporto della progettazione in sponda *sinistra* saranno interamente utilizzati, opportunamente integrati con i risultati ottenuti dalla nuova campagna di indagini eseguita nel maggio 2013.

Le caratteristiche di sostanziale omogeneità dell'assetto stratigrafico e della natura dei terreni che caratterizzano per un significativo contorno il sottosuolo dell'area di interesse, già evidenziate nel corso di numerosi altri studi insistenti sulla stessa area, sono state confermate dalle indagini specifiche.

La documentazione relativa ai risultati delle indagini di campo (stratigrafie, risultati delle prove in foro, esiti delle prospezioni geosismiche, documentazione fotografica) e delle prove geotecniche (certificati di laboratorio) è allegata al presente rapporto.

Nel capitolo che segue si richiamano nelle loro linee essenziali le attività sviluppate nel corso delle diverse campagne di indagini.

I capitoli successivi illustreranno invece la sequenza stratigrafica che caratterizza l'asse stradale nonché, grazie all'ausilio di grafici e tabelle, le valutazioni di natura prettamente geotecnica che hanno portato all'assegnazione dei parametri fisico – meccanici relativi ai materiali che costituiscono i terreni di fondazione.

2.0 - INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Genova e si sviluppa per circa 350 m secondo una striscia orientata circa NE – SO in adiacenza alla sponda destra del T. Polcevera, prendendo origine verso nord dal viadotto Pieragostini.

Come già ricordato al paragrafo precedente, le indagini geognostiche impiegate allo scopo di fornire un adeguato supporto alle attività di progettazione saranno riferite alla campagna di indagini predisposta ad hoc nel maggio 2013, nonché alle indagini utilizzate a supporto della progettazione definitiva dei *“Raccordi terminali della viabilità Polcevera da ponte Pieragostini a lungomare Canepa – Lotto 1” - Viabilità in sponda sinistra torrente Polcevera*.

In particolare, le indagini predisposte nel maggio 2013 sono state n.2, denominate *S1/13* ed *S2/13*, così come quelle predisposte nel 2008, denominate *I6S4/08* ed *I6S5/08*. In aggiunta a tali sondaggi si farà inoltre riferimento al sondaggio *S12/06*, già utilizzato a supporto della progettazione della viabilità in sponda sinistra.

L'ubicazione dei sondaggi sopra richiamati è riportata in Figura 1. Tutte le indagini sono state eseguite a partire dalla quota del piano campagna.

Accanto ai sondaggi geognostici, allo scopo di classificare dal punto di vista sismico il sottosuolo presente nell'area di intervento, è stata effettuata n.1 prova sismica a riflessione di tipo *MASW (Multichannel Analysis Surface Waves)* il cui profilo è anch'esso riportato in Figura 1.

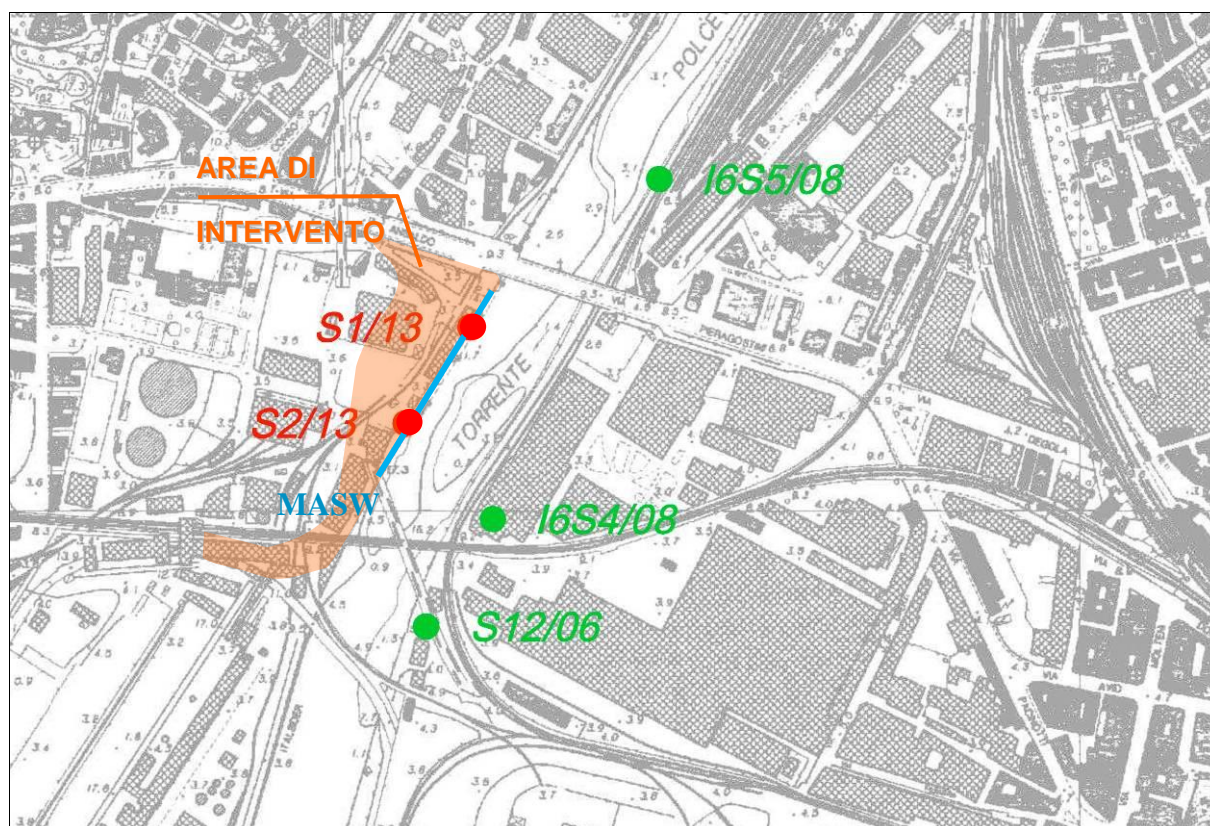


Figura 1 - Ubicazione planimetrica dei sondaggi geognostici afferenti a diverse campagne di indagine e dello stendimento sismico effettuato nel maggio 2013.

3.0 - METODI D'INDAGINE

I metodi d'indagine programmati ed eseguiti per fornire le informazioni di base per lo sviluppo delle successive fasi progettuali, al livello di Progetto Definitivo, sono stati i seguenti:

- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo con prove in foro;
- Profili geosismici a rifrazione e con metodologia MASW;
- Prove geotecniche e geomeccaniche di laboratorio.

3.1. - SONDAGGI GEOGNOSTICI

I sondaggi eseguiti nel corso delle campagne di indagini 2008 e 2013, sono state eseguiti tramite perforazioni a carotaggio continuo. Tali sondaggi meccanici a rotazione sono stati eseguiti ad asse verticale, con recupero continuo del materiale ed utilizzo di una sonda cingolata *Geomarc GM600*.

Per garantire la stabilità delle pareti del foro nei tratti di perforazione effettuati in terreni sciolti e roccia molto alterata sono stati utilizzati tubi di rivestimento in acciaio di diametro 127 mm.

Per il recupero dei materiali sciolti è stato utilizzato un carotiere semplice con tagliente di vidia, diametro 101 mm.

In particolare:

- *S1/13* ed *S2/13* sono stati protratti fino alla profondità di 15 m dal p.c., mentre il rivestimento del foro è stato protratto fino alla profondità di 13.5 m dal p.c.;
- *I6S4/08* ed *I6S5/08* sono stati protratti fino alla profondità di 30 m dal p.c., mentre il rivestimento del foro è stato protratto fino alla profondità di 28.5 m dal p.c..

All'interno di ciascuno dei due fori dei sondaggi *I6S4/08* ed *I6S5/08* è stato installato n.1 piezometro del tipo "a tubo aperto" per il controllo del livello di falda, protratto fino alla profondità di 10 m da p.c..

Le date di inizio e fine dei sondaggi sono state le seguenti:

- *S1/13*: 09/05/2013 ÷ 09/05/2013;
- *S2/13*: 09/05/2013 ÷ 09/05/2013;

- I6S4/08: 09/07/2008 ÷ 11/07/2008;
- I6S5/08: 21/07/2008 ÷ 23/07/2008.

3.2. - PROVE E CAMPIONAMENTI IN FORO

Nel corso delle perforazioni sono state condotte prove geotecniche e sono stati prelevati campioni indisturbati "CI" nei terreni coesivi e campioni rimaneggiati "CR" nei terreni incoerenti.

Le prove sono state condotte in modo conforme alle “*Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche*” (Associazione Geotecnica Italiana, 1977) e, dove applicabile, a normative internazionalmente riconosciute (ASTM, ISSMFE, EN).

Le prove in foro sono consistite in prove di penetrazione dinamica tipo *Standard Penetration Test (SPT)* nel numero di 17: n.8 delle quali nel sondaggio I6S4/08 e n.9 nel sondaggio I6S5/08. Le prove sono state seguite utilizzando la “punta aperta” (campionatore Raymond).

Nei terreni sciolti presenti all'interno del sondaggio I6S4/08, ad una profondità compresa tra 4.50 m e 5.50 m dal p.c., è stata inoltre eseguita n.1 prova di permeabilità a gravità a livello variabile del tipo *Lefranc*.

Il numero campioni indisturbati CI prelevati nei terreni coesivi è stato di n.9. Il loro prelievo è stato effettuato mediante infissione a pressione di fustelle in acciaio a pareti sottili (campionatori *Shelby*). In particolare sono stati prelevati n.6 CI nel sondaggio I6S4/08 e n.3 CI nel sondaggio I6S5/08.

Nei terreni granulari sono invece stati prelevati n.13 campioni rimaneggiati CR: n.2 nel sondaggio S1/I3; n.2 nel sondaggio S2/I3; n.4 nel sondaggio I6S4/08; n.5 nel sondaggio I6S5/08.

Per ogni sondaggio è stata redatta una stratigrafia dettagliata e tutte le cassette catalogatrici sono state fotografate. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda all' Allegato 1.

In Tabella 1 sono riassunte le caratteristiche di ogni sondaggio, le prove eseguite ed i campioni prelevati.

Sigla	Car.Cont. L [m]	C.I. n.	C.R. n.	Piez. n.	SPT n.	P.Perm. n.
S1/13	15	-	2	-	-	-
S2/13	15	-	2	-	-	-
I6S4/08	30	6	4	1	9	-
I6S5/08	30	3	5	1	8	1
TOT	90	9	13	2	17	1

Tabella 1 - Quadro riassuntivo delle caratteristiche dei sondaggi geognostici.

3.3. - PROFILO MASW

Lungo lo sviluppo del tracciato della strada di progetto è stato eseguito un profilo con tecnica MASW (*Multichannel Analysis Surface Waves*) allo scopo di ricostruire la distribuzione verticale della velocità delle onde di taglio V_s e definire quindi il valore associato a V_{s30} , velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

L'ubicazione planimetrica dello stendimento è riportata nella planimetria di Figura 1.

Per tutti i dettagli relativi ai metodi di indagine geosismica utilizzati ed ai relativi risultati si rimanda alla Relazione Specialistica allegata (Allegato 2).

3.4. - PROVE GEOTECNICHE E GEOMECCANICHE DI LABORATORIO

Tutti i campioni prelevati, indisturbati o rimaneggiati, sono stati utilizzati ai fini della classificazione e caratterizzazione geotecnica dei terreni presenti nel sottosuolo.

I campioni di terreno granulare (di tipo *CR*) sono stati utilizzati per eseguire le seguenti prove:

- Analisi granulometriche mediante setacciatura per via umida (*Analisi Granul.*)
- Determinazione delle caratteristiche di plasticità, Limiti di Atterberg, in presenza di matrice fine in percentuale significativa (*Limiti Atter.*)
- Prova di taglio diretto previa ricostituzione in laboratorio dei provini ad un valore di densità prossimo a quello in sito (*Prova TD-CD*)

I campioni di terreno coesivo (di tipo *CI*) sono stati sottoposti, oltre che elencate prove di

riconoscimento e classificazione alle sopra, alle seguenti prove per la determinazione delle proprietà di resistenza e deformabilità:

- Determinazione del tenore di umidità naturale (w_n)
- Determinazione della massa volumica unitaria (γ)
- Determinazione della curva di distribuzione granulometrica (*Analisi Granul.*)
- Determinazione del peso specifico assoluto dei grani (γ_s)
- Determinazione della percentuale di frazione fine mediante analisi densitometria (*Analisi aerom.*)
- Determinazione dei limiti di consistenza (*Limiti Atter.*)
- Prova triassiale non consolidata - non drenata (*Prova TX-UU*)
- Prova triassiale consolidata isotropicamente - non drenata con misura delle pressioni interstiziali (*Prova TX-CU*)
- Prova triassiale consolidata isotropicamente - drenata (*Prova TX-CD*)
- Prove di consolidazione in condizioni edometriche (*Prova ED*)

Le prove eseguite sui terreni prelevati in sito sono state effettuate secondo le prescrizioni delle Norme ASTM 04-08, Sezione 4.

Nella Tabella 2 è riassunto, per ciascun sondaggio, il numero di prove geotecniche eseguite.

Il quadro riassuntivo dei risultati ottenuti dalle prove geotecniche di laboratorio è presentato in Tabella 3, mentre i relativi certificati sono raccolti nell'Allegato 3.

Sond.	Campioni indisturbati										
	Analisi granul.	Analisi aerom.	w _n	γ	G _s	Limiti Atter.	Prova TD-CD	Prova TX-UU	Prova TX-CU	Prova TX-CD	Prova ED
S1/13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S2/13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I6S4/08	2	3	5	3	2	2	-	6	1	-	1
I6S5/08	1	2	3	2	2	2	-	2	1	1	1
Sond.	Campioni rimaneggiati										
	Analisi granul.	Analisi aerom.	w _n	γ	G _s	Limiti Atter.	Prova TD-CD	Prova TX-UU	Prova TX-CU	Prova TX-CD	Prova ED
S1/13	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-
S2/13	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-
I6S4/08	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I6S5/08	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
TOT	16	9	8	5	4	8	1	8	2	1	2

Tabella 2 - Quadro riassuntivo delle prove geotecniche eseguite in laboratorio sui campioni prelevati da ciascun sondaggio (campagne di indagine 2008 e 2013).

Sondaggio	Sigla	Prof [m]	γ [kN/m ³]	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	% G+S	% FINE	LL	LP	IP	Classif.	$C_u^{(1)}$ [kPa]	ϕ' [°]	c' [kPa]	$k_v^{(2)}$ [cm/s]
S1/13	CR1	5.4	-	51.78	38.26	7.45	2.51	90.04	9.96	19.5	-	-	SM	-	-	-	-
	CR2	6.5	-	0.00	4.78	64.33	30.89	4.78	95.22	34.8	22.2	12.6	CL	-	-	-	-
S2/13	CR1	2.1	-	27.10	45.85	19.56	7.49	72.95	27.05	27.3	20.4	6.9	SM-SC	-	-	-	-
	CR2	5.9	-	67.60	24.85	5.86	1.69	92.45	7.55	25.2	19.4	5.8	GW-GM-GC	-	-	-	-
I6S4/08	CR1	1.5	-	4.55	37.59	N.D.	N.D.	42.14	57.86	-	-	-	ML	-	-	-	-
	CR2	3.0	-	4.36	8.64	N.D.	N.D.	13.00	87.00	-	-	-	ML	-	-	-	-
	CR3	6.0	-	39.16	41.49	N.D.	N.D.	80.65	19.35	-	-	-	SM	-	-	-	-
	CI1	7.6	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	5.46	94.54	-	-	-	ML	34.6	-	-	-
	CI2	9.4	19.15	0.00	16.33	76.36	7.31	16.33	83.67	33.0	26.0	7.0	ML	29.2	-	-	9.6-E-7 ; 2.9-E-7
	CR4	11.0	-	3.39	82.75	N.D.	N.D.	86.14	13.86	-	-	-	SM	-	-	-	-
	CI3	12.4	18.09	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	6.64	93.36	-	-	-	ML	50.1	-	-	-
	CI4	19.4	18.34	1.21	20.16	63.86	14.77	21.37	78.63	37.0	31.0	6.0	ML	29.2	29.4	6.3	-
	CI5	24.6	18.77	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	15.85	84.15	-	-	-	ML	43.9	-	-	-
	CI6	27.5	19.10	1.21	20.16	63.86	14.77	21.37	78.63	-	-	-	ML	92.2	-	-	-
I6S5/08	CR1	1.5	-	45.63	37.25	N.D.	N.D.	82.88	17.12	-	-	-	GM	-	-	-	-
	CR2	9.0	-	30.19	54.69	N.D.	N.D.	84.88	15.12	-	-	-	SM	-	-	-	-
	CI1	12.1	18.89	0.00	13.60	N.D.	N.D.	13.60	86.04	41.0	14.0	27.0	CL	43.1	27.7	0.4	5.0-E-7 ; 9.5-E-7
	CR3	13.0	-	0.08	90.91	N.D.	N.D.	90.99	9.01	-	-	-	SW-SM	-	-	-	-
	CR4	17.5	-	48.37	41.40	N.D.	N.D.	89.77	10.23	-	-	-	GW-SM	-	-	-	-
	CI2	19.3	20.10	0.00	67.86	N.D.	N.D.	67.86	32.14	33.0	21.0	12.0	SC	43.0	30.3	5.0	-
	CI3	21.3	-	0.00	97.35	N.D.	N.D.	97.35	2.65	-	-	-	SW	-	-	-	-
	CR5	26.5	-	39.86	52.00	N.D.	N.D.	91.86	8.14	-	-	-	SW-SM	-	-	-	-
S12/06	-	5.0	-	69.10	24.20	N.D.	N.D.	93.30	6.70	-	-	-	(GW)	-	-	-	-
	-	12.5	-	7.11	75.89	N.D.	N.D.	83.00	17.00	-	-	-	(SM)	-	35.8	0.0	-
	-	16.3	-	16.14	75.67	N.D.	N.D.	91.81	8.19	-	-	-	(SW-SM)	-	-	-	-
	-	18.8	20.95	8.64	66.33	N.D.	N.D.	74.97	25.03	-	-	-	(SM)	-	-	-	-
	-	22.5	17.85	0.00	0.59	N.D.	N.D.	0.59	99.41	45.0	28.0	17.0	ML	68.3	31.1	3.5	-
	-	25.5	17.20	0.00	26.21	N.D.	N.D.	26.21	73.79	45.0	29.0	16.0	ML	128.0	-	-	-
	-	29.5	18.73	0.00	0.37	N.D.	N.D.	0.37	99.63	36.0	26.0	10.0	ML	148.0	-	-	-
	-	32.8	19.80	0.00	27.20	N.D.	N.D.	27.20	72.80	31.0	19.0	12.0	CL	48.8	-	-	-
	-	37.5	-	39.17	40.81	N.D.	N.D.	79.98	20.02	-	-	-	(SM)	-	-	-	-
	-	42.5	-	41.82	40.42	N.D.	N.D.	82.24	17.76	-	-	-	(GM)	-	-	-	-
	-	46.0	-	51.04	34.90	N.D.	N.D.	85.94	14.06	-	-	-	(GM)	-	-	-	-

Note

⁽¹⁾ Valore determinato tramite prova TX-UU

⁽²⁾ Valore determinato da prova ED

Sondaggio	Sigla	Prof (m)	Wn (%)	gs (kN/m3)	LL	LP	IP
I6S4/08	CI1	7.30-8.00	39.81				
I6S4/08	CI2	9.00-9.70	31.82	26.15			
I6S4/08	CI3	12.00-12.70	39.94				
I6S4/08	CI4	19.00-19.70	25.97	26.39			
I6S4/08	CI5	24.30-25.00	33.20				
I6S4/08	CI6	27.40-28.00	20.65		49	37	12
I6S5/08	CI1	11.80-12.50	28.53	27.64			
I6S5/08	CI2	19.00-19.60	25.84	26.48			
I6S5/08	CI3	21.00-21.60	16.87				

Tabella 3 - Quadro riassuntivo dei risultati delle prove geotecniche di laboratorio (campagne di indagine 2006, 2008 e 2013).

4.0 - MODELLO STRATIGRAFICO

Il profilo stratigrafico del sottosuolo lungo l'asse stradale di progetto (Figura 2) è stato ricostruito sulla base delle informazioni stratigrafiche e della descrizione dei litotipi fornite dalla campagna di indagini geognostiche eseguite nel maggio 2013, con particolare riferimento alle perforazioni *S1/13* ed *S2/13*.

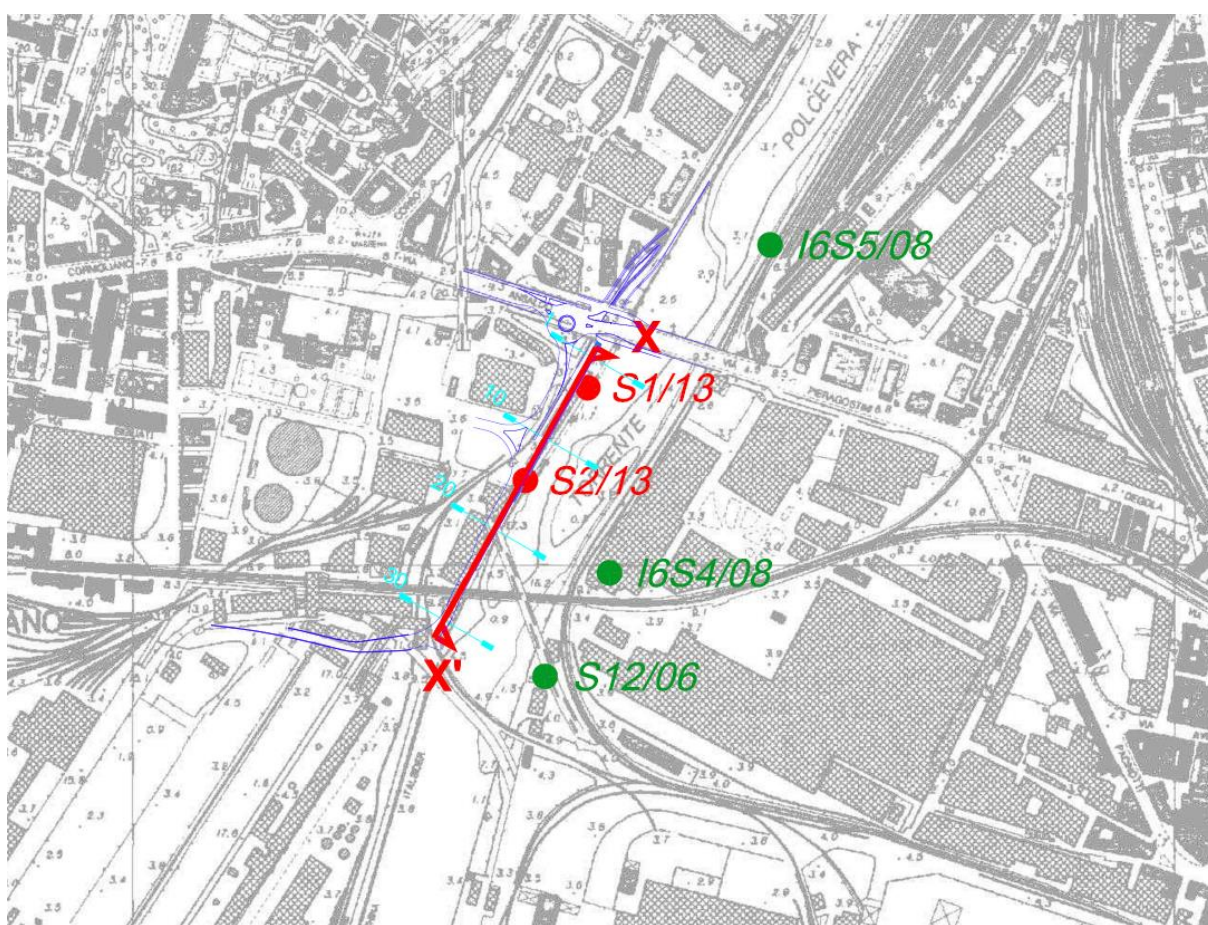


Figura 2 - Traccia del profilo stratigrafico e ubicazione dei sondaggi geognostici.

Allo scopo di ottenere un quadro quanto più completo della situazione stratigrafica, ed in virtù della sostanziale omogeneità che caratterizza il sottosuolo dell'area di progetto, si è inoltre fatto riferimento ai sondaggi realizzati nel corso delle campagne di indagine eseguite nel 2006 e nel 2008, con particolare riferimento alle perforazioni *S12/06* e *I6S4/08*, opportunamente

proiettate lungo l'asse stradale di progetto.

Il profilo stratigrafico ricostruito si estende per circa 310 m secondo una striscia orientata circa NE – SO che ha origine, verso nord, in corrispondenza del viadotto Pieragostini e corre poi in adiacenza della sponda destra del T. Polcevera.

Nel tratto compreso tra il sondaggio *S1/13* ed *S2/13*, posti alla distanza di circa 110 m l'uno dall'altro, si evidenzia una sostanziale uniformità stratigrafica sia per quanto riguarda la tipologia dei materiali ivi presenti, che per le variazioni di spessore degli stessi. I contatti stratigrafici sono sostanzialmente sub-orizzontali e l'assetto litostratigrafico è articolato secondo un sistema che, se si esclude la presenza di terreni di riporto in sommità, può essere considerato a due strati, con la presenza di terreni di natura granulare nella parte più superficiale (fino alla profondità di 6.0÷8.0 m dal p.c.) e terreni di natura coesiva in quella più profonda.

Proseguendo verso sud, in corrispondenza del sondaggio *I6S4/08* si osserva un incremento dell'importanza dei terreni di riporto mentre la stratigrafia rimane sostanzialmente invariata.

Per progressive successive, spingendosi fin verso il sondaggio *S12/06* si osserva un ulteriore aumento dell'importanza dei terreni di riporto oltre che della potenza dello strato più superficiale di ghiaia e sabbia che tende ad approfondirsi fino a raggiungere la profondità di circa 16.5 m dalla quota di p.c..

Procedendo dall'alto verso il basso è possibile distinguere le unità descritte nel seguito e riportate in Figura 3 - *Profilo stratigrafico*. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico "*Profilo geologico*" allegato al presente progetto.

I contatti tra le differenti tipologie di terreno in posto, seppur rappresentati con una netta linea di demarcazione, sono piuttosto da intendersi come passaggi gradualmente, con una fascia più o meno estesa di commistione tra il termine superiore e quello inferiore. Le principali tipologie di terreno sono:

1. **TR** - Terreni di riporto e depositi antropici, eterogenei in composizione e granulometria, costituiti da ghiaia grossolana o media, contenente materiali di diversa granulometria quali sabbia, ciottoli e limo. I clasti sono classificati come poligenici, con diffusi elementi laterizi ed elementi artificiali, la cui forma varia da angolare a ben arrotondata, diametro massimo pari a 12 cm.

Lo spessore dei terreni di riporto varia tra l'essere trascurabile (sondaggio *S1/13*) e uno spessore di 3.5 m in corrispondenza del sondaggio *S12/06*. Con l'avvicinarsi verso la foce del T. Polcevera lo strato di terreno di riporto tende dunque a farsi più consistente.

2. **GS** - Alluvioni recenti ed antiche costituite miscele di ghiaie poligeniche e sabbia da media a grossolana in percentuali reciproche variabili, con moderate percentuali di matrice limosa. I clasti sono classificati come poligenici mentre la loro forma varia da angolare ad arrotondata. Il diametro massimo dei clasti è di 6÷7 cm.

3. **LS - Limi, limi sabbiosi**, da poco consistenti a mediamente consistenti, poco plastici. Tale formazione si spinge fino alla profondità di almeno 15 m in corrispondenza dei sondaggi *S1/13* ed *S2/13*, mentre in corrispondenza dei sondaggi *I6S4/08* e *S12/06*, spinti fino a profondità maggiori dei primi due, la presenza di limi è stata rinvenuta fino a profondità di 30 m, seppure il tetto dello strato sia anch'esso stato rinvenuto più in profondità a causa dell'approfondimento della formazione GS.

In base a quanto emerso dalle pregresse campagne geognostiche, è possibile assumere che alla base dei terreni limosi sia generalmente presente un secondo strato di terreni granulari (ghiaie con sabbia e sabbie ghiaiose), con matrice fine limosa. Questo strato di terreni granulari profondi è stato individuato nel sondaggio *S12/06* a partire da 32 m di profondità, ma non nel sondaggio *I6S4/08* arrestato alla profondità di 30 m. La presenza dello stesso strato è stato tuttavia rinvenuto in corrispondenza del sondaggio *I6S5/08*, è pertanto ragionevole supporre che dette ghiaie sabbiose siano presenti in profondità con continuità lungo l'intero profilo.

Sulla base degli studi pregressi nonché delle osservazioni effettuate in campo, si può ritenere opportunamente che la falda nelle condizioni di massima escursione soggiaccia alla profondità di 1.5 m dal p.c..

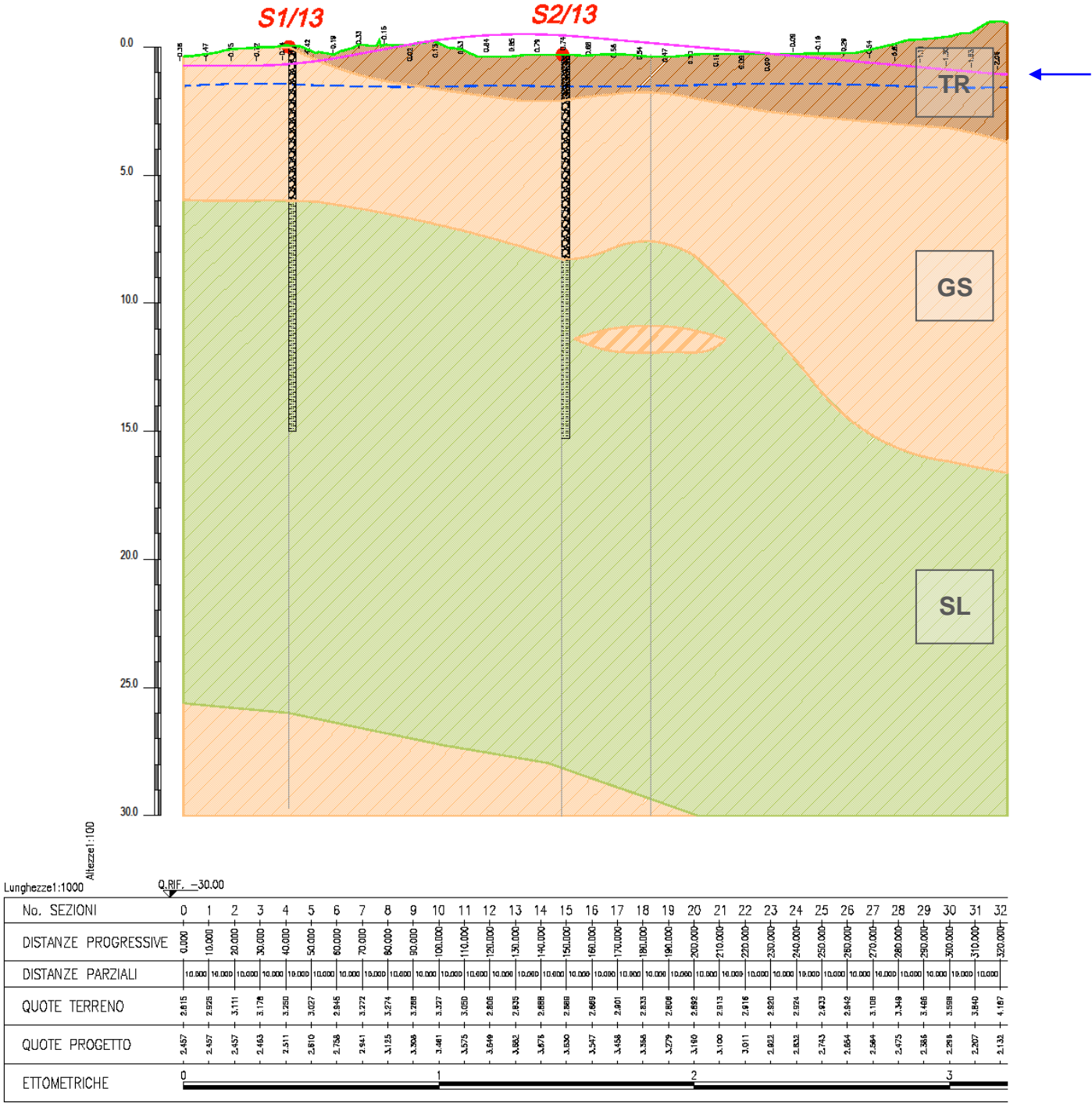


Figura 3 - Profilo stratigrafico, con individuazione dei contatti stratigrafici di separazione tra le formazioni TR - GS - SL.

5.0 - TERRENI INCOERENTI

5.1. - PREMESSA

La caratterizzazione geotecnica dei terreni che costituiscono il sottosuolo dell'area di progetto è stata effettuata utilizzando le informazioni, opportunamente interpretate ed elaborate, fornite dalle indagini geognostiche, geosismiche e geotecniche condotte nel corso delle campagne di indagini eseguite nel 2013 e nel 2008, integrate con i dati di campo e di laboratorio del sondaggio *S12* eseguito nel corso della campagna del 2006.

Come evidenziato dai modelli stratigrafici illustrati in precedenza, nel sottosuolo dell'area di progetto sono presenti, in alternanza, sia strati di terreni granulari che strati di terreni fini moderatamente plastici. La presenza del substrato roccioso non è stata rilevata e si suppone ubicata a profondità maggiori di 50 m.

Per quanto riguarda i terreni granulari, data l'impossibilità -o comunque l'estrema difficoltà- di effettuare il prelievo di campioni indisturbati, questi in genere non possono essere caratterizzati sotto il profilo della resistenza e della deformabilità mediante prove di laboratorio. Talvolta è possibile effettuare indagini di laboratorio su campioni ricostituiti, ottenuti ricreando in laboratorio le stesse condizioni di tensione litostatica e densità che si suppone sussistano in sito. In tal caso tuttavia l'attendibilità delle prove risulta decisamente inferiore rispetto a quella che può essere ottenuta da indagini condotte su campioni indisturbati. Le caratteristiche granulometriche e le proprietà indice dei terreni incoerenti indagati possono invece essere agevolmente determinate anche in laboratorio su campioni non indisturbati.

Il quadro riassuntivo dei risultati delle prove geotecniche eseguite in laboratorio su campioni rimaneggiati di terreni incoerenti, così come desunto dai certificati di laboratorio riportati nell'Allegato 3, è presentato in Tabella 3

In base a quanto sopra esposto, ai fini della caratterizzazione dei terreni incoerenti dal punto di vista della resistenza e della deformabilità, si fa tipicamente ricorso ai risultati ottenuti da prove eseguite in corso di perforazione. In particolare, è prassi consolidata utilizzare la prova di penetrazione dinamica *Standard Penetration Test (SPT)*, le cui modalità esecutive sono normate dai principali standard internazionali di riferimento.

I vantaggi di una prova SPT sono la semplicità esecutiva, il basso costo e la disponibilità di una vasta letteratura tecnica. I valori dei parametri geotecnici possono così essere derivati da correlazioni empiriche ampiamente referenziate in letteratura. I valori di SPT, che possono presentare significative dispersioni, devono essere opportunamente elaborati in modo da ridurre l'influenza di fattori esterni sul risultato della prova, così da ridurre il grado di incertezza associato al valore dello specifico parametro considerato.

5.2. - CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE E PROPRIETÀ INDICE

I sondaggi effettuati in corrispondenza del tracciato di progetto mettono in evidenza la presenza di terreni di tipo incoerente in corrispondenza della porzione più superficiale di terreno, con una potenza dello strato variabile tra 6.0 m ed 8.0 m nella parte di tracciato ubicata più a nord. Spostandosi progressivamente verso sud, ovvero verso la foce del T. Polcevera, la potenza dello strato di terreni incoerenti tende ad approfondirsi fino a raggiungere, al termine del tracciato, una profondità di circa 16 m.

Nel corpo granulare il contenuto percentuale della frazione costituita da sabbia e ghiaia è sempre superiore al 65% in peso sul totale (grafico di Figura 4), con una diffusa prevalenza della frazione sabbiosa su quella ghiaiosa (grafico di Figura 5).

La frazione limosa è invece presente in percentuale subordinata, in genere compresa tra il 10% ed il 20% (Figura 6).

Per quanto concerne il peso di volume unitario di ghiaie e sabbie, le determinazioni eseguite sui campioni di natura incoerente hanno evidenziato valori del peso di volume di circa 20.5 kN/m³ (Figura 7)

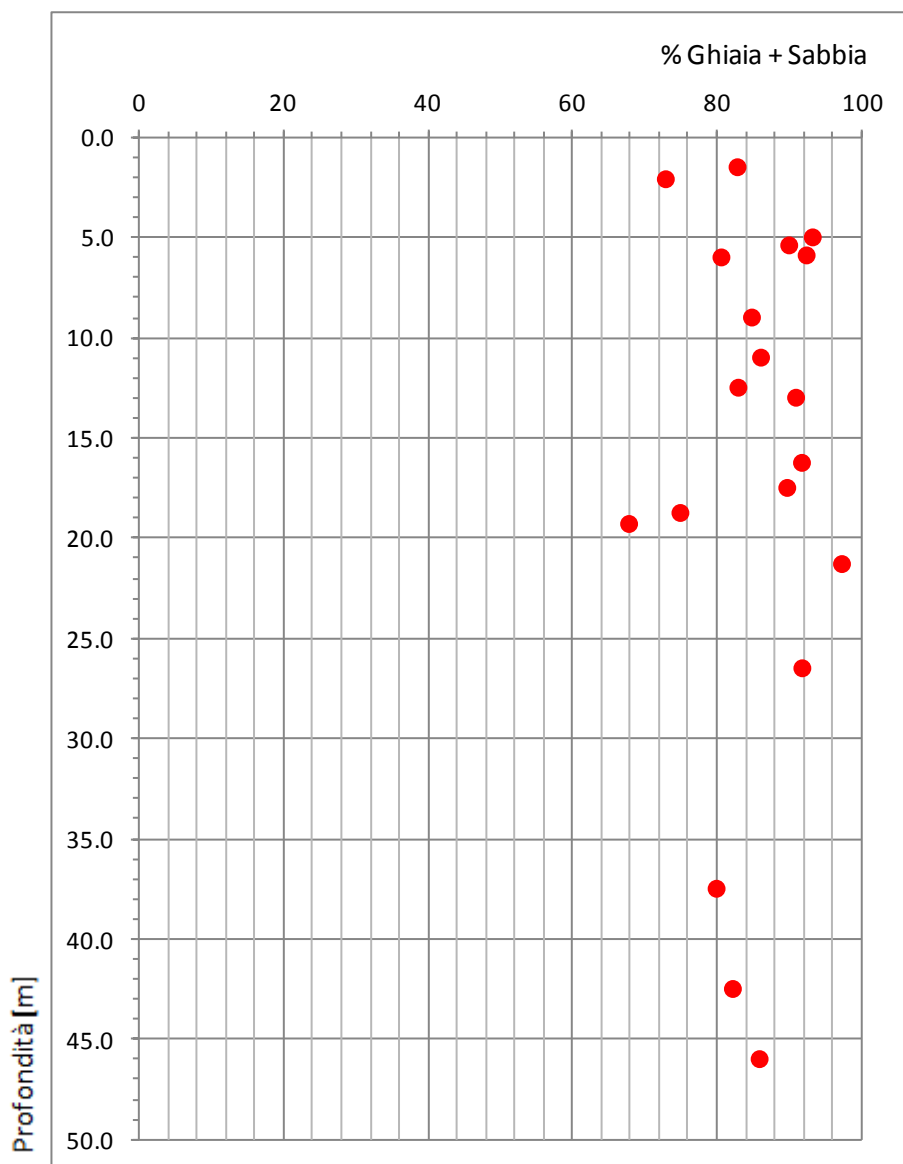


Figura 4 - Distribuzione granulometrica dei terreni incoerenti, percentuale di ghiaia e sabbia.

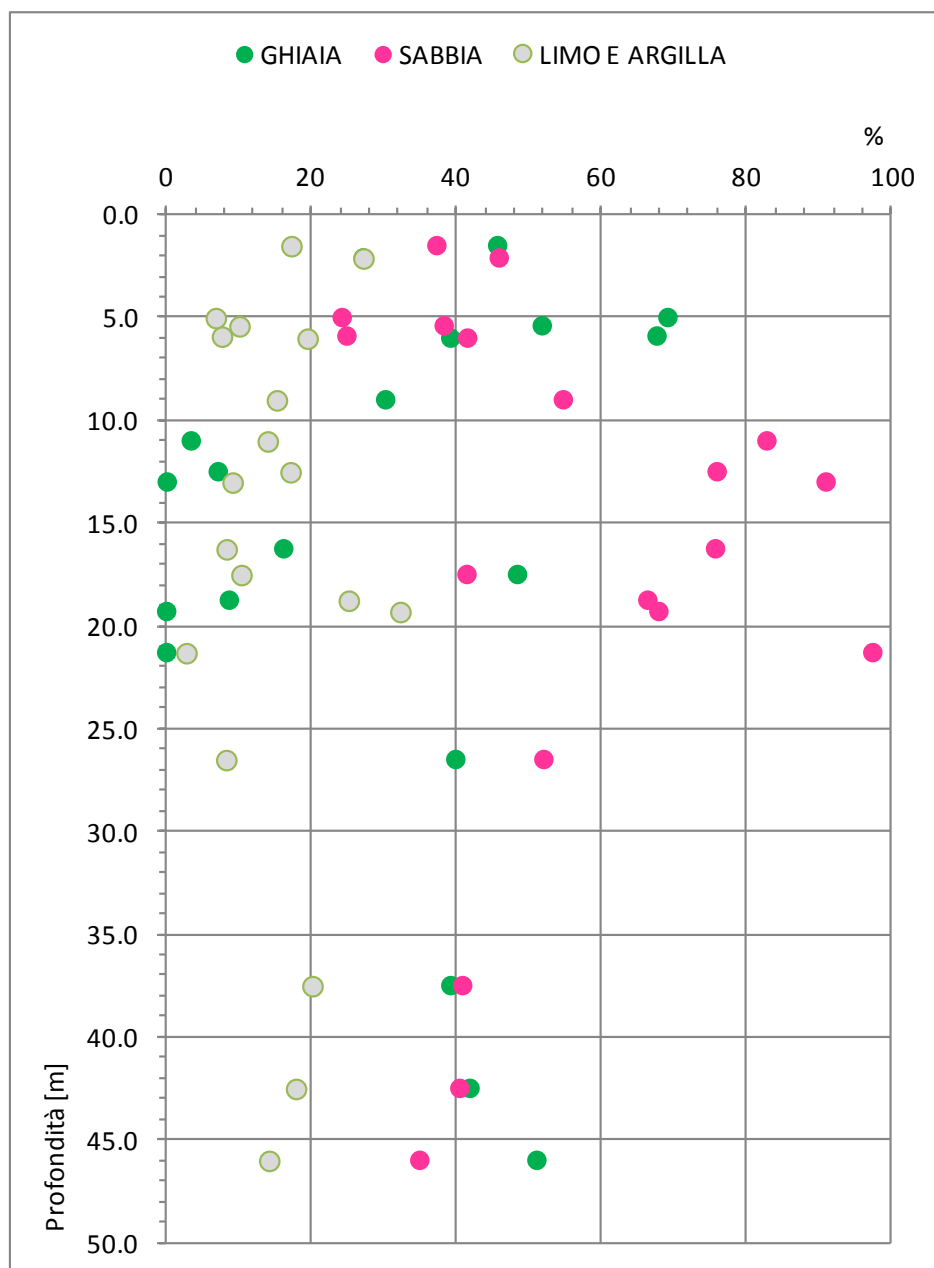


Figura 5 - Distribuzione granulometrica dei campioni incoerenti.

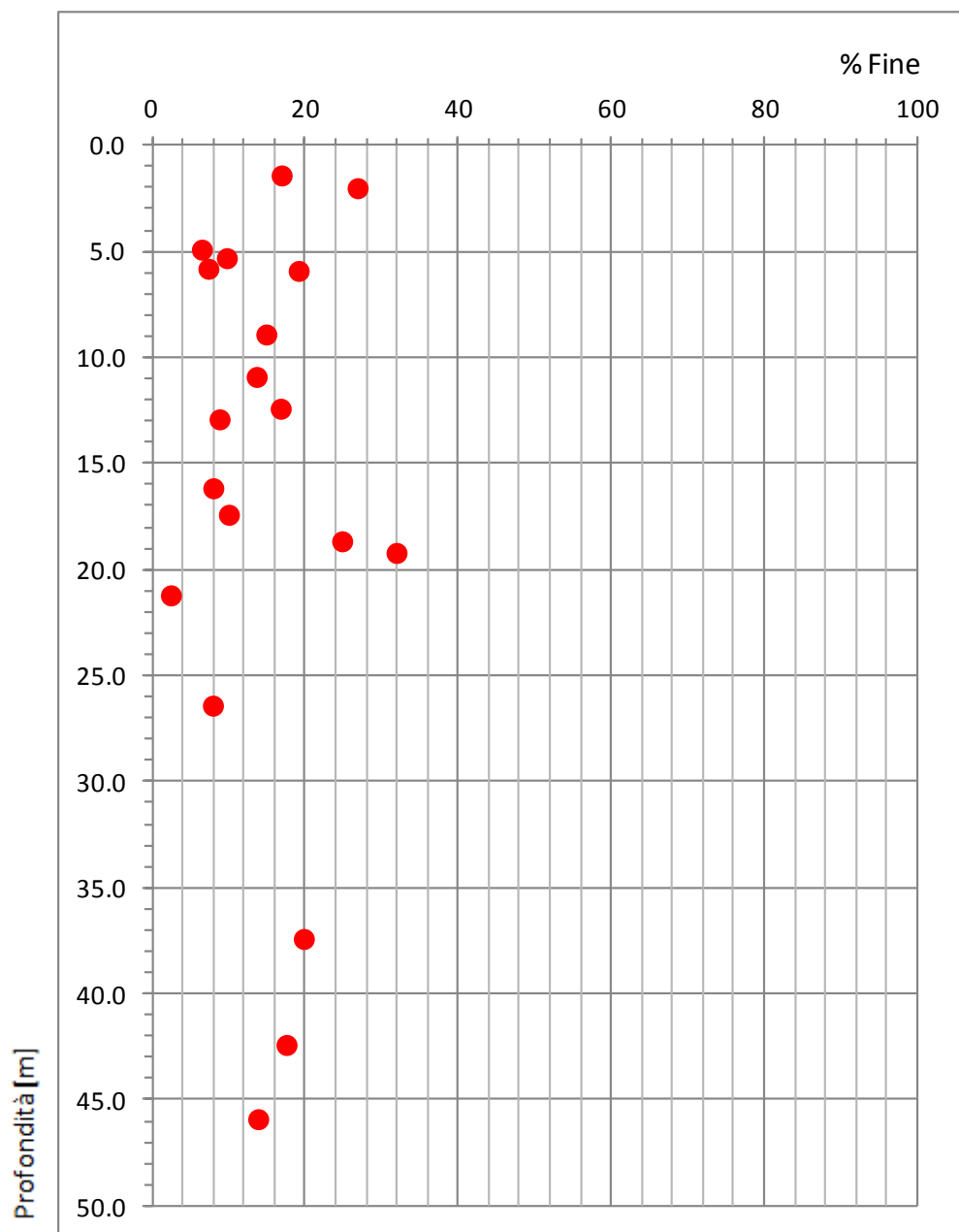


Figura 6 - Distribuzione granulometrica dei terreni incoerenti, percentuale fine.

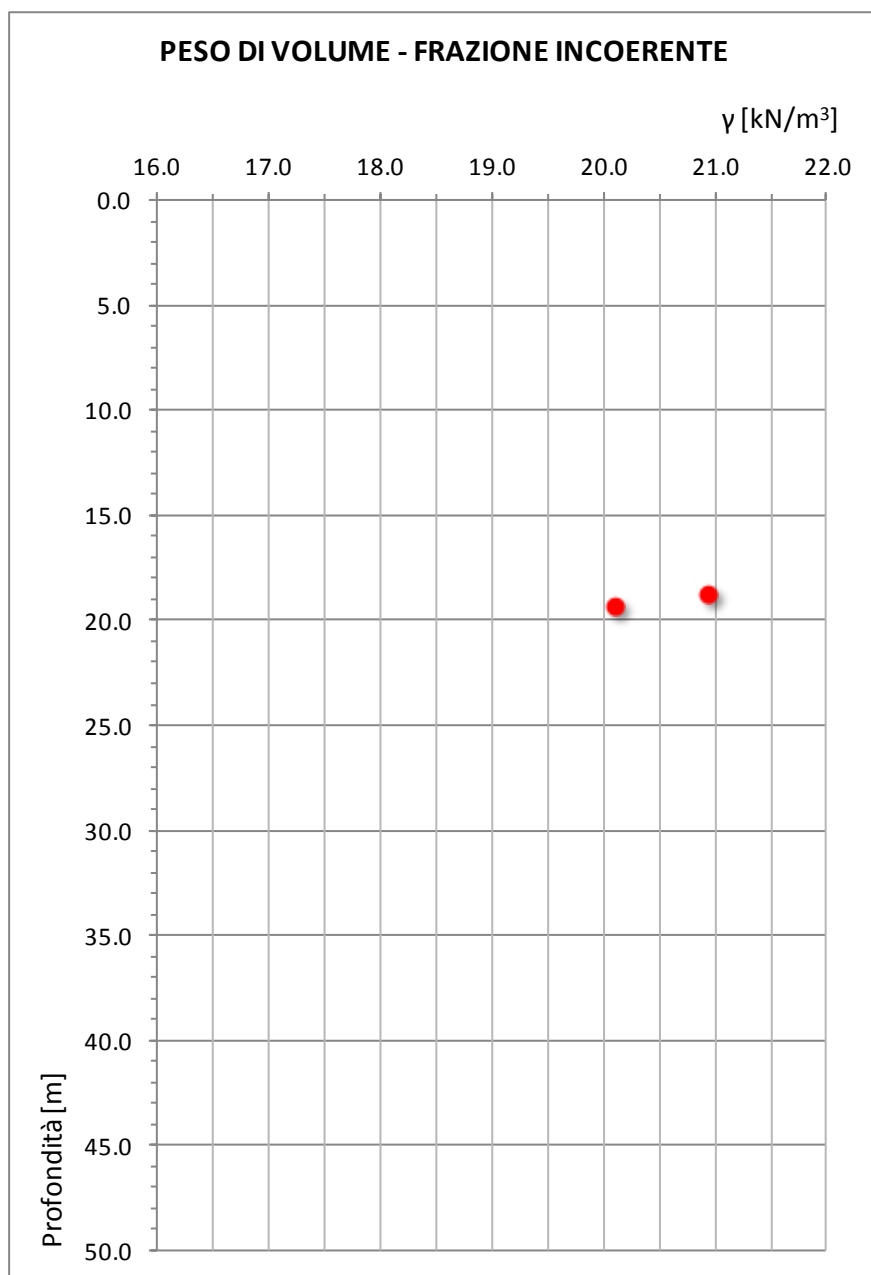


Figura 7 - Peso di volume saturo nei terreni incoerenti, espresso in funzione della profondità.

5.3. - PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO E DEFORMABILITÀ

5.3.1. - INTERPRETAZIONE DELLE PROVE SPT

Come già esposto in precedenza, in presenza di terreni incoerenti le prove SPT possono fornire utili indicazioni riguardo:

- Stato di addensamento del terreno, espresso tramite il parametro densità relativa D_r ;
- Resistenza a rottura descritta, in base al criterio di Mohr-Coulomb, dai parametri di resistenza efficaci: angolo di attrito ϕ' e coesione c' , dove tipicamente $c' = 0$;
- Deformabilità del terreno, definita mediante il modulo edometrico E_{ed} o il modulo di Young E' .

Il principio alla base della procedura di interpretazione è che la resistenza penetrometrica sia direttamente correlata alla resistenza al taglio del materiale.

In base al criterio di rottura di Mohr-Coulomb ($\tau_f = c' + \sigma_n' \cdot \tan \phi'$) in presenza di terreni incoerenti, tipicamente privi di coesione, la resistenza al taglio del materiale dipende dal livello di tensione efficace cui questo è sottoposto e dall'angolo di attrito ϕ' , a sua volta funzione dello stato di addensamento.

È dunque possibile ipotizzare che esista una correlazione tra numero di colpi N_{SPT} , livello di tensione efficace e angolo di attrito efficace ϕ' del tipo $N_{SPT} = f(\sigma'_{v0}, \phi')$, o analogamente del tipo $N_{SPT} = f(\sigma'_{v0}, D_r)$.

Le proprietà meccaniche dei terreni analizzati possono così essere stimate grazie all'ausilio di numerose correlazioni empiriche disponibili in letteratura.

L'andamento dei valori di N_{SPT} determinati in corrispondenza dei sondaggi effettuati è riassunto in Tabella 4 nonché nel grafico di Figura 8.

In particolare, in Tabella 4, sono state evidenziate in verde le coppie di valori (profondità di prova; N_{SPT}) riferite a terreni incoerenti, mentre in viola quelle riferite a terreni coesivi. Il dato evidenziato è stato estrapolato dalla descrizione dei litotipi contenuta all'interno del report stratigrafico.

Poiché in corrispondenza del sondaggio *S12/06* non si dispone della descrizione dei litotipi ove la prova SPT è stata effettuata, i valori ottenuti da tale sondaggio sono stati lasciati in bianco.

Sondaggio	Prof [m]	N _{SPT} ⁽¹⁾ [n.]
I6S4/08	3.0	18
	6.0	22
	9.7	12
	12.7	10
	15.6	13
	19.7	18
	22.6	25
	28.0	29
I6S5/08	3.0	18
	6.0	19
	8.7	12
	12.5	19
	15.0	25
	18.5	28
	21.6	29
	24.0	40
S12/06	28.0	60
	4.5	23
	6.0	30
	7.5	45
	9.0	48
	10.5	27
	12.0	26
	13.5	27
	15.0	33
	16.5	26
	18.0	50
	19.5	45
	36.0	100
	39.5	100
	42.0	100

Note:

⁽¹⁾ Nel caso in cui N_{SPT} = Rifiuto
è stato assunto N_{SPT} = 100

Tabella 4 - Valori del numero di colpi N_{SPT} registrato nei diversi sondaggi a diverse profondità.

L'andamento dei valori N_{SPT} rappresentati in Figura 8, dove sono stati inseriti tutti i valori di N_{SPT} registrati nel corso dei sondaggi, si presenta pertanto piuttosto disperso. Ciò è imputabile al fatto che i valori qui presentati si riferiscono sia a terreni di natura coesiva che a terreni di natura incoerente.

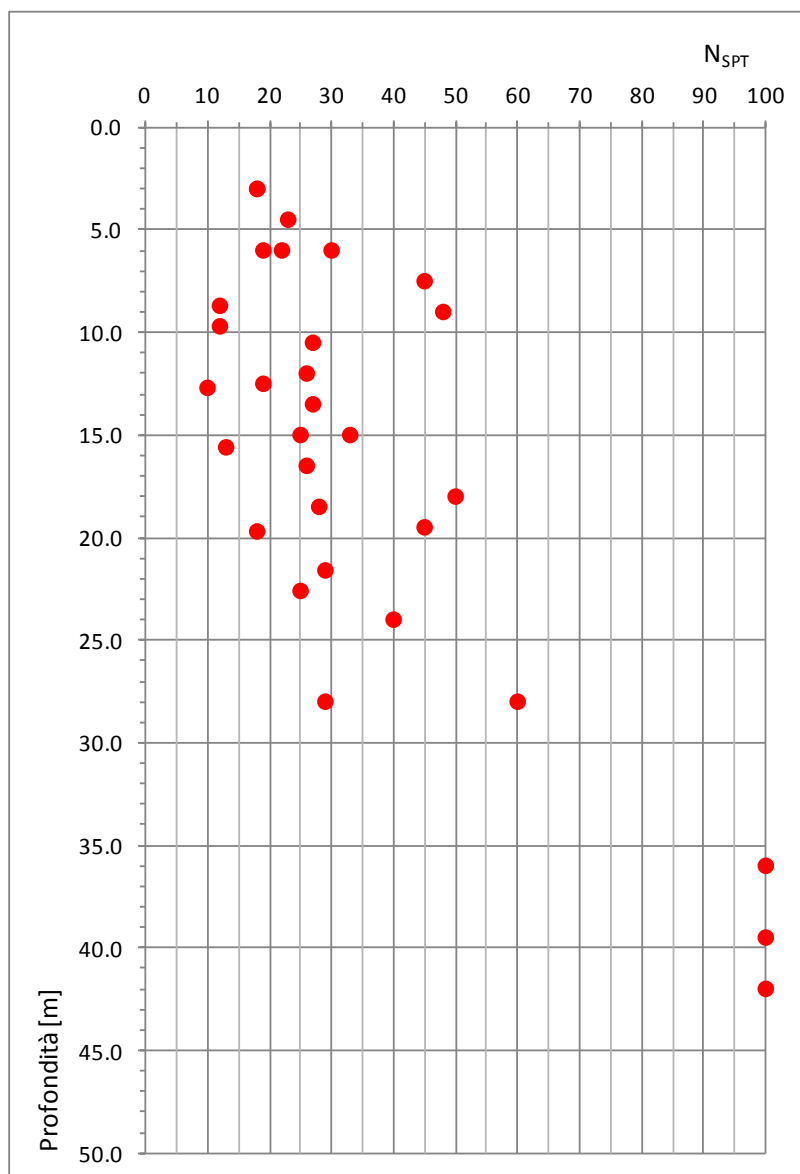


Figura 8 - Andamento di N_{SPT} con la profondità per tutte le prove effettuate.

Procedendo a selezionare i dati in modo da evidenziare i valori afferenti all'una ed all'altra formazione, ed eliminando dunque quelli riferiti al sondaggio *S12/06* per il quale non si dispone di sufficienti informazioni, i dati presentano una dispersione nettamente più ridotta (Figura 9).

In particolare, per quanto riguarda i terreni di natura incoerente, entro i primi 15 m di profondità questi restituiscono valori di N_{SPT} compresi tra 12 e 25. Per profondità maggiori, fino circa 30 m, essi presentano invece una resistenza maggiore, con $N_{SPT} = 60$.

Ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni incoerenti, nel seguito si farà pertanto sempre riferimento ai soli valori registrati in corrispondenza degli stessi strati di terreno incoerente, escludendo sia quelli registrati in corrispondenza dei terreni coesivi che quelli per i quali non è nota la natura del litotipo cui il dato si riferisce.

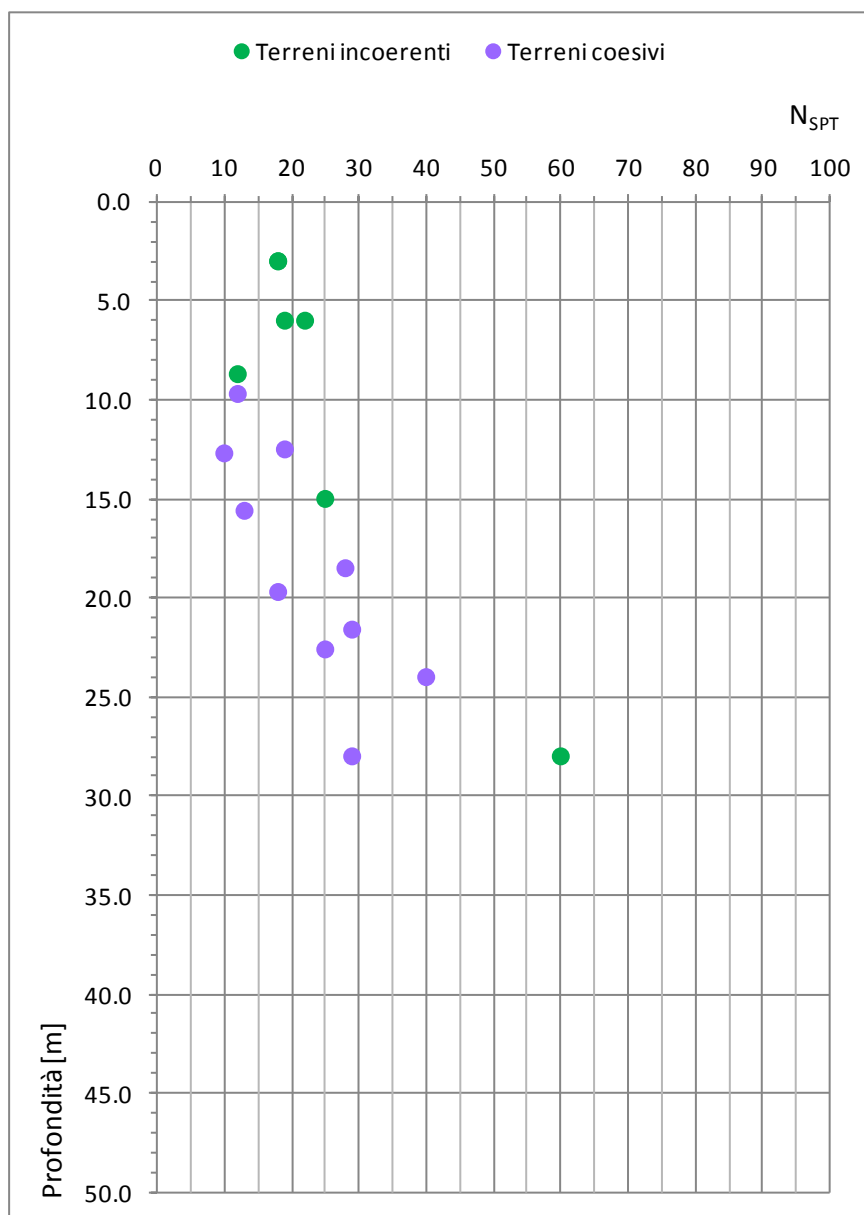


Figura 9 - Andamento di N_{SPT} con la profondità per terreni incoerenti (in verde) e terreni coesivi (in viola).

Densità relativa D_r

Come già ricordato in precedenza, è possibile ipotizzare che esista una correlazione tra il numero di colpi N_{SPT} , il livello di tensione efficace e la densità relativa D_r del materiale del tipo:

$$N_{SPT} = f(\sigma'_{v0}, D_r)$$

dove :

$$D_r = (e_{\max} - e) / (e_{\max} - e_{\min}) \cdot 100$$

con

- e : indice dei vuoti rappresentativo del terreno in sito;
- e_{\min} : indice dei vuoti corrispondente al minimo stato di addensamento convenzionale;
- e_{\max} : indice dei vuoti corrispondente al massimo stato di addensamento convenzionale .

A causa della complessità dello stato di sollecitazione imposto al terreno nel corso di una prova SPT, la natura della correlazione $N_{SPT} = f(\sigma'_{v0}, D_r)$ non è definibile per via teorica.

Nel corso di ricerche condotte alla fine degli anni '50, essa è stata definita empiricamente utilizzando i risultati di una serie di prove SPT eseguite in laboratorio su grossi provini di materiale sabbioso di caratteristiche note, preparati artificialmente in apparecchiature dette *camere di calibrazione*.

I risultati ottenuti da *Gibbs&Holtz* (Figura 10) mostrano come, effettivamente, la resistenza alla penetrazione N_{SPT} dipenda sia da D_r che dalla tensione verticale efficace σ'_{v0} .

Per l'utilizzazione pratica della correlazione di *Gibbs&Holtz*, si entra nel diagramma con la misura di N_{SPT} ed il valore della tensione verticale efficace litostatica nel punto di misura σ'_{v0} ricavando così la densità relativa tramite l'interpolazione tra curve a D_r costante.

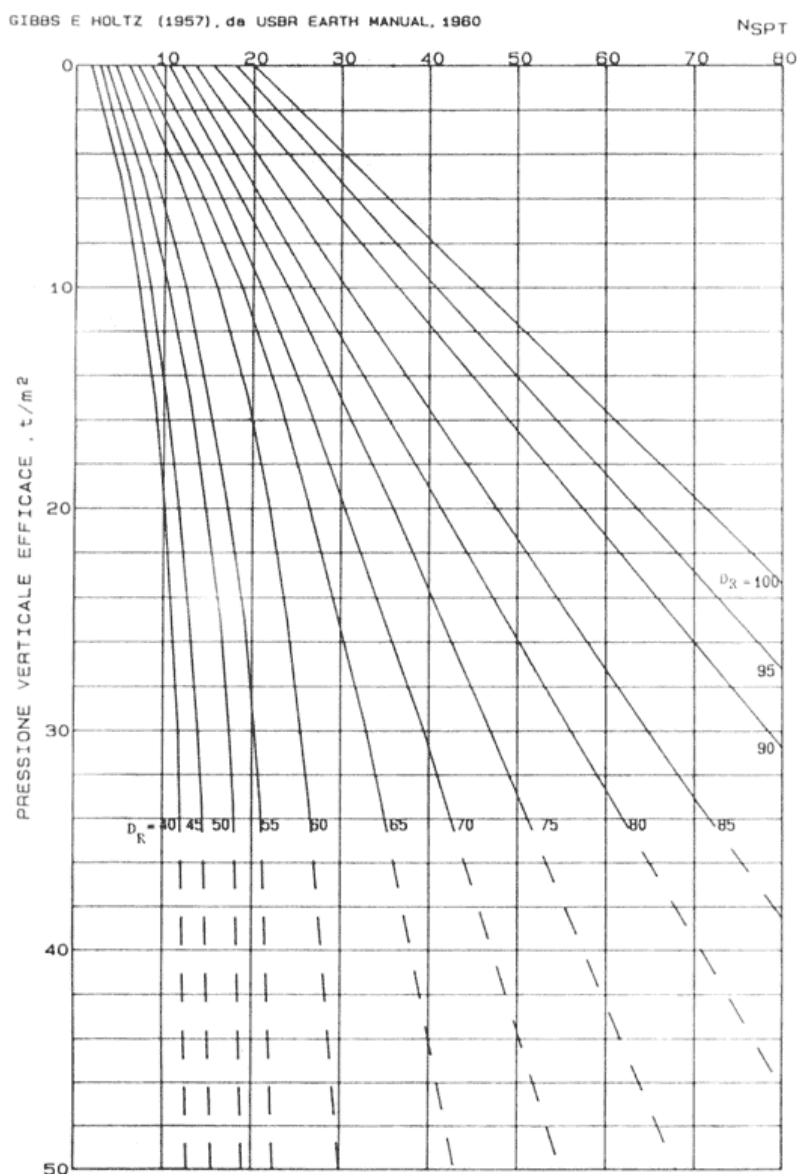


Figura 10- Correlazione tra densità relativa D_R , tensione efficace σ'_{v0} e N_{SPT} [Gibbs&Holtz, 1957]

Limitandosi all'utilizzo dei soli valori di N_{SPT} riferiti a terreni di natura granulare (punti rappresentati in verde in Figura 9), si ottengono i risultati riportati in Tabella 5. I relativi valori di D_R sono rappresentati nel grafico di Figura 11.

Dal grafico si osserva che i valori di densità relativa risultano compresi in un intervallo abbastanza ristretto, compreso tra 0.62 e 0.85, mostrando dunque un grado di addensamento piuttosto buono per il materiale presente in sito.

Sondaggio	Prof [m]	$z_w^{(1)}$ [m]	N_{SPT} [n.]	$\sigma'_{v0}^{(2)}$ [t/m ²]	D_r [%]
I6S4/08	3.0	2.6	18	5.6	0.82
	6.0	2.6	22	8.7	0.80
I6S5/08	3.0	1.5	18	4.5	0.85
	6.0	1.5	19	7.6	0.78
	8.7	1.5	12	10.3	0.60
	15.0	1.5	25	16.8	0.70
	28.0	1.5	60	30.0	0.83

Note:

⁽¹⁾ Profondità di soggiacenza della falda misurata a partire dal p.c.

⁽²⁾ Avendo assunto un peso di volume del terreno ipotizzato pari a $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$

Tabella 5 - Valori di D_r ottenuti sulla base di N_{SPT} registrato alle diverse profondità di prova.

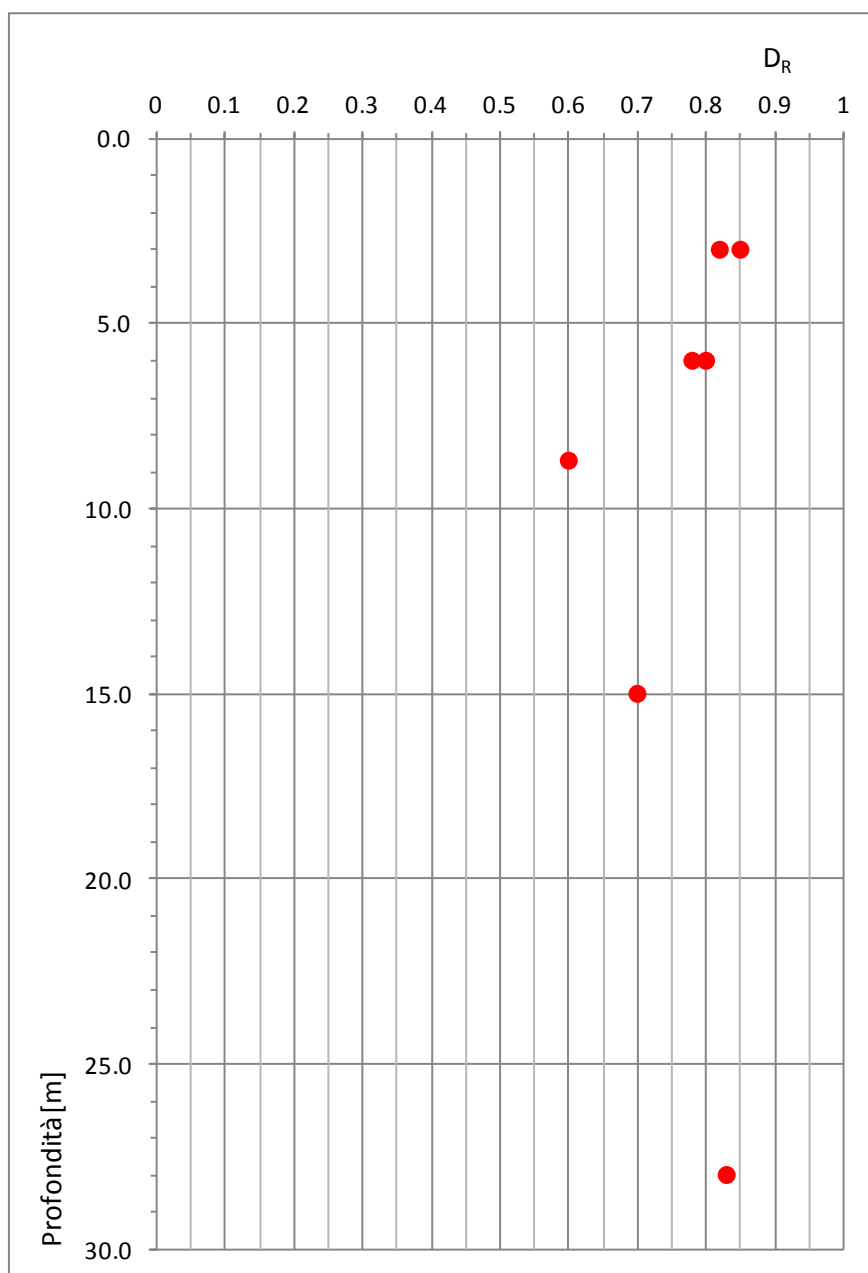


Figura 11 - Valori di D_R ottenuti al variare della profondità sulla base della correlazione proposta da Gibbs&Holtz.

Angolo di attrito efficace ϕ'

Grazie all'interpretazione delle prove SPT e alle numerose correlazioni esistenti in letteratura, è possibile effettuare una stima dell'angolo di attrito efficace del terreno ϕ' .

Considerazioni analoghe a quelle già condotte per la densità relativa D_r , consentono infatti di introdurre una relazione del tipo $N_{SPT} = f(\sigma'_{v0}, \phi')$.

Anche in questo caso la natura di tale correlazione non è definibile per via teorica, ma deve essere determinata empiricamente. Utilizzando ancora i risultati ottenuti da *Gibbs&Holtz* nelle prove in camera di calibrazione, *De Mello* (1971) ha proposto la correlazione riportata in Figura 12.

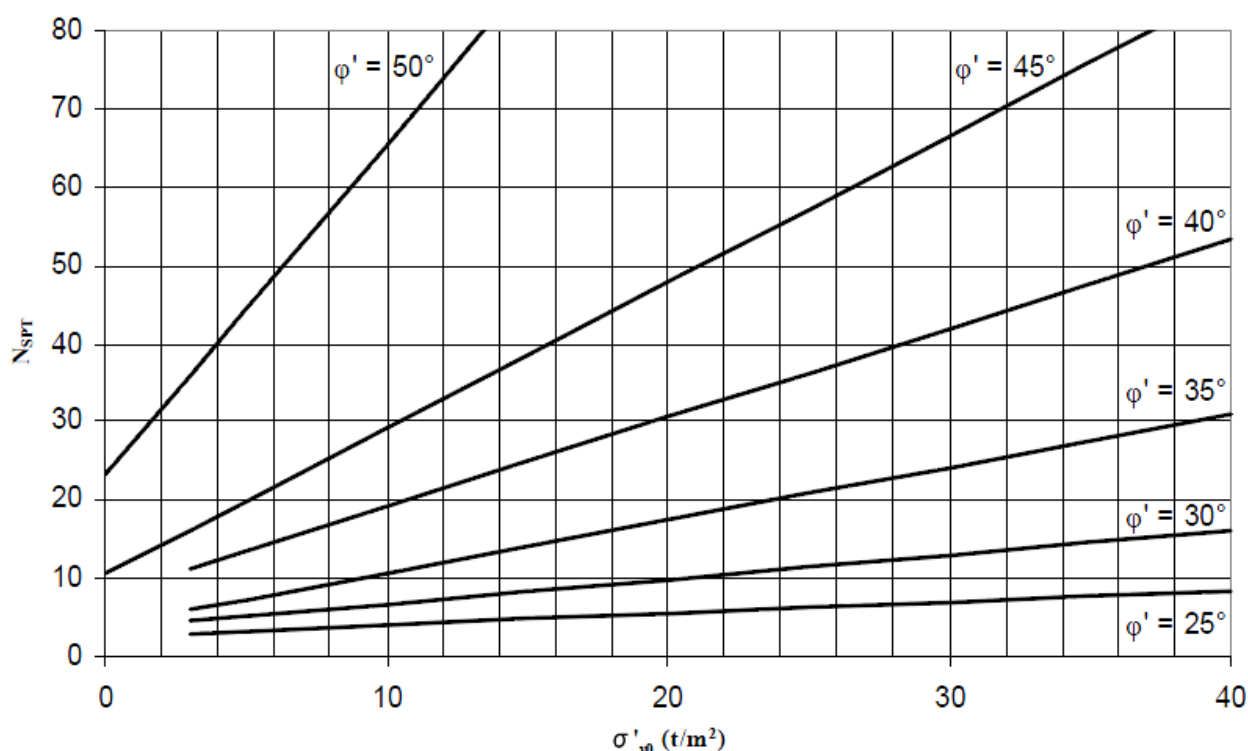


Figura 12 - Correlazione tra angolo di attrito efficace ϕ' , tensione efficace σ'_{v0} e N_{SPT} [DeMello, 1971].

Accanto al metodo proposto da *DeMello*, uno dei metodi di correlazione diretta maggiormente usati è quello che viene comunemente chiamato "*RBS*" (*Road Bridge Specification*), basato sulla seguente relazione:

$$\phi = \sqrt{15 \cdot N_{SPT_NORM}} + 15$$

dove N_{SPT_NORM} è il numero di colpi normalizzato per tener conto dell'influenza della pressione del terreno sovrastante, riferendoli ad un valore unitario della tensione verticale efficace, mediante l'espressione:

$$N_{SPT_NORM} = C_N N_{SPT}$$

dove:

- N_{SPT} è il numero dei colpi misurato con la prova standard;
- N_{SPT_NORM} è il valore di N_{SPT} riferito ad una tensione $\sigma'_{v0} = 100$ kPa;
- C_N è un coefficiente di correzione dipendente dal valore della tensione verticale efficace σ'_{v0} [Liao & Whitman, 1986]:

$$C_N = (P_a / \sigma'_{v0})^{0.5}$$

con $P_a = 100$ kPa.

Esistono inoltre procedure alternative per la determinazione dell'angolo di attrito ϕ' , ad es. quella proposta da *Schmertmann* (1977) (Figura 13), consistente nel valutare D_r tramite la correlazione proposta da *Gibbs&Holtz* e procedere dunque fino a ricavare l'angolo d'attrito tramite correlazioni empiriche che esprimono ϕ' in funzione di D_r e della composizione granulometrica del materiale.

Tale procedura è tuttavia in linea generale sconsigliabile, per non sommare più incertezze dovute all'uso di diverse correlazioni empiriche.

In Tabella 6 sono riportati i valori utilizzati per la determinazione dell'angolo di attrito efficace con le correlazioni proposte da *DeMello* e dalla *Road Bridge Specification*. I valori di ϕ' così ottenuti sono riportati nella stessa Tabella 6, mentre in Figura 14 questi sono stati rappresentati in funzione della profondità.

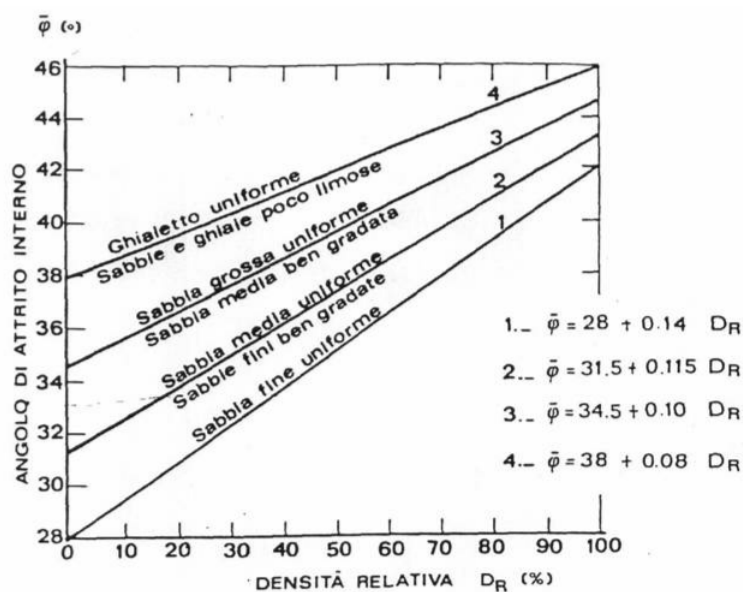


Figura 13 - Correlazione tra densità relativa D_r , granulometria del materiale ed angolo di attrito efficace ϕ' [Schmertmann, 1977].

Sondaggio	Prof [m]	$z_w^{(1)}$ [m]	N_{SPT} [n.]	$\sigma'_{v0}^{(2)}$ [t/m ²]	$\phi'^{(3)}$ [-]	CN [-]	N_{SPT_norm} [n.]	$\phi'^{(4)}$ [-]
I6S4/08	3.0	2.6	18	5.6	43.0	1.37	25	34.3
	6.0	2.6	22	8.7	43.0	1.11	24	34.2
I6S5/08	3.0	1.5	18	4.5	44.0	1.54	28	35.4
	6.0	1.5	19	7.6	42.0	1.20	23	33.5
	8.7	1.5	12	10.3	36.0	1.03	12	28.6
	15.0	1.5	25	16.8	38.0	0.81	20	32.4
	28.0	1.5	60	30.0	43.0	0.61	36	38.4

Note:

(1) Profondità di soggiacenza della falda misurata a partire dal p.c.

(2) Avendo assunto un peso di volume del terreno ipotizzato pari a $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$

(3) Valore ottenuto tramite la correlazione proposta da DeMello

(4) Valore ottenuto tramite la correlazione Road Bridge Specification

Tabella 6 - Determinazione dell'angolo di attrito ϕ' .

Si osserva che le due correlazioni utilizzate portano a risultati che mostrano una differenza percentuale di circa il 20% l'uno dall'altro.

I dati ottenuti sono tuttavia piuttosto omogenei. In particolare, la correlazione proposta da DeMello fornisce un valore dell'angolo di attrito compreso tra 36° e 44° , con un valore medio

di 41°.

La correlazione fornita dalla *RBS*, mostra invece un valore dell'angolo di attrito efficace compreso tra 29° e 38°, con un valore medio di 34°.

5.3.2. - INTERPRETAZIONE DELLE PROVE DI LABORATORIO

Per la determinazione sperimentale dei parametri di resistenza al taglio dei terreni granulari sono state eseguite in laboratorio n.2 prove:

- n.1 prova triassiale di tipo Non Consolidata Non Drenata (TX-UU) eseguita sul campione *CI2* della perforazione di sondaggio *I6S5/08*, classificato come *SC*;
- n.1 una prova di taglio diretto di tipo consolidato - drenato (TD-CD) eseguita su un provino rimaneggiato ottenuto dai campioni *CR3* e *CR4* estratti dalla perforazione di sondaggio *I6S4/08*, entrambi classificati come *SM*.

La prova TX-UU, finalizzata alla determinazione della coesione non drenata c_u , non è tuttavia da considerarsi significativa in quanto un terreno di natura granulare esibisce una risposta di tipo drenato a sollecitazioni di natura non dinamica (come quelle della prova TX-UU), tipicamente descritta in termini parametri di resistenza efficaci c' e ϕ' .

Per quando riguarda invece il provino ricostituito allo scopo di eseguire la prova di taglio TD-CD, i campioni sono stati dapprima portati a valori di densità relativa prossimi a quella caratteristica del terreno in sito, la cui stima è stata effettuata tramite i valori della prova SPT. I campioni sono poi stati consolidati a tre livelli di tensione normale selezionati in funzione della tensione litostatica effettiva alla quota di campionamento ed, infine, sono stati portati a rottura mediante applicazione della tensione di taglio con velocità di deformazione sufficientemente lenta da consentire il drenaggio.

La prova, il cui certificato è contenuto all'interno dell'Allegato 3, ha fornito i seguenti risultati:

- $\phi' = 34.7^\circ$;
- $c' = 0$ kPa.

Una prova triassiale CID eseguita su di un campione di sabbia *SM* prelevato nel corso del sondaggio *S12/06*, di cui tuttavia non si dispone della certificazione, fornì i seguenti valori:

- $\phi' = 35.8^\circ$;

- $c' = 0$ kPa.

I risultati ottenuti in laboratorio sono riportati in Figura 14 dove sono messi a confronto con i valori ottenuti da correlazioni con prove SPT (*DeMello* e *Road Bridge Specification*).

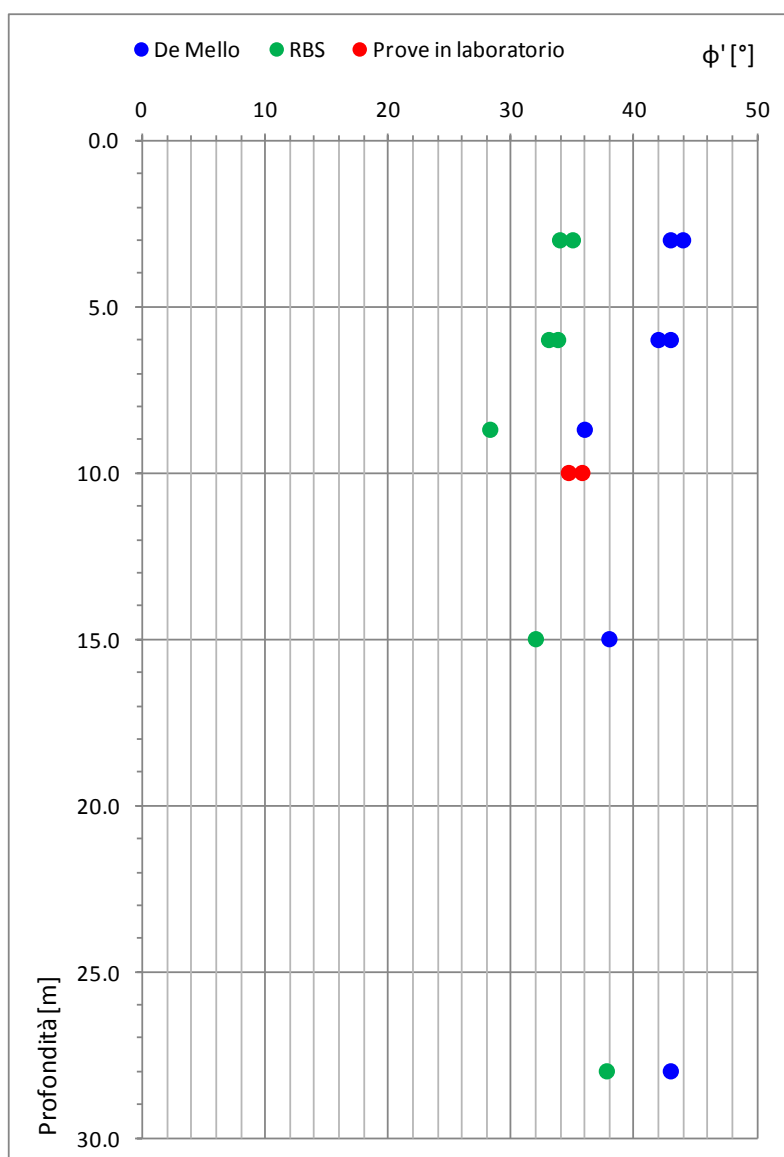


Figura 14 - Andamento dell'angolo di attrito efficace con la profondità, ottenuto tramite l'ausilio della correlazione proposta da *DeMello* e dalla correlazione *Road Bridge Specification*. Nel grafico sono inoltre riportati i valori ottenuti in laboratorio per n.2 campioni ricostituiti di terreno incoerente.

5.4. - PARAMETRI DI DEFORMABILITÀ

La determinazione della rigidità nei terreni incoerenti può essere ancora effettuata tramite l'ausilio dei risultati ottenuti da prove SPT.

In particolare, la rigidezza (o deformabilità) del terreno, può essere definita tramite il modulo edometrico E_{ed} o il modulo di Young E' .

Ai fini della valutazione del modulo Edometrico, è possibile far riferimento alle correlazioni empiriche raccolte e proposte da *Mitchell & Gardner* (1975) e riportate in Figura 15.

Poiché tuttavia il grafico proposto da *Mitchell & Gardner* presenta una notevole dispersione di valori, da determinarsi in funzione della tipologia del materiale, dalla granulometria nonché dal valore di tensione in sito, si è preferito fare riferimento alle correlazioni proposte invece per il modulo di Young E' , che mostrano una variazione meno marcata. Il modulo edometrico può poi essere determinato tramite la nota relazione che lega E' ad E_{ed} :

$$E_{ed} = \frac{E \cdot (1 - \nu)}{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}.$$

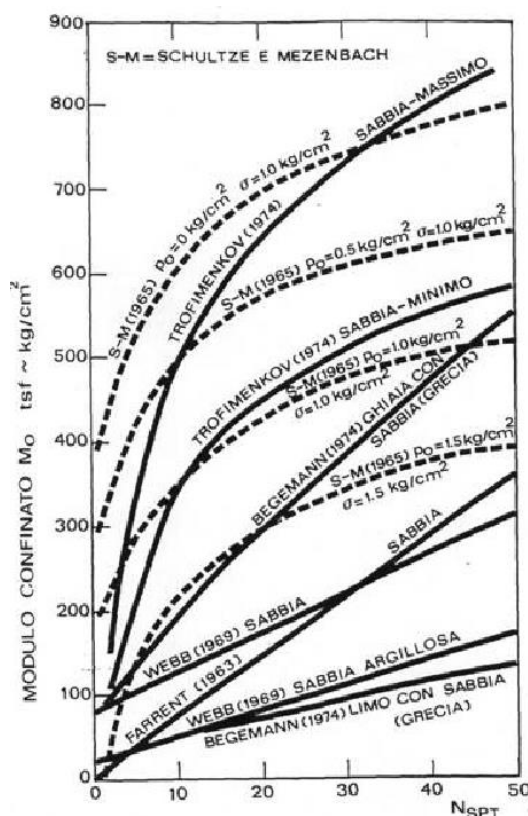
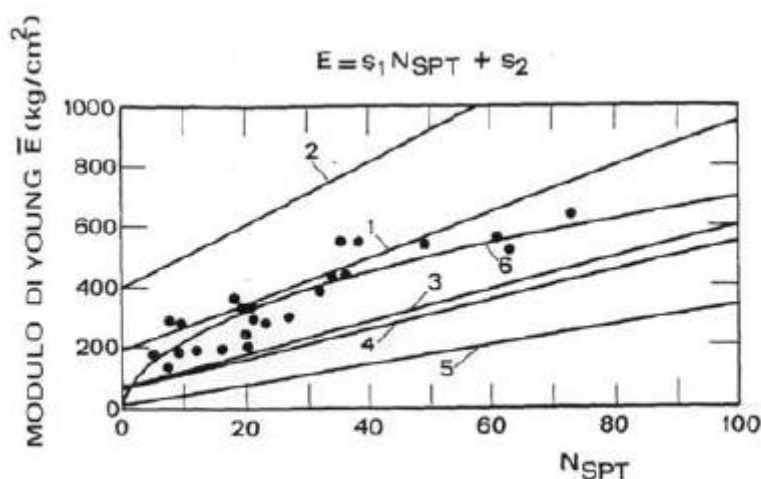


Figura 15 - Valori del modulo edometrico proposti da da Mitchell e Gardner (1975).

Ai fini della determinazione del modulo di Young si è dunque fatto riferimento alla correlazione proposta da *Denver* (1982) in base alla quale è possibile esprimere E' come:

$$E' = s_1 N_{SPT} + s_2$$

dove i coefficienti s_1 ed s_2 dipendono dalla composizione granulometrica del materiale, come riportato in Figura 16.



VALORI DI s_1 E s_2

CURVA	s_1 [MPa]	s_2 [MPa]	NOTE	RIFERIMENTO
1	0.756	18.75	SABBIA E GHIAIA NC	D'APPOLONIA ET AL., 1970
2	1.043	36.79	SABBIA SC	D'APPOLONIA ET AL., 1970
3	0.517	7.46	—	SCHULTZE & MENZENBACH, 1961
4	0.478	7.17	SABBIA SATURA	WEBB, 1970
5	0.316	1.58	SABBIA ARGILLOSA	WEBB, 1970

Figura 16 - Correlazione esistente tra E' ed N_{SPT} , espressa in funzione della granulometria del materiale (Denver, 1982).

Nel grafico in Figura 17, sono riportati i valori di E' ottenuti in due diversi casi:

- a. Terreno assimilabile a ghiaia e sabbia ($s_1 = 0.756$; $s_2 = 18.75$);
- b. Terreno assimilabile a sabbia satura ($s_1 = 0.478$; $s_2 = 7.17$).

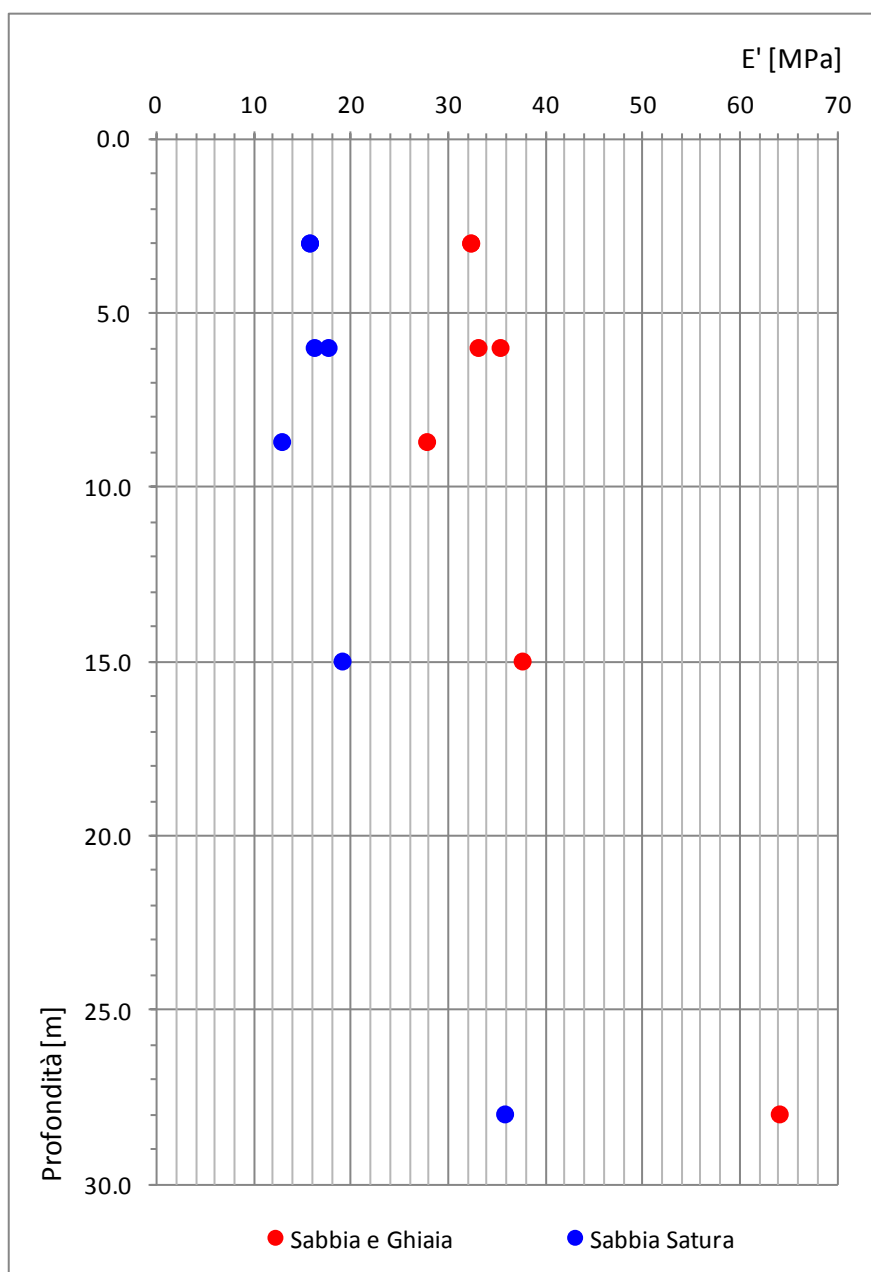


Figura 17 - Andamento del modulo di Young E' in funzione della profondità.

Il grafico mostra che i valori di E', entro i primi 15 m di profondità, risultano piuttosto

omogenei e sono compresi nell'intervallo $28 \div 38$ MPa nel caso a), e nell'intervallo $13 \div 19$ MPa nel caso b).

Nel caso in cui i terreni vedano all'interno della loro composizione anche la presenza di ghiaia, è evidente che la rigidezza del materiale risulta superiore al caso in cui si abbia semplicemente sabbia.

Alla profondità di circa 30 m, dove è tuttavia presente un unico valore per N_{SPT} , si riscontra una maggiore rigidezza del terreno, con $E' = 64$ MPa (caso a.) e $E' = 36$ MPa (caso b.).

5.5. - MODULI DI REAZIONE DEL SOTTOFONDO

I moduli di reazione del sottofondo sia verticali che orizzontali possono essere ricavati in funzione rispettivamente di E e del coefficiente n_h , (kN/m^3) il cui valore dipende dalla densità del terreno.

5.5.1. - MODULO DI REAZIONE VERTICALE

Allo scopo di determinare il modulo di reazione verticale, è possibile far riferimento alla seguente relazione (Vesic, 1965):

$$k_{sv} = E/B(1-v^2)$$

dove

- E è il modulo di elasticità;
- v è il coefficiente di Poisson in condizioni drenate, per sabbie e ghiaie $v = 0.3$;
- B è la larghezza della fondazione [m].

Il modulo di reazione verticale dipende dunque dal valore assunto da E , nonché dalle proprietà geometriche della fondazione superficiale attestata sul terreno di interesse.

5.5.2. - MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE

Allo scopo di determinare il modulo di reazione verticale, è possibile far riferimento alla seguente relazione (CGM, 1992):

$$k_{sh} = n_h \cdot z/d$$

dove:

- z è la profondità, [m];
- d è il diametro del palo/larghezza del diaframma, [m];
- n_h è un coefficiente che dipende dalla densità del terreno e dalla presenza o meno della falda d'acqua, [kN/m³].

Nel caso di terreni sottofalda, per i terreni più superficiali è possibile porre $n_h = 4000 \div 5000$ kN/m³, mentre per quelli più profondi $n_h = 5000 \div 6000$ kN/m³.

5.6. - CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ

Le caratteristiche di permeabilità dei depositi di ghiaia e sabbia sono state determinate eseguendo una prova in foro tipo “*Lefranc*” a carico variabile all'interno del sondaggio *I6S4/08*, alla profondità di $4.50 \div 5.00$ m.

Non essendo stato possibile rinvenire i certificati relativi alla suddetta prova, si fa riferimento a quanto riportato all'interno del progetto per cui gli stessi sondaggi della campagna geognostica 2008 sono stati effettuati, (progettazione definitiva dei “*Raccordi terminali della viabilità Polcevera da ponte Pieragostini a lungomare Canepa – Lotto 1 - Viabilità in sponda sinistra torrente Polcevera*”) dove si riferisce che la permeabilità dei terreni in sito è stata stimata in:

$$k = 3.0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s.}$$

La bassa permeabilità dei terreni indagati, benché qualificati come sabbia medio-grossolana, è evidente indice della presenza di materiale limoso all'interno della formazione stessa.

6.0 - TERRENI COESIVI

6.1. - PREMESSA

Come risulta dalle elaborazioni stratigrafiche inerenti i sondaggi eseguiti lungo il tracciato di progetto, a partire da profondità comprese tra i 6.0 m ed 8.0 m, è presente uno strato di limo sabbioso la cui potenza può essere stimata di ameno 9.0÷10.0 m nella parte di tracciato ubicata più a nord. Spostandosi progressivamente verso sud, ovvero verso la foce del T.Polcevera, il tetto dello strato di terreni coesivi tende ad approfondirsi fino a raggiungere, al termine del tracciato, una profondità di circa 16 m.

I terreni coesivi, a differenza di quelli incoerenti, possono essere caratterizzati sulla base di prove di laboratorio condotte su campioni indisturbati.

A causa della particolare risposta dei terreni coesivi a sollecitazioni di natura dinamica, i risultati ottenuti da prove penetrometriche dinamiche SPT risultano per questo tipo di terreno scarsamente attendibili e comunque rappresentativi di parametri geotecnici espressi in termini di tensioni totali. I risultati delle prove SPT, nel caso di terreni coesivi, possono comunque costituire, in alcuni e sporadici casi, l'unica fonte di informazione a riguardo di alcuni aspetti di interesse.

6.2. - CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE E DI PLASTICITÀ

I terreni coesivi sono costituiti da una frazione di particelle di limo e, in minor misura, di argilla (particelle di dimensioni inferiori a 0.002 mm) la cui percentuale in peso risulta sempre inferiore al 30%. La percentuale limosa risulta sempre compresa tra il 60% ed il 90%, mentre quella relativa a terreni incoerenti risulta al massimo pari al 20% (Figura 18).

Il Limite Liquido LL è compreso tra il 30% e il 45%, l'Indice Plastico IP ($IP = LL - LP$) è compreso tra 6 e 15 (Tabella 3). Localizzati livelli costituiti da argille e sabbie argillose possono presentare un maggior valore dell'indice di plasticità (ad es. campione *CII* afferente al sondaggio *I6S5/08*).

La Carta di Plasticità relativa ai campioni coesivi analizzati è riportata in Figura 19.

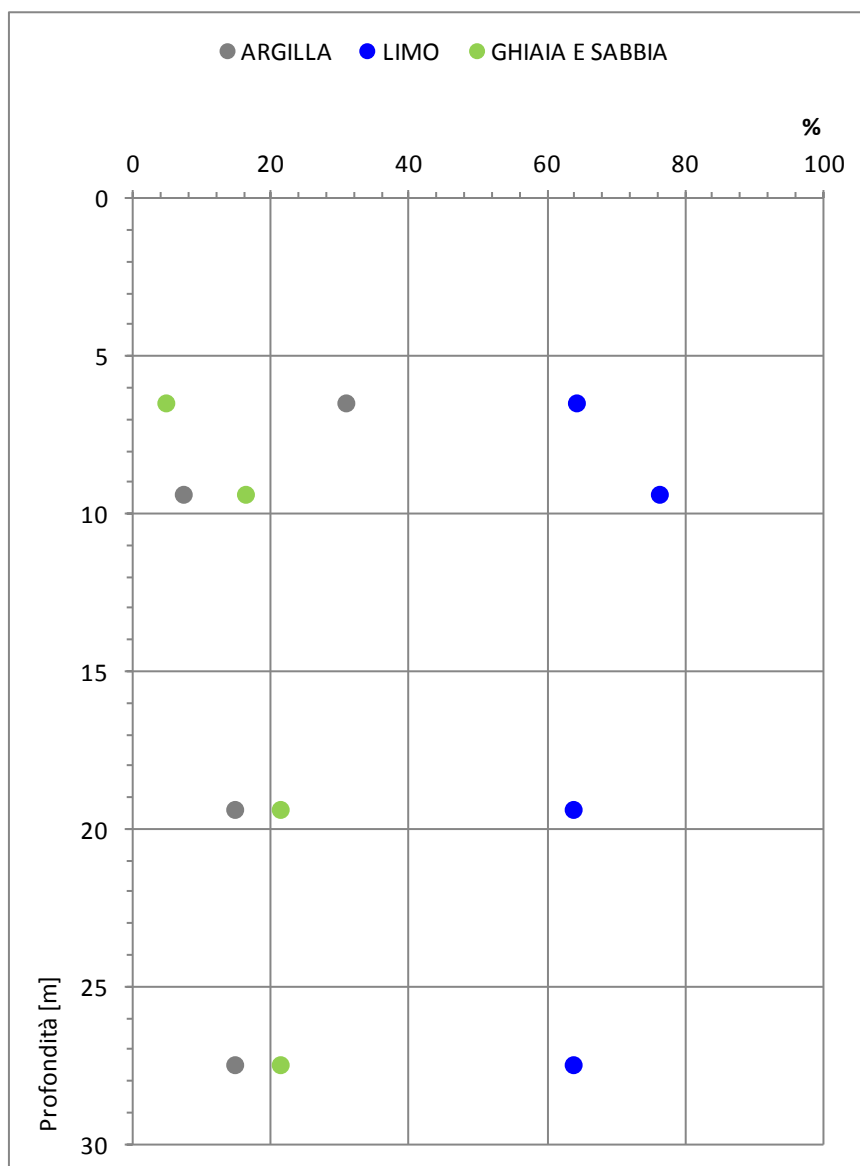
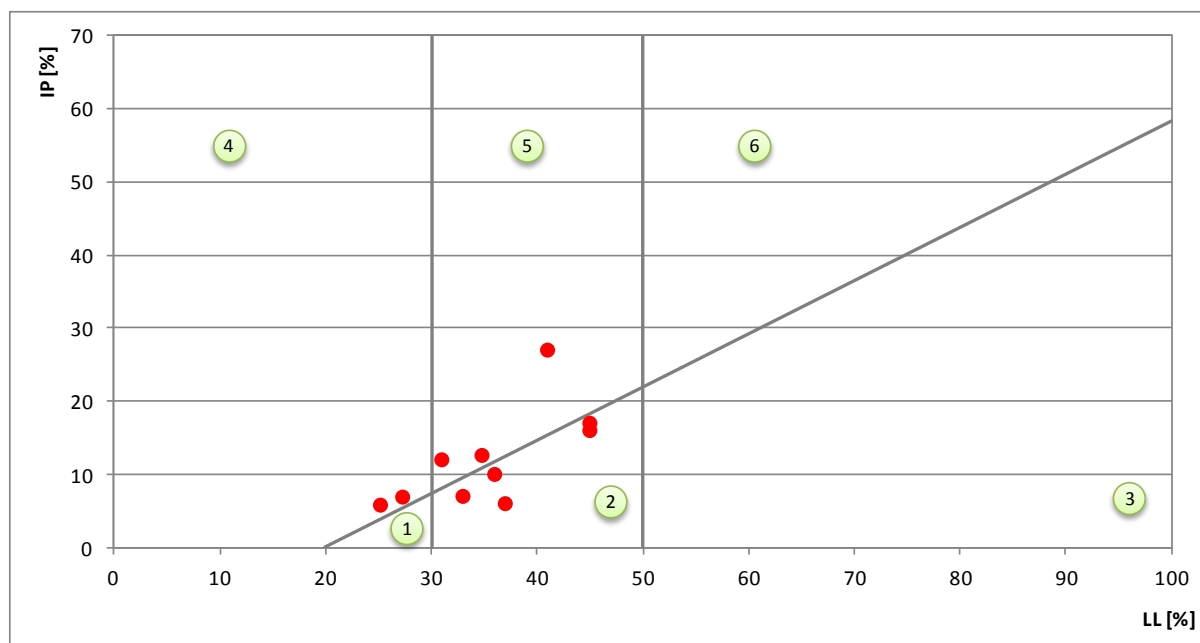


Figura 18 - Distribuzione granulometrica dei campioni coesivi.



- 1 - Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 - Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
- 3 - Limi inorganici di alta compressibilità e argille organiche
- 4 - Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 - Argille inorganiche di media plasticità
- 6 - Argille inorganiche di alta plasticità

Figura 19 - Carta di plasticità di Casagrande.

6.3. - PESO DI VOLUME UNITARIO

In base ad alcune determinazioni del peso di volume unitario saturo dei terreni limosi si è calcolato un valore medio di γ_{sat} di 18.5 kN/m^3 (si veda il grafico in Figura 20).

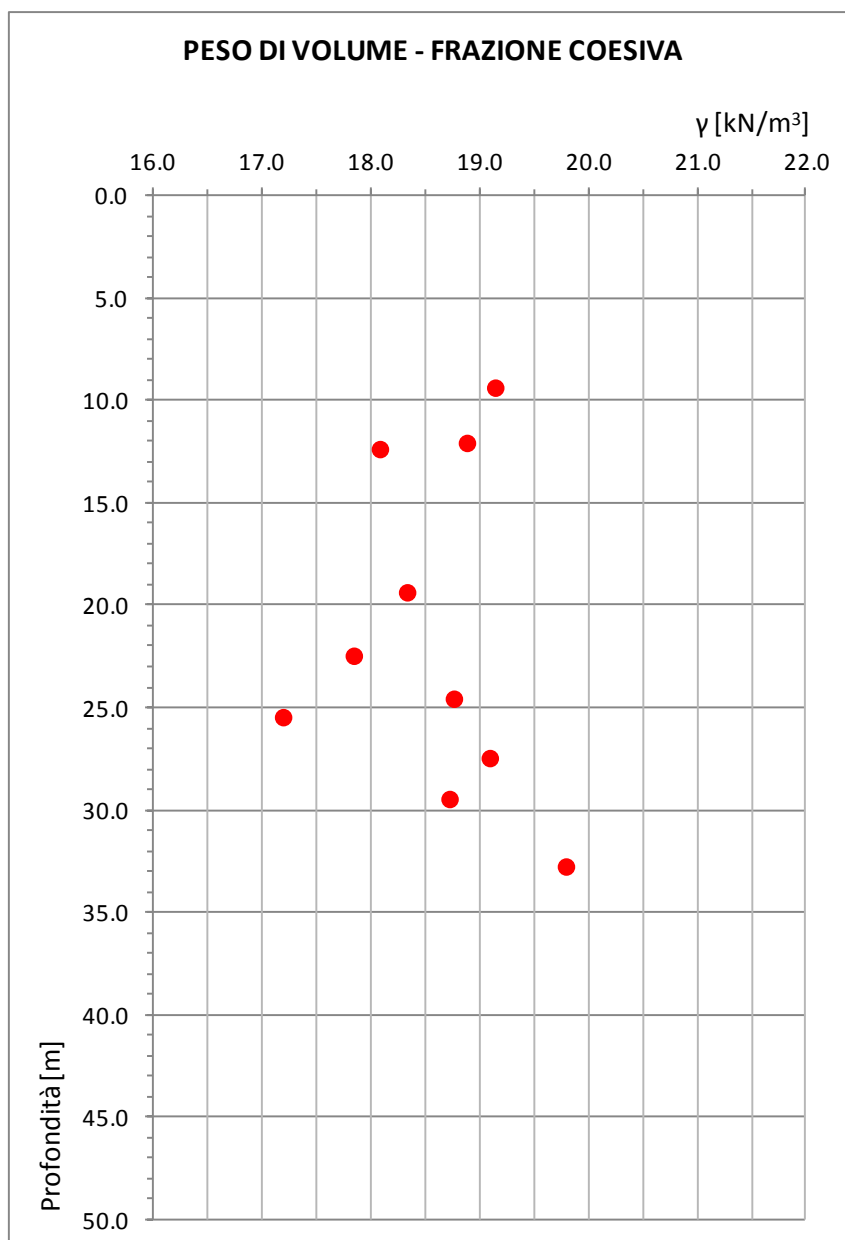


Figura 20 - Peso di volume determinato nei campioni coesivi, espresso in funzione della profondità.

6.4. - CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ

La permeabilità dei terreni fini è stata determinata per via indiretta nel corso di prove di consolidazione in edometro. In particolare sono state eseguite n.4 determinazioni, relative a n.2 campioni.

I valori di k_v sono risultati compresi tra $2.9 \cdot 10^{-9}$ m/s e $9.5 \cdot 10^{-10}$ m/s, valori che caratterizzano questi terreni come molto poco permeabili, al limite del virtualmente impermeabile.

6.5. - PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

6.5.1. - CONDIZIONI NON DRENATE

Le caratteristiche di resistenza al taglio in condizioni non drenate di breve termine possono essere espresse mediante la coesione non drenata c_u . In tali condizioni è prassi comune assumere l'angolo di attrito non drenato $\phi_u = 0$.

La coesione non drenata c_u è stata determinata in laboratorio mediante prove triassiali di tipo non consolidato-non drenato (TX-UU), effettuate su campioni di tipo indisturbato.

La prova TX-UU, che tipicamente si esegue su di un unico provino, prevede che il campione venga posto all'interno della cella di carico in presenza di una pressione di confinamento pari alla tensione litostatica totale agente in sito e sia quindi portato a rottura a seguito di una rapida applicazione del carico a drenaggio impedito.

La prova restituisce la curva sforzo-deformazione tramite la quale è possibile individuare, una volta definito lo sforzo deviatorico a rottura q_F , il valore della coesione non drenata c_u , con $c_u = q_F/2$.

Il numero di prove di tipo TX-UU effettuate sui campioni estratti in sito è pari a n.12 (Tabella 2): n.8 su campioni prelevati nel corso della campagna di indagini 2008 (sondaggi *I6S4/08* ed *I6S5/08*) e n.4 su campioni prelevati nel corso della campagna di indagini 2006 (sondaggio *S12/06*).

La prova TX-UU eseguita sul campione CI2 prelevato dal sondaggio *I6S5/08* è stata ritenuta non significativa in quanto lo stesso campione è stato classificato come sabbia argillosa (SC), contenente una percentuale in sabbia pari al 68%, ed il suo comportamento meccanico è dunque da ricondursi a quello di un terreno incoerente piuttosto che a quello di un terreno coesivo.

I risultati ottenuti nel corso delle prove di laboratorio sono riportati nel grafico in Figura 21. Nel grafico i valori di c_u sono stati correlati alla profondità di prelievo del campione su cui è

stata eseguita la prova.

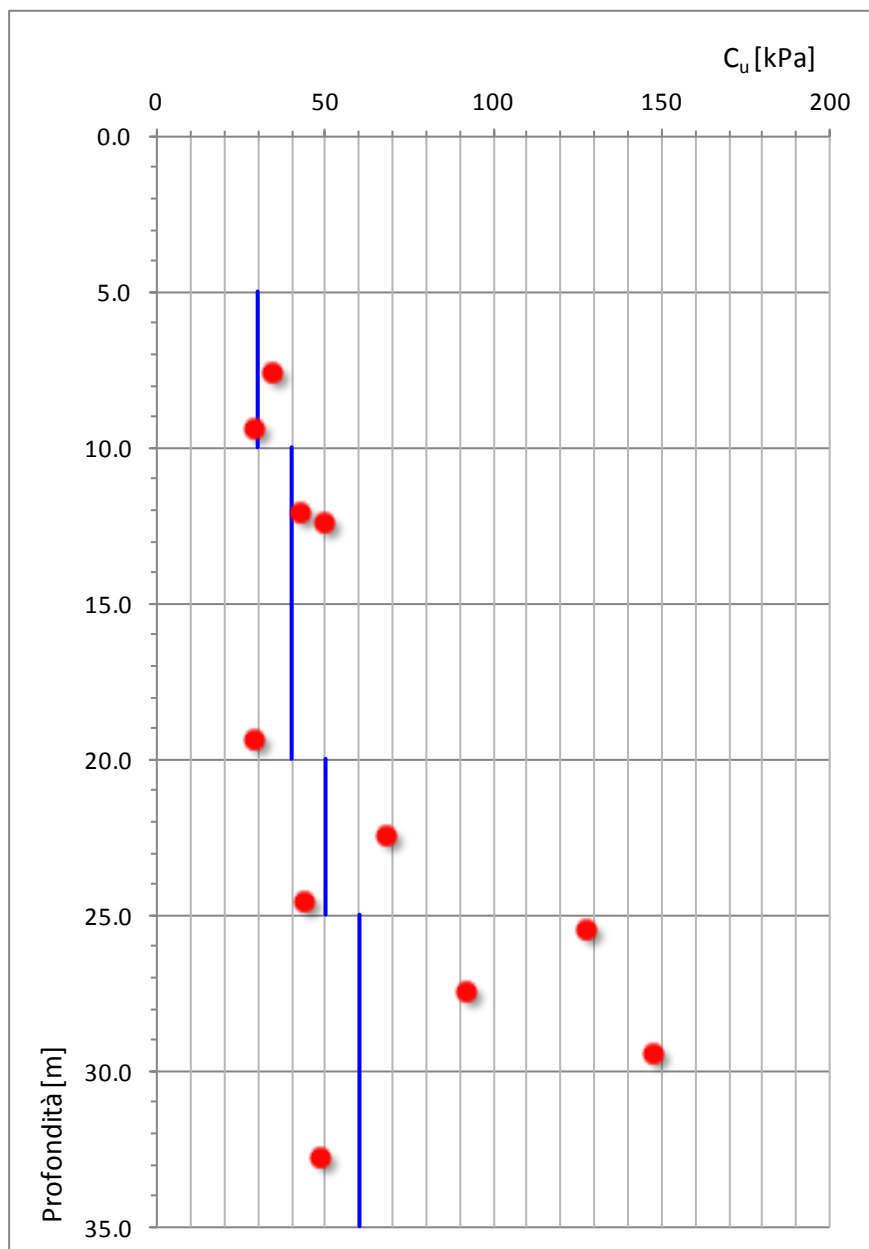


Figura 21 – Valori di c_u ottenuti in laboratorio da prove di tipo TX-UU e rappresentate in funzione della profondità a cui il campione di prova è stato estratto.

Si osserva che per profondità comprese tra 0 e 25 m i valori di c_u appaiono piuttosto omogenei e compresi in un intervallo tra 29 kPa e 68 kPa. Per profondità superiori i dati evidenziano un notevole incremento, pressoché lineare, di c_u al variare della quota arrivando a registrare il

valore di circa 150 kPa alla profondità di 30 m dal p.c.. Alla profondità di 33 m tuttavia si osserva un valore di c_u nuovamente ridotto, e pari a circa 50 kPa.

Data la variazione osservata per c_u al variare della quota, nel grafico sono stati riportati, marcati con linea blu, i valori di c_u ritenuti significativi per la quota di riferimento e da utilizzare in sede di progettazione delle opere.

6.5.2. - CONDIZIONI DRENATE

L'interpretazione delle prove TX-CU ha permesso di determinare i valori di angolo di attrito efficace ϕ' e coesione c' per i terreni coesivi.

I risultati ottenuti nel corso delle prove suddette sono riportati in Tabella 3, mentre in Figura 22 gli stessi risultati sono riportati in forma grafica.

I risultati riportati sono relativi soltanto a n.3 prove in quanto le prove eseguite su campioni classificati come terreni incoerenti (campione *CI2* del sondaggio *I6S5/08*, classificato come sabbia *SC*, e campione estratto alla profondità di 12.5 m in corrispondenza del sondaggio *S12/06*, classificato come sabbia *SM*) sono stati ritenuti non rappresentativi ai fini della definizione dei parametri di resistenza dei terreni coesivi.

La coesione efficace risulta pressoché trascurabile, con valori compresi tra 0.4 kPa e 6.3 kPa, e non esibisce alcuna dipendenza dalla profondità. A favore di sicurezza tale parametro può dunque essere ritenuto trascurabile.

I valori relativi all'angolo di attrito efficace ϕ' risultano invece piuttosto omogenei, essendo compresi tra 27.7° e 31.1° e risultando pressoché costanti con la profondità.

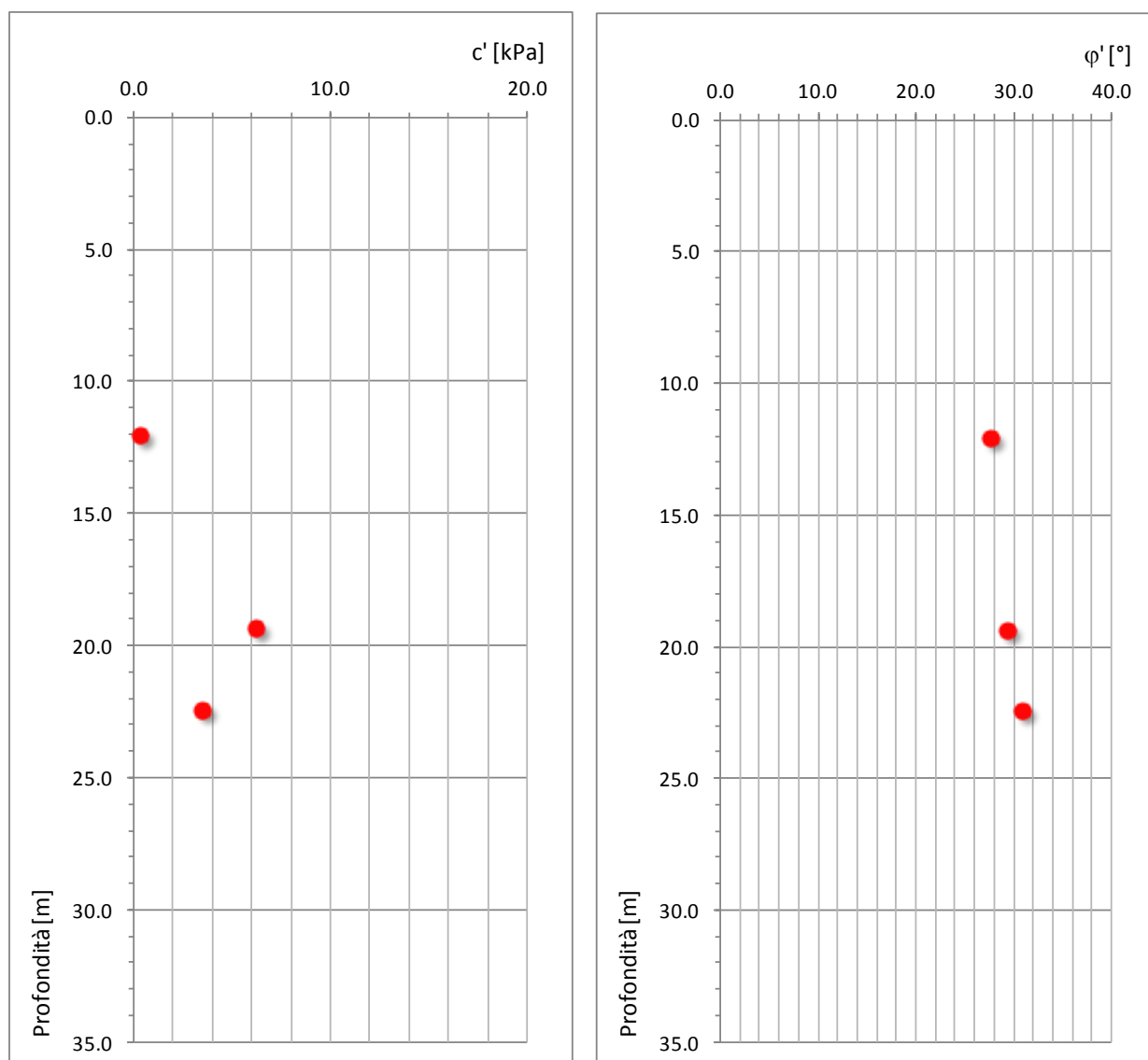


Figura 22 - Parametri di resistenza efficaci nei terreni coesivi.

6.6. - STORIA DELLO STATO TENSIONALE

La storia dello stato tensionale, ovvero la definizione del grado di consolidazione del deposito costituito da terreni plastici, può essere determinata sia sulla base di curve di consolidazione condotte in condizioni edometriche, sia sulla base di correlazioni empiriche espresse in funzione dei valori sperimentali della coesione non drenata c_u .

Se i campioni estratti sono di buona qualità, le prove di consolidazione consentono infatti di definire con ragionevole approssimazione il valore della tensione di preconsolidazione σ'_p . Grazie alla stima della tensione di preconsolidazione σ'_p , è così possibile determinare il grado di sovraconsolidazione del terreno, definito come *OCR* (OverConsolidation Ratio), espresso come rapporto tra la tensione di preconsolidazione σ'_p ed il valore di tensione verticale efficace in sito σ'_{v0} .

Nel caso delle prove di consolidazione effettuate sui campioni indisturbati estratti, queste indicano una pressione di preconsolidazione σ'_p compresa tra circa 180 kPa e 240 kPa. Assumendo $\sigma'_p = 210$ kPa, ed ipotizzando di essere in presenza di un terreno saturo avente un peso di volume $\gamma = 19$ kN/m³, si ottiene che OCR varia tra circa 2.3 alla profondità di 10 m e circa 1.1 alla profondità di 20 m, dopo di che il terreno può essere assunto normal-consolidato.

Il grado di sovraconsolidazione di terreni di bassa o moderata plasticità può essere calcolato anche utilizzando la relazione seguente (*Jamiolkowski, et alii*, 1985):

$$c_u/\sigma'_{v0} = (0.23 \pm 0.04) OCR^{0.8}$$

dalla quale si calcolano valori di OCR compresi tra 2.1 e 1.4.

Le due differenti procedure di valutazione sono sostanzialmente convergenti nell'individuare, per i terreni presenti in sito, condizioni di modesta sovraconsolidazione.

6.7. - PARAMETRI DI DEFORMABILITÀ

I terreni coesivi esibiscono proprietà di rigidezza variabili al variare della velocità con cui sono sottoposti a variazioni dello stato tensionale.

In particolare si distinguono proprietà di deformabilità a breve termine (di tipo non drenato) e proprietà di deformabilità a lungo termine (di tipo drenato).

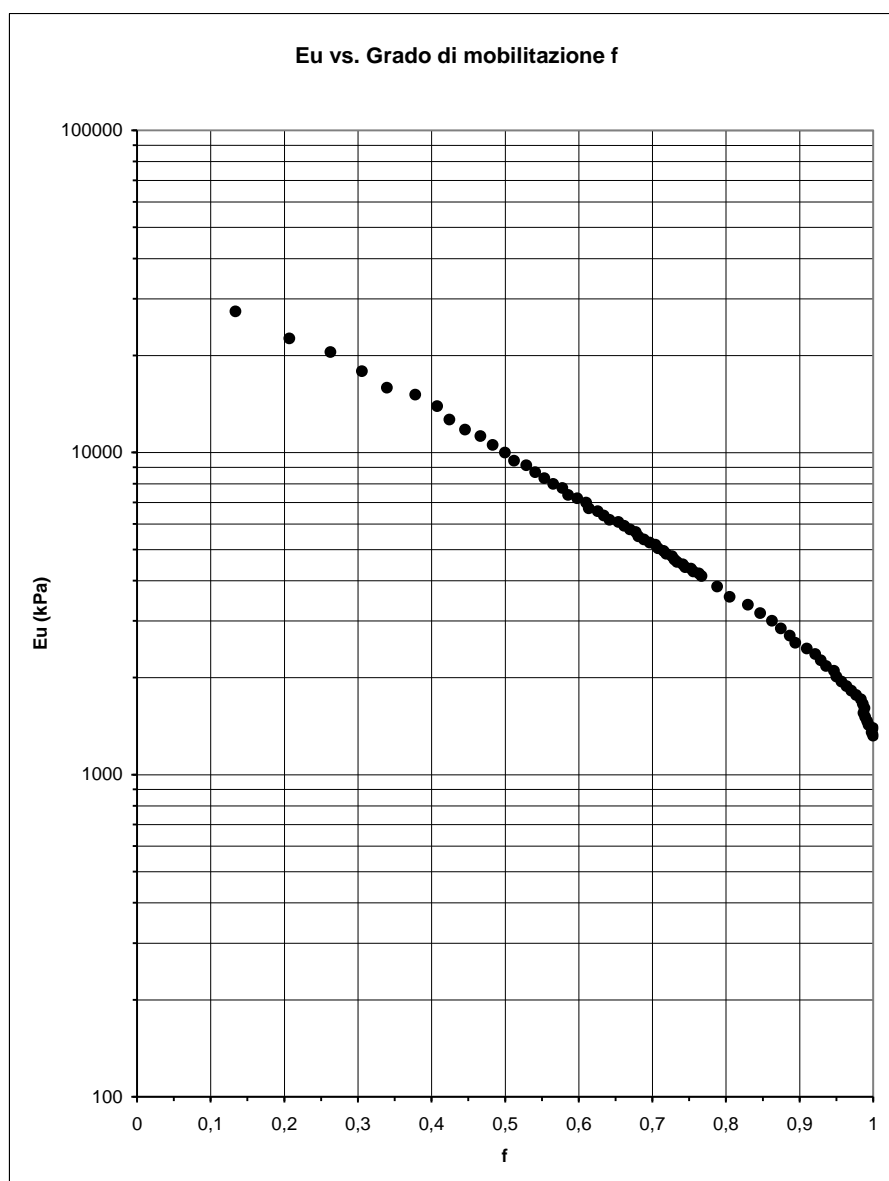
6.7.1. - DEFORMABILITÀ A BREVE TERMINE

Il modulo di deformabilità non drenato E_u può essere determinato sulla base delle curve sforzo – deformazione relative a prove triassiali di tipo TX-CU.

I valori di E_u vengono tipicamente espressi in funzione del grado di mobilitazione (f) della resistenza non drenata del terreno.

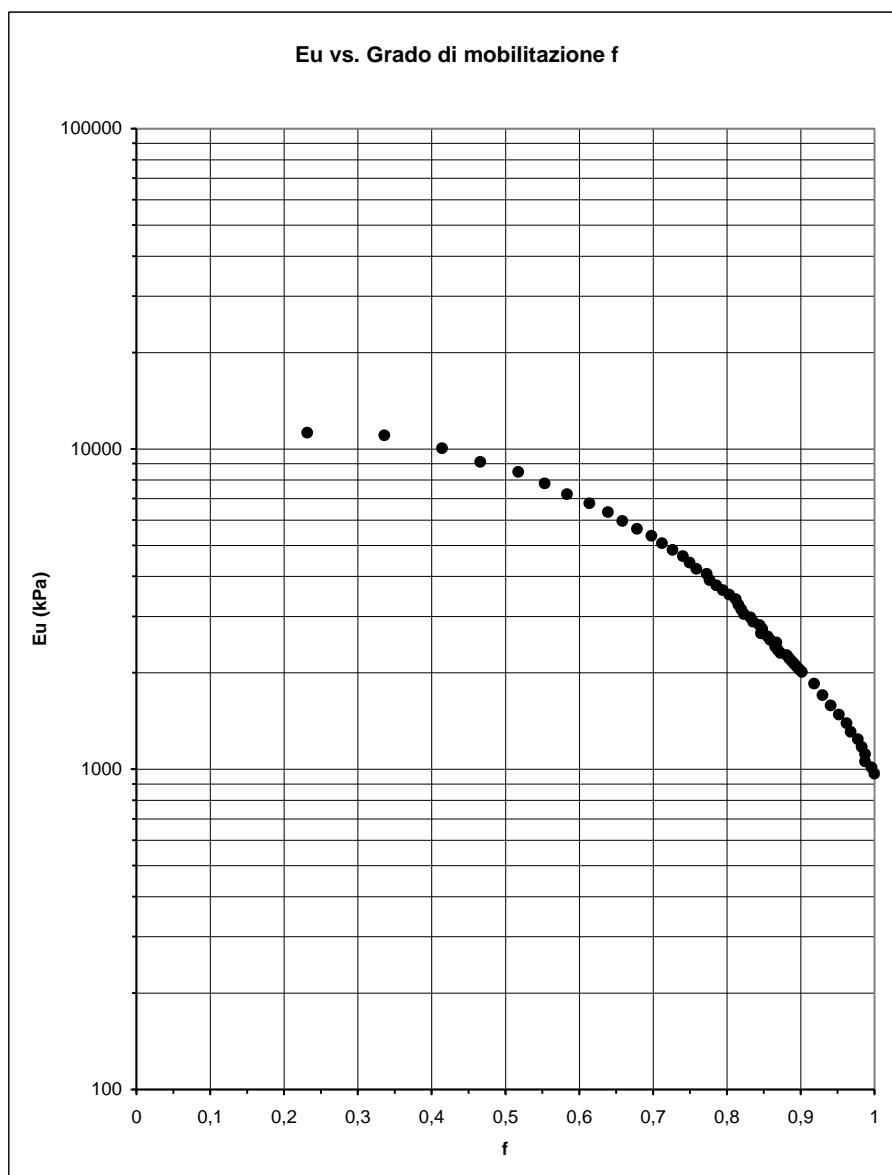
Nei grafici riportati in Figura 23 e Figura 24 sono riportate le curve di variazione di E_u in funzione di (f) nel caso del campione *CI4* prelevato dal sondaggio *I6S4/08* e del campione *CII* prelevato dal sondaggio *I6S5/08*.

In entrambi i casi si calcolano valori di E_{u50} compresi tra 9 MPa e 10 MPa.



CAMPIONE	I6-S4/Ci4
PROF. m	19,0-19,7
σ'_{vo} kPa	204,3
$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ kPa	216,5
TERRENO	ML
IP	6
Eu(50) kPa	10000

Figura 23 - E_u vs grado di mobilitazione f , campione *CI4*, sondaggio *I6S4/08*.



CAMPIONE	I6-S5/Ci1
PROF. m	11,8-12,5
σ'_{vo} kPa	137,7
$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ kPa	160,3
TERRENO	CL
IP	27
Eu(50) kPa	9000

Figura 24 - Eu vs grado di mobilitazione f, campione CII, sondaggio I6S5/08.

6.7.2. - DEFORMABILITÀ A LUNGO TERMINE

La valutazione della deformabilità di un terreno coesivo nel lungo periodo richiede lo studio del processo di consolidazione, tipicamente indagato tramite prove di consolidazione condotte in laboratorio. L'attendibilità dei risultati della prova dipende dalla qualità del campione prelevato.

I parametri determinabili delle prove di consolidazione possono così essere riassunti:

- Pressione di preconsolidazione σ'_p
- Modulo edometrico E_{ed} ,
- Indici di Compressione C_C e Ricomprensione C_R
- Coefficiente di consolidazione c_v
- Permeabilità verticale k_v

I parametri sopra elencati trovano applicazione nel calcolo del cedimento di consolidazione primario e nella stima dei tempi di esaurimento dello stesso.

I parametri di compressibilità e consolidazione riferiti agli intervalli di tensioni verticali effettive 100÷200kPa e 200÷400kPa che verosimilmente coprono l'intervallo $\sigma'_{vo} + \Delta\sigma_v$ alle profondità di interesse, sono i seguenti:

Limi (ML)

Intervallo di tensione litostatica efficace σ'_{vo}	100-200 kPa	200-400 kPa
Pressione di preconsolidazione σ'_p	≈ 180 kPa	
Indice di ricomprensione C_R	0.040	
Indice di compressione C_C	0.160	0.200
Modulo edometrico E_{edom}	3.6 MPa	5.7 MPa
Coefficiente di consolidazione c_v	$1.5 \cdot 10^{-2}$ cm ² /s	
Coefficiente di permeabilità k_v	$6.0 \cdot 10^{-9}$ m/s	

Argille (CL)

Intervallo di tensione litostatica efficace σ'_{vo}	100-200 kPa	200-400 kPa
Pressione di preconsolidazione σ'_p	≈ 240 kPa	
Indice di ricomprensione C_r	0.040	
Indice di compressione C_c	0.130	0.180
Modulo edometrico E_{edom}	3.6 MPa	6.2 MPa
Coefficiente di consolidazione c_v	$4.3 \cdot 10^{-3}$ cm ² /s	
Coefficiente di permeabilità k_v	$2.0 \cdot 10^{-9}$ m/s	

6.8. - MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE

Per il calcolo del modulo di reazione orizzontale nel caso di terreni coesivi si utilizza la seguente relazione (CGM, 1992) che produce risultati cautelativi ancorché soggetti ad incertezza:

$$k_h = 67c_u/d$$

dove:

- c_u è la resistenza al taglio in condizioni non drenate, [kPa];
- d è il diametro del palo, [m].

6.9. - STIME DA PROVE SPT

La prima stima dei parametri di resistenza e deformabilità dei terreni coesivi può essere effettuata sulla base dei risultati di prove SPT. Come già ricordato in premessa, in virtù della particolare risposta di questi tipi di terreni a sollecitazioni di carattere dinamico, i risultati ottenibili da tali correlazioni sono scarsamente attendibili ed utilizzabili soltanto per una stima di larga massima dei parametri di interesse, laddove questi costituiscano l'unica fonte di informazione.

Coesione non drenata

Una stima approssimativa della coesione non drenata può essere effettuata tramite la seguente relazione (EPRI, 1990):

$$c_u/p_a = 0.06 \cdot N_{SPT}$$

Detta relazione, applicata al caso in esame, porta a determinare valori di c_u compresi tra 35 kPa e 65 kPa, da ritenersi nel complesso ragionevoli se confrontati con i risultati delle prove UU.

Modulo elastico

Utilizzando le relazioni proposte per limi – limi sabbiosi – limi argillosi (Bowles, 1997) si calcolano valori di E compresi tra 3 MPa e 5 MPa.

7.0 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Per una trattazione dettagliata della caratterizzazione sismica del sito di intervento si rimanda a quanto contenuto nella relazione sismica allegata al presente progetto.

Limitandosi in questa sede a riportare i dati significativi ai fini della progettazione sismica, si ricorda che per questa si è fatto riferimento alle *Norme Tecniche per le Costruzioni* di cui al *D.M. 14.01.2008*, ed in particolare al documento Excel *SPETTRI-NTC ver.1.03*, messo a disposizione dal *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*.

Il documento fornisce gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto per il generico sito del territorio nazionale.

In particolare, in riferimento ad uno stato limite *SLV*, lo spettro di risposta nelle sue componenti orizzontale e verticale è quello riportato in Figura 25.

Ancora in riferimento allo stato limite *SLV*, i valori associati ai parametri indipendenti sono riportati in Tabella 7.

STATO LIMITE	SLV
a_n	0.097 g
F_n	2.539
T_c	0.303 s
S_s	1.500
C_c	1.557
S_T	1.000
q	1.000

Tabella 7 - Valori associati ai parametri indipendenti.

Per quanto riguarda la stima del valore di $V_{s,30}$ (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità), questa è stata effettuata avvalendosi di indagini geosismiche di tipo *MASW (Multichannel Analysis Surface Waves)*.

La traccia dello stendimento sismico realizzato in corrispondenza del tracciato della strada di progetto è riportata in Figura 1.

In base a quanto già riportato nella Relazione Sismica allegata al presente progetto, nonché a quanto contenuto nell'*Allegato 2 - Relazione delle indagini geofisiche con il metodo MASW*, il valore associato a $V_{s,30}$ è pari a **320 m/s**.

Ai sensi delle NTC2008, il valore ottenuto per $V_{s,30}$ consente di classificare il sottosuolo presente nell'area di interesse afferente ad una categoria di tipo **C**: *depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche*

con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

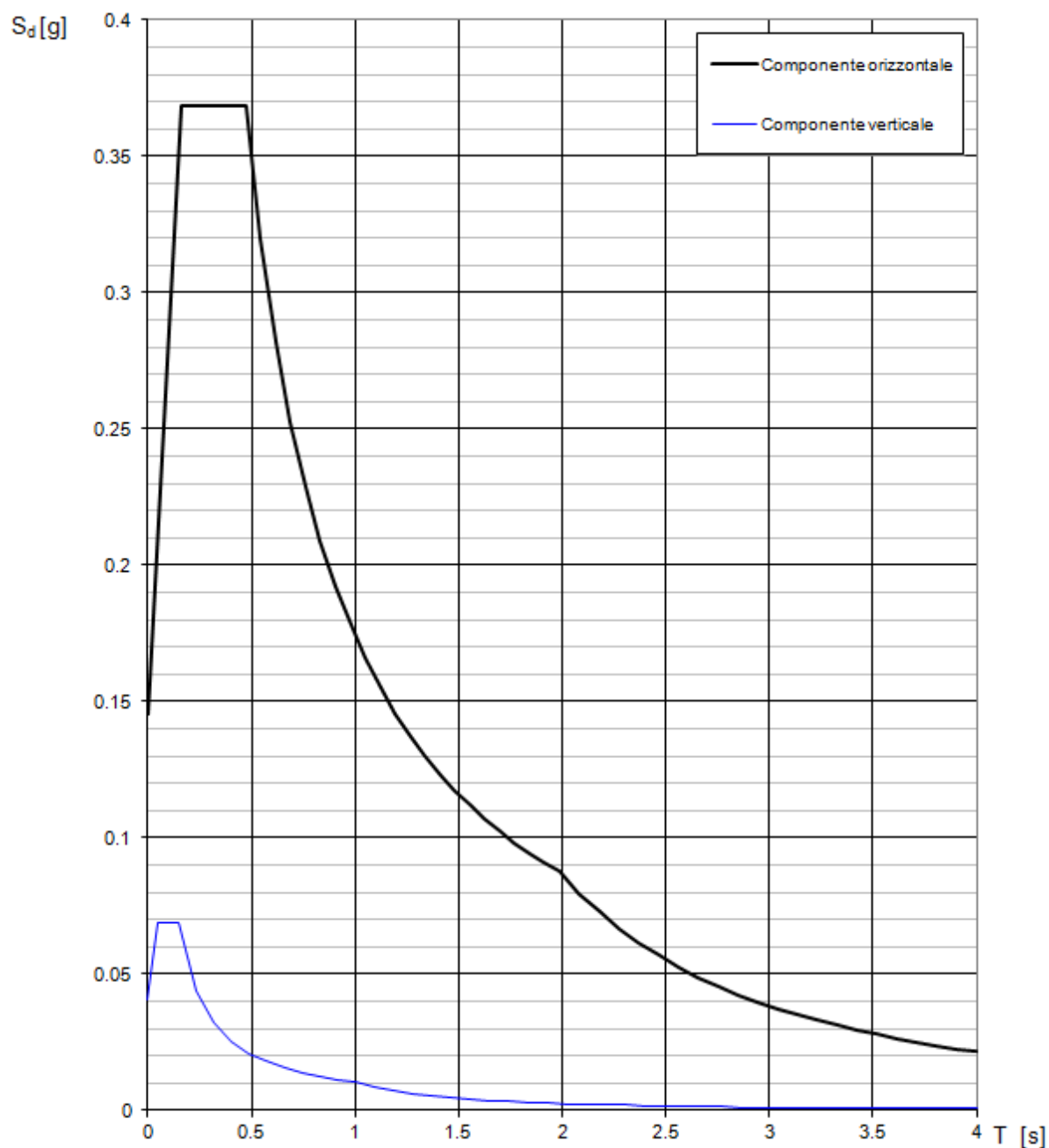


Figura 25: Spettri di risposta (componenti orizzontali e verticali) per lo stato limite SLV.

7.1. - VERIFICA A LIQUEFAZIONE

Ai sensi di quanto previsto al §7.11.3.4 delle NTC2008, l'area al di sopra della quale insisteranno le opere in progetto dovrà risultare stabile nei confronti della liquefazione, ovvero nei confronti di quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando di manifesti almeno una delle circostanze riportate nel seguito (§7.11.3.4.2):

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate in Figura 26 nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $UC < 3,5$ ed in Figura 27 nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $UC > 3,5$.

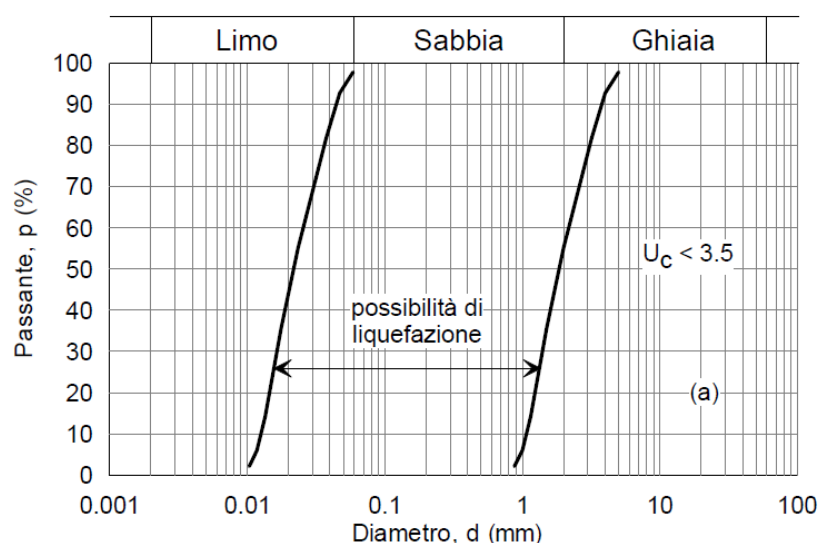


Figura 26 - Fuso granulometrico di terreni suscettibili di liquefazione, per $UC < 3.5$.

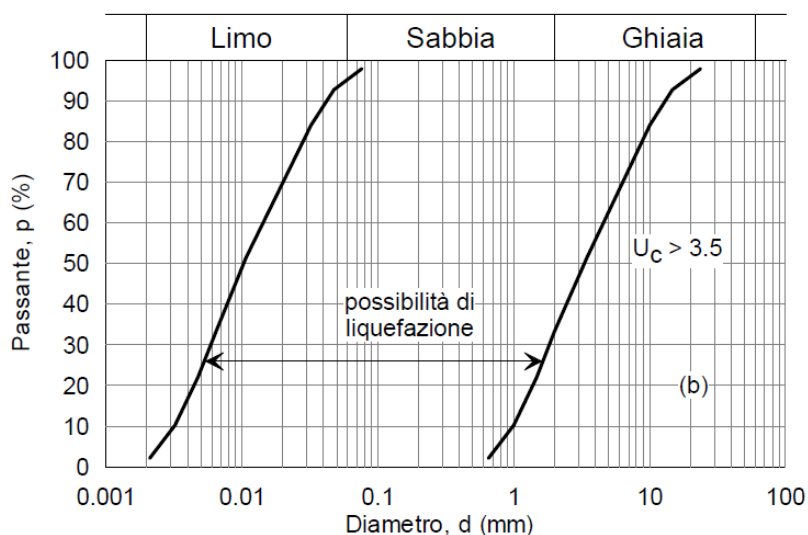


Figura 27 - Fuso granulometrico di terreni suscettibili di liquefazione, per $U_c > 3.5$.

Per quanto riguarda il punto 1., con riferimento a quanto contenuto nella Relazione Sismica allegata al presente progetto, la magnitudo attesa al sito di interesse è stimata in $M = 5.08$.

Tale valore non escluderebbe pertanto la verifica a liquefazione, seppure il valore di M risulta essere appena al di sopra della soglia $M = 5.0$ fissata da normativa.

In base a quanto riportato al precedente paragrafo, l'accelerazione massima attesa al piano campagna in condizioni di campo libere, risulta $a_g = 0.097 \text{ g}$ ovvero $a_g < 0.1 \text{ g}$. In base al punto 2. sopra richiamato è pertanto possibile escludere la verifica a liquefazione.

Poiché il valore di a_g risulta essere appena al di sotto del valore imposto da normativa, si è comunque proceduto ad effettuare un'analisi anche sulla distribuzione granulometrica dei campioni di terreno estratti in corrispondenza del tracciato di interesse: sondaggio S1/13 - campioni CR1 e CR2; sondaggio S2/13 - campioni CR1 e CR2.

Le curve granulometriche dei quattro campioni, tutte caratterizzate da un coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$, sono state opportunamente inserite nel grafico di Figura 27 per ottenere il grafico in Figura 28.

Come è dunque possibile osservare, le curve granulometriche dei campioni prelevati, rappresentativi del sottosuolo presente nell'area di interesse, risultano essere tutte esterne al fuso granulometrico che caratterizza i terreni suscettibili di liquefazione.

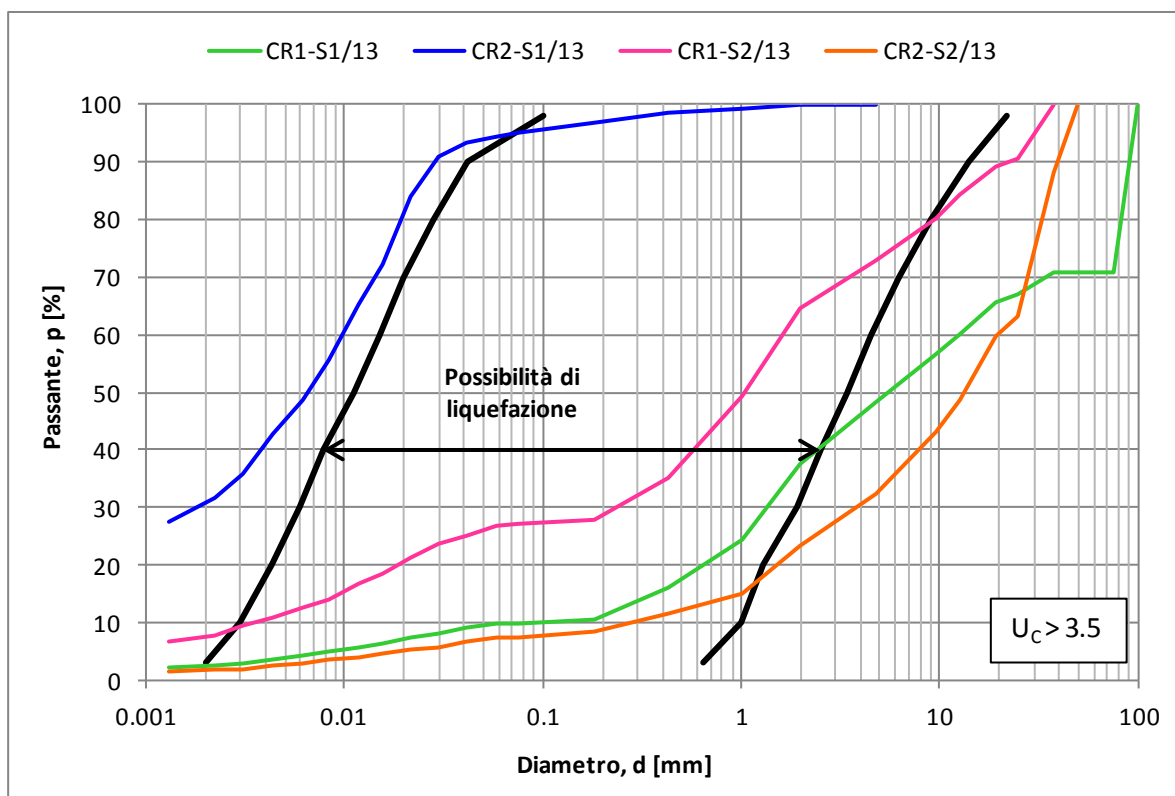


Figura 28 - Curve granulometriche relative ai campioni CR1-S1/13; CR2-S1/13; CR1-S2/13; CR1-S2/13.

In definitiva, poiché sussistono almeno n.2 condizioni di quelle necessarie per non effettuare la verifica a liquazione, è possibile affermare che l'area di progetto non sarà verosimilmente interessata da fenomeni di liquefazione.

8.0 - MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Sulla base di tutte le considerazioni sviluppate nei paragrafi precedenti è stato possibile ricostruire un modello geotecnico di riferimento per i terreni di fondazione dei manufatti e delle opere d'arte presenti lungo il tracciato dell'opera di progetto.

I valori caratteristici dei parametri geotecnici delle differenti unità sono riportati nel seguito.

Unità TR – Terreno di riporto

Peso di volume saturo, γ_s	20.5 kN/m ³
Percentuale di fine, % < 0.075mm	N.D.
Indice di plasticità, IP	terreni non plastici
Densità Relativa, D_R	N.D.
Angolo di attrito effettivo, ϕ'	35°
Coesione effettiva, c'	0 kPa
Modulo di deformabilità, E	20 MPa

Unità GS – Ghiaie sabbiose

Peso di volume saturo, γ_s	20.5 kN/m ³
Percentuale di fine, % < 0.075mm	10-20%
Indice di plasticità, IP	terreni non plastici
Densità Relativa, D_R	80%
Angolo di attrito efficace, ϕ'	36°
Coesione efficace, c'	0 kPa
Modulo di deformabilità, E	25 MPa
Coefficiente di permeabilità, k	$3.0 \cdot 10^{-5}$ m/s

Unità LS – Limi sabbiosi

Peso di volume saturo, γ_s	18.5 kN/m ³
Percentuale di fine	70 ÷ 95 %

Indice di plasticità, IP	< 20 %
Angolo di attrito efficace, ϕ'	29°
Coesione efficace, c'	0 kPa
Coesione non drenata, c_u	per $z = 5 \div 10$ m: $c_u = 30$ kPa per $z = 10 \div 15$ m: $c_u = 40$ kPa per $z = 15 \div 20$ m: $c_u = 40$ kPa per $z = 20 \div 25$ m: $c_u = 50$ kPa per $z = 25 \div 30$ m: $c_u = 60$ kPa per $z = 30 \div 35$ m: $c_u = 60$ kPa
Grado di sovraconsolidazione, OCR	2.1 ÷ 1.4
Modulo non drenato secante, $E_{u(50)}$	9 ÷ 10 MPa
Modulo edometrico, $E_{edom.}$	3.6 ÷ 6.2 MPa
Indice di compressione C_c	0.130 ÷ 0.200
Indice di ricomprensione C_r	0.040
Coefficiente di consolidazione c_v	$1.5 \cdot 10^{-2} \div 4.3 \cdot 10^{-3}$ cm ² /s
Coefficiente di permeabilità, k	$2.0 \div 6.0 \cdot 10^{-9}$ m/s
Si definiscono inoltre i seguenti parametri;	
Velocità delle onde di taglio equivalente	$V_{s30} = 320$ m/s
Modulo di taglio G_0 (per $z = 0 \div 5$ m)	86 MPa
Modulo di taglio G_0 (per $z = 5 \div 30$ m)	1.3 GPa

9.0 - OPERE PROVVISORIALI DI DIFESA SPONDALE

Per la costruzione del nuovo muro d'argine previsto nell'ambito delle opere di completamento della viabilità della sponda destra del torrente Polcevera sub lotto 3, si prevede la realizzazione di un'opera provvisoria di difesa spondale, da realizzarsi attraverso l'utilizzo di palancole metalliche di lunghezza pari a 12 m.

L'opera di difesa oltre a dover proteggere sponda destra da eventuali esondazioni dovrà avere un'altezza tale da non determinare un aumento del rischio di esondazione in sponda sinistra, dove sono presenti strutture sensibili quali il centro commerciale Fiumara. Per questo motivo si è fissata la testa delle palancole metalliche ad una quota pari a +4.00m s.l.m. in modo da mantenere sempre un franco di sicurezza rispetto alla quota del muro d'argine esistente in sponda sinistra che varia da un massimo di +5.30m ad un minimo di + 4.10m s.l.m. in corrispondenza rispettivamente della strada di scorrimento mare e il ponte ferroviario.

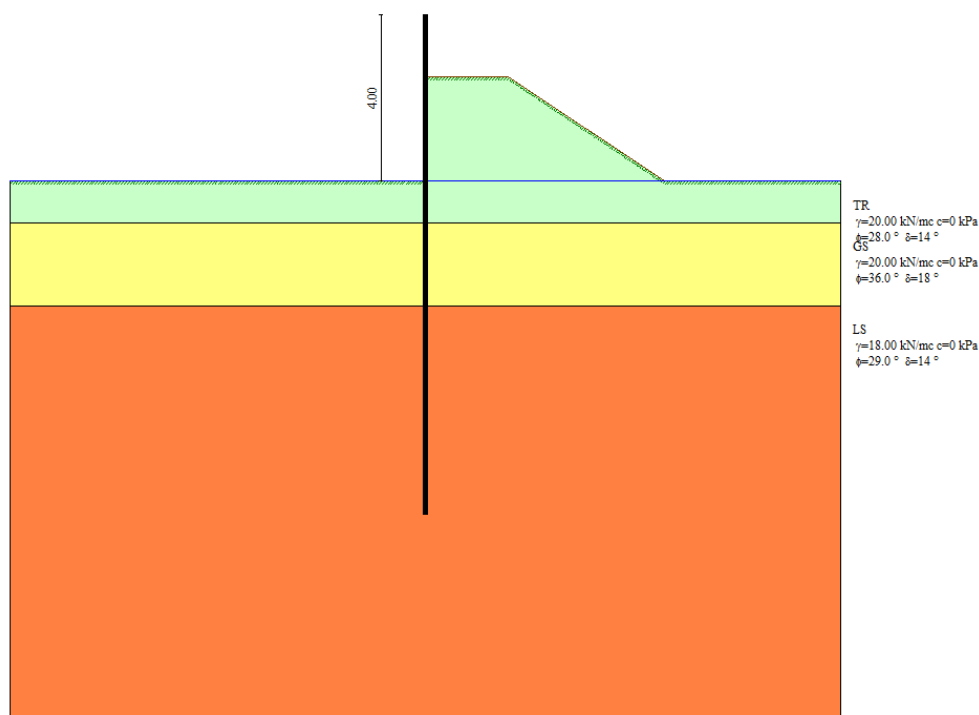
Fino alla progressiva km 0+250.00 dell'asse stradale B sarà possibile utilizzare il muro d'argine esistente come protezione spondale durante le lavorazioni di costruzione del nuovo muro d'argine. Tuttavia non essendo nota la geometria delle fondazioni del muro esistente, sarà necessario prestare attenzione durante le fasi di scavo e valutare la possibilità di utilizzare sistemi di supporto temporanei in modo da garantire la funzionalità del muro durante eventi di piena del torrente Polcevera.

Come indicato nella tavola T032_H01_A "Planimetria e sezioni tipo – Opere provvisorie di difesa spondale" le palancole metalliche si sviluppano per un totale di 275 m lungo un allineamento essenzialmente parallelo a quello del vecchio muro d'argine in modo da garantire una fascia di larghezza media di circa 8 m per le lavorazioni di demolizione del vecchio muro d'argine e realizzazione delle nuove opere.

Essendo nota la presenza del metanodotto ILVA di diametro DN200 è stato previsto che le palancole metalliche saranno infisse ad una distanza minima di 2.0m dallo stesso. Sarà comunque necessario durante le lavorazioni di cantiere controllare l'effettiva posizione del metanodotto ILV al fine di evitare danneggiamenti della tubazione durante le operazioni di infissione delle palancole.

Inoltre prima delle operazioni di infissione, si rende necessario prevedere lo scavo di una trincea di ispezione lungo l'allineamento delle palancole al fine di identificare l'eventuale presenza di ostruzioni (soletta in calcestruzzo e/o tubazioni dismesse) in modo da prevedere le opportune operazioni di demolizione/rimozione o eventuali variazioni dell'allineamento delle palancole.

Geometricamente le palancole metalliche saranno caratterizzate da un'altezza massima fuori terra di 4.00 m ed infissione di 8.00m. Per garantire quindi l'equilibrio del sistema in condizione di quota idrica massima (+4.00 m s.l.m.) si è previsto di realizzare un rilevato provvisorio con materiale proveniente dagli scavi come riportato in Figura 29.



N°	Spessore (m)	Nome	$\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$	$c' \text{ (kPa)}$	$\Phi' \text{ (}^\circ\text{)}$	$\delta \text{ (}^\circ\text{)}$	kw
1	1	TR	20	0	28	14	0.82
2	2	GS	20	0	36	18	2.93
3	Fino a fondo paratia	LS	18	0	29	14	3.96

Figura 29– Modello geotecnico opera di difesa spondale.

Le verifiche dell'opera provvisoria sono state effettuate per le seguenti situazioni:

- Condizione ordinaria - palancole metalliche con lunghezza pari a 12 m e quota testa pari a +4.00 m s.l.m, rilevato provvisorio (quota berma +2.50 m s.l.m) e quota falda pari a +0.00 m s.l.m;
- Condizione di piena dell'alveo - palancole metalliche con lunghezza pari a 12 m e quota testa pari a +4.00 m s.l.m, rilevato provvisorio (quota berma +2.50 m s.l.m) e quota falda pari a +4.00 m s.l.m in alveo;

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico PAC 12.0. 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 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.

Con riferimento ai risultati delle indagini geotecniche si assumono le seguenti caratteristiche meccaniche per le verifiche geotecniche delle palancole metalliche.

N°	Descrizione	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	TR – Riporto/Rilevato Provvisorio	20.5	28	0
2	GS – Ghiaia Sabbiosa	20.5	36	0
3	LS – Limo Sabbioso	18.5	29	0

Per quanto riguarda le palancole metalliche si assume un profilo PU22 con le seguenti caratteristiche:

- Area 183 cm²/m;
- Momento d'inerzia 49460 cm⁴/m;
- Modulo di resistenza 2580 cm³/m;
- Acciaio S 240 GP.

Nella condizione ordinaria oltre alle azioni dovute alla spinta del terreno si è considerato un carico distribuito sulla berma pari a 30 kN/m² per simulare la presenza di eventuali mezzi meccanici necessari per le operazioni di costipamento del rilevato provvisorio.

Dalle verifiche effettuata si ottengono i seguenti risultati:

Condizione ordinaria:

Spinta

Spinta massima	$P_a =$	54.66	[kN]	$Y =$	3.23	[m]
Spinta della falda	$P_w =$	0.00	[kN]	$Y =$	0.00	[m]
Resistenza passiva	$P_p =$	-100.44	[kN]	$Y =$	6.09	[m]
Controspinta	$P_c =$	45.78	[kN]	$Y =$	9.51	[m]

Sollecitazioni

M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
132.29	6.10	54.66	4.85	16.91	12.00	MAX
-0.16	11.15	-45.76	7.65	0.00	0.00	MIN

Spostamenti

U	Y _U	V	Y _V	
[cm]	[m]	[cm]	[m]	
2.9277	0.00	0.0027	0.00	MAX
-0.0444	9.10	0.0000	0.00	MIN

Stabilità globale

Raggio del cerchio critico	R = 13.42[m]
Centro del cerchio critico	(-6.00; 0.00)
Intersezione cerchio-pendio a valle	(-18.82; -3.97)
Intersezione cerchio-pendio a monte	(6.82; -4.00)
Fattore di sicurezza	FS = 8.55

Verifiche strutturali paratia

Flessione

Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo Y =	6.05	[m]
Momento ultimo M =	70.54	[kNm]
Sforzo normale ultimo N =	8.52	[kN]
Momento ultimo M _u =	589.70	[kNm]
Sforzo normale ultimo N _u =	0.00	[kN]

Taglio

Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo Y =	4.90	[m]
--	------	-----

Taglio	T =	19.95	[kN]
Taglio resistente	V _{Rd} =	2102.31	[kN]

Condizione di piena dell'alveo:

Spinta

Spinta massima	P _a =	100.82	[kN]	Y =	3.35	[m]
Spinta della falda	P _w =	-392.27	[kN]	Y =	6.93	[m]
Resistenza passiva	P _p =	0.00	[kN]	Y =	0.00	[m]
Controspinta	P _c =	291.45	[kN]	Y =	8.17	[m]

Sollecitazioni

M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
0.00	0.00	9.07	6.05	16.91	12.00	MAX
-29.79	4.15	-13.92	1.90	0.00	0.00	MIN

Spostamenti

U	Y _U	V	Y _V	
[cm]	[m]	[cm]	[m]	
0.0000	0.00	0.0027	0.00	MAX
-0.7710	0.00	0.0000	0.00	MIN

Stabilità globale

Raggio del cerchio critico	R = 10.66 [m]
Centro del cerchio critico	(-7.20; 1.20)
Intersezione cerchio-pendio a valle	(-16.52; -3.98)
Intersezione cerchio-pendio a monte	(2.94; -2.13)

Fattore di sicurezza

FS =67.69

Verifiche strutturali paratia

Flessione

Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo Y = 4.15 [m]

Momento ultimo M = -29.79 [kNm]

Sforzo normale ultimo N = 5.85 [kN]

Momento ultimo M_u = 589.70 [kNm]

Sforzo normale ultimo N_u = 0.00 [kN]

Taglio

Ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo Y = 1.90 [m]

Taglio T = -8.39 [kN]

Taglio resistente V_{Rd} = 2102.31 [kN]

10.0 - SCAVI SOTTO FALDA

Poiché l'opera in progetto prevede l'esecuzione di scavi sotto falda, nel presente paragrafo si riporta una stima delle portate di pompaggio di cantiere per l'area in esame.

Gli scavi realizzati sotto falda saranno protetti tramite l'impiego di palancole metalliche che delimiteranno la porzione di terreno posta lato T.Polcevera ed andranno ad intercettare strati di terreno più profondi, determinando così una riduzione dei volumi d'acqua affluiti agli scavi.

Le palancole saranno realizzate in profilato metallico tipo Laarsen del peso di 110/150 kg/mq ed in entrambi i casi avranno lunghezza pari a 12.0 m,.

Le sezioni tipologiche di scavo sono state esaminate tramite sezioni trasversali piane, rappresentative delle più gravose condizioni di applicazione.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Come di seguito descritto, il calcolo della portata dipende essenzialmente dai parametri di permeabilità rappresentativi dei terreni in sito interessati dal moto di filtrazione. La presente analisi ha formulato una duplice ipotesi di permeabilità, isotropa ed anisotropa, così da ottenere un range di variabilità nei valori di portata affluente all'area di cantiere.

Il software impiegato ai fini delle verifiche è il codice di calcolo agli elementi finiti *Seep/W* della suite *Geostudio* (v.2004), in grado di implementare la legge di permeabilità di Darcy in un mezzo continuo, espresso nelle tre dimensioni dalla seguente relazione:

$$\underline{q} = \frac{\underline{k}}{\rho_w g} (\nabla p_w + \rho_w \underline{g})$$

Dove:

- \underline{q} : è la portata specifica del fluido;
- \underline{k} : il tensore delle permeabilità;
- \underline{g} : è il vettore accelerazione gravitazionale;
- ρ_w : è la densità del fluido esaminato;
- ∇p_w : è il gradiente del battente idraulico.

La precedente relazione esprime la dipendenza della portata di afflusso dai parametri di permeabilità attribuiti al terreno. In particolare, all'interno dei terreni interessati dagli scavi, la permeabilità orizzontale è assunta pari a $k_H = 3 \cdot 10^{-5}$ m/s, mentre quella verticale k_V può essere considerata compresa in un intervallo variabile tra $1/10 k_H$ e k_H .

In Tabella 8 sono riassunti i parametri di calcolo impiegati nelle n.2 analisi condotte su ciascuna sezione di calcolo. La definizione della stratigrafia delle sezioni di calcolo è riportata nel § 10.1.

I primi due strati (TR e GS) presentano una granulometria simile. Pertanto, nell'analisi di filtrazione, sono stati assunti gli stessi valori di permeabilità. Le due analisi, come indicato in Tabella 8, si differenziano per le permeabilità verticali dei due strati: l'analisi 2 prevede una permeabilità verticale di un ordine di grandezza minore rispetto a quella orizzontale (sempre nelle unità TR e GS).

Analisi	Unità	Permeabilità orizzontale [m/s]	Permeabilità verticale [m/s]
1	TR	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$
	GS	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$
	LS	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$
2	TR	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$
	GS	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$
	LS	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$

Tabella 8 - Parametri di permeabilità rappresentativi delle diverse unità geologiche indagate.

10.1. - MODELLO DI CALCOLO

La geometria dei modelli di calcolo si estende per circa 80 m in direzione orizzontale e per circa 35 m in direzione verticale. La discretizzazione del modello, costituito da circa 10000 elementi finiti a 3 nodi, è tale da poter affermare che i risultati sono indipendenti dalla discretizzazione utilizzata nei modelli.

Le analisi sono state condotte imponendo al p.c. di monte un livello di falda a quota 1.50 m s.l.m.. Tale condizione è stata imposta anche in corrispondenza del lato del T.Polcevera, in considerazione delle effettive condizioni durante le quali si avrà il funzionamento delle pompe. L'analisi di filtrazione è stata condotta imponendo una pressione neutra nulla alla quota fondo scavo, così da simulare le operazioni di pompaggio di cantiere.

Si fa presente che per quanto riguarda le sezioni di calcolo relative ai muri d'argine, nel tratto in cui questi sono presenti, il profilo geologico mostra che il contatto tra la formazione GS più permeabile e quella dei Limi Sabbiosi è ubicato in posizione abbastanza superficiale, e tale da

far sì che le palancole poste a protezione del T.Polcevera vadano ad attestarsi proprio all'interno della formazione dei Limi Sabbiosi, che va così a costituire una barriera alla filtrazione verso gli scavi.

Date le incertezze sempre insite nel profilo geologico, è stata tuttavia effettuata una terza analisi di filtrazione, dove a favore di sicurezza si è considerato il contatto GS-LS posto 1.0 m al di sotto del punto terminale delle palancole.

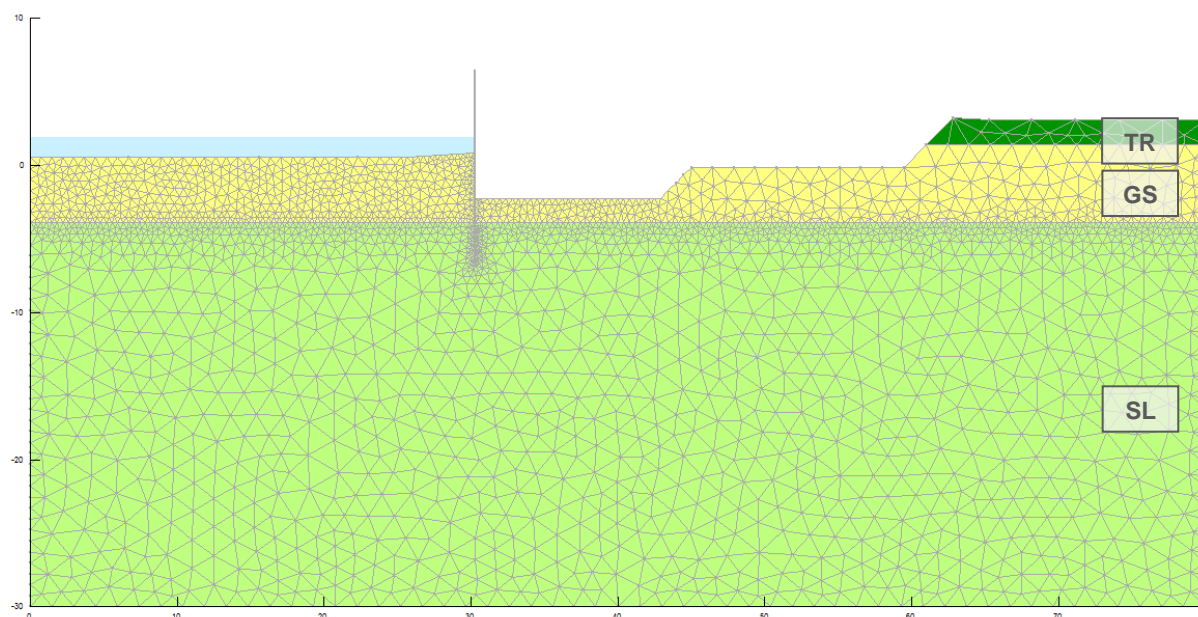


Figura 30 - Contatto stratigrafico superficiale: Sezione di calcolo e mesh di discretizzazione.

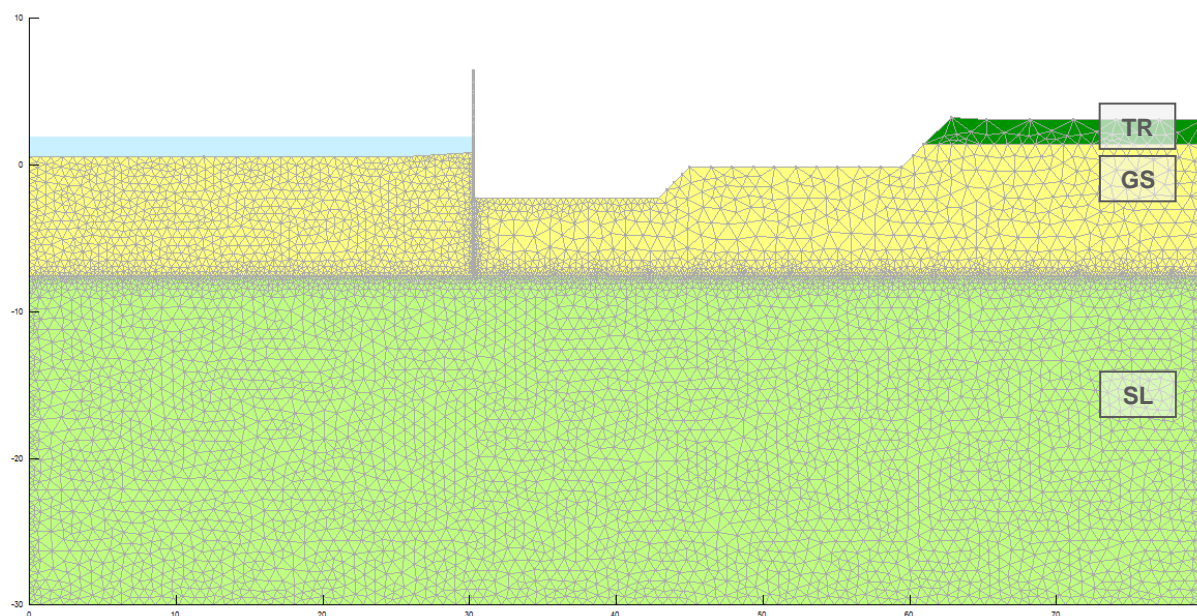


Figura 31 - Contatto stratigrafico profondo: sezione di calcolo e mesh di discretizzazione.

10.2. - RISULTATI DI CALCOLO

In Tabella 9 sono riportate le portate di emungimento stimate nelle analisi effettuate, in riferimento. In particolare sono riportati i risultati ottenuti per le n.2 sezioni di calcolo esaminate, con i parametri di permeabilità riportati in Tabella 8.

La stima è stata effettuata per mezzo di sezioni piane, per cui si fornisce la portata unitaria "q" (a m lineare). Detta portata è stata moltiplicata per la lunghezza longitudinale dello scavo "L" al fine di ottenere la stima della portata totale "Q" sull'intera area di cantiere.

Per offrire una comprensione intuitiva dell'entità dei valori di portata ottenuti, le portate ottenute sono state divise per l'area di scavo e riferite alla durata di un giorno, al fine di determinare l'altezza d'acqua "h" che si avrebbe se per una giornata di lavoro si interrompesse l'emungimento.

Sezione di calcolo [n.]	B [m]	L [m]	Analisi [n.]	q [m ³ /s/m]	Q [m ³ /s]	h [m/giorno]
Contatto superficiale	15	350	1	1.15E-05	4.03E-03	0.07
	15	350	2	1.10E-05	3.85E-03	0.06
Contatto profondo	15	350	1	5.66E-05	1.98E-02	0.33

Tabella 9 - Risultati di calcolo per le analisi di filtrazione.

Nelle immagini che seguono, per ciascuna analisi effettuata e per ciascuna sezione di calcolo, sono riportati i diagrammi raffiguranti le linee equipotenziali, i vettori di flusso e le portate unitarie q affluenti agli scavi.

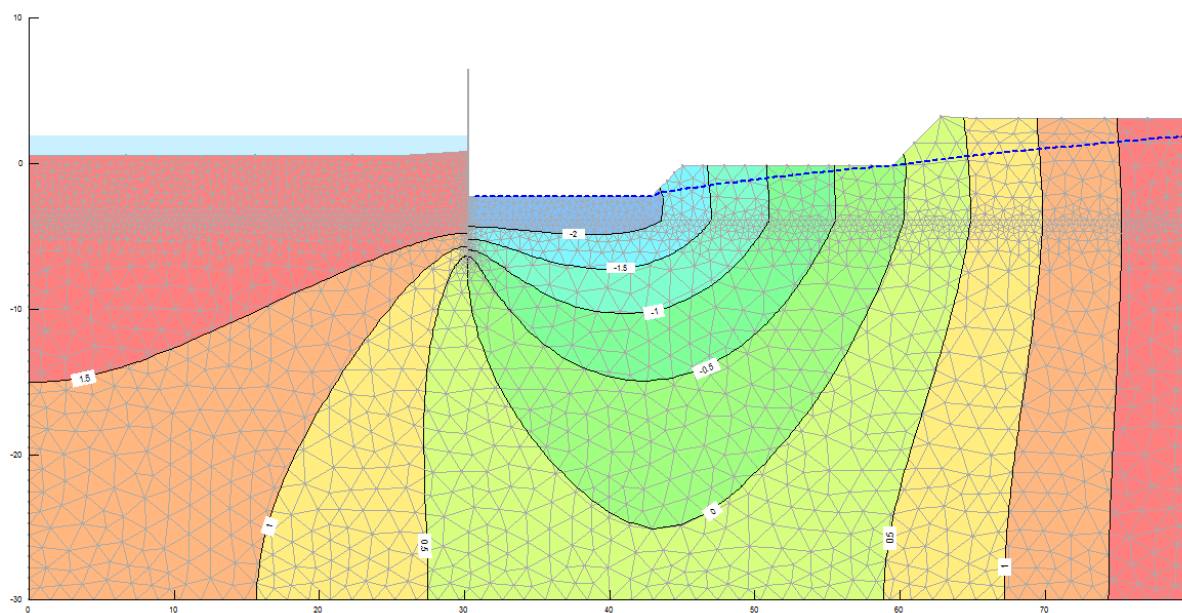


Figura 32 - Contatto stratigrafico superficiale (Analisi 1): risultati ottenuti - linee equipotenziali.

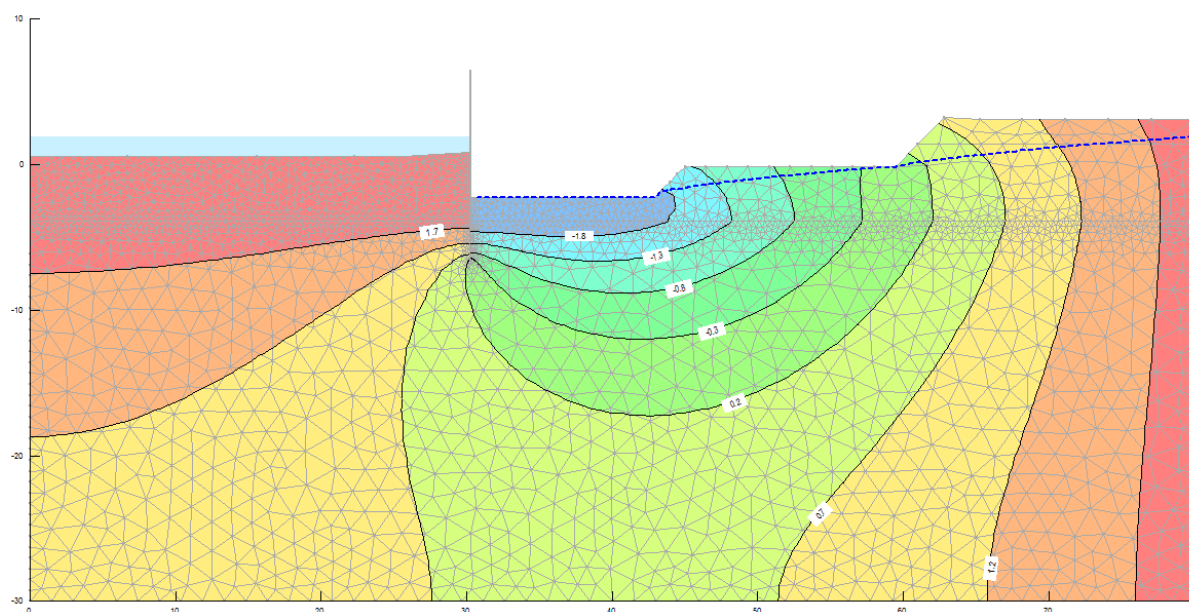


Figura 33 - Contatto stratigrafico superficiale (Analisi 2): risultati ottenuti - linee equipotenziali.

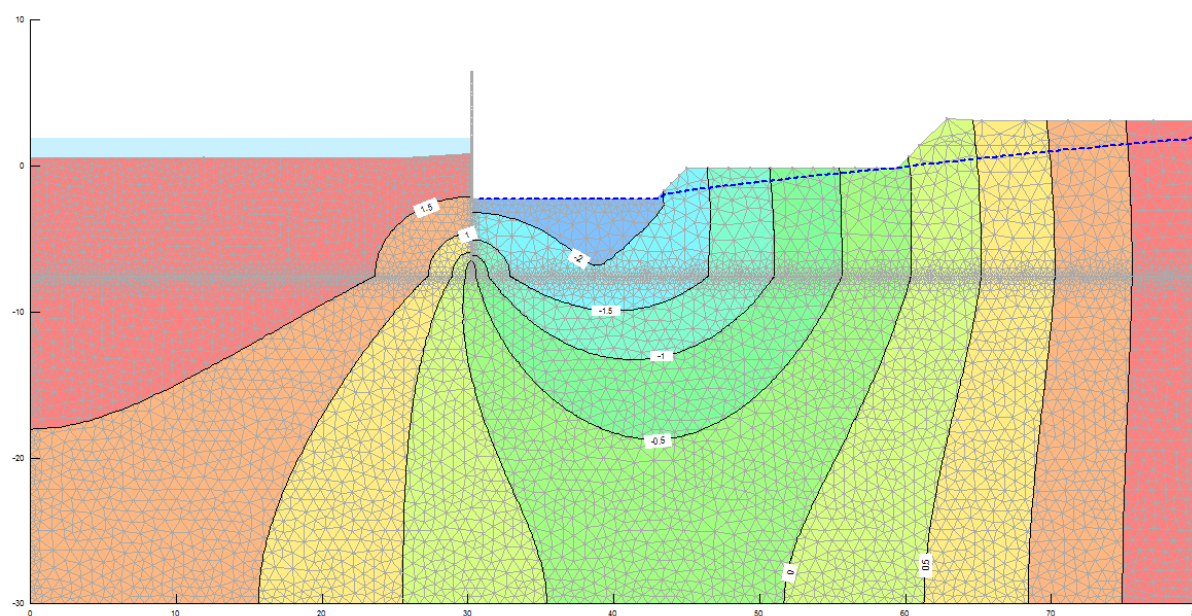


Figura 34 - Contatto stratigrafico profondo (Analisi 1): risultati ottenuti - linee equipotenziali.

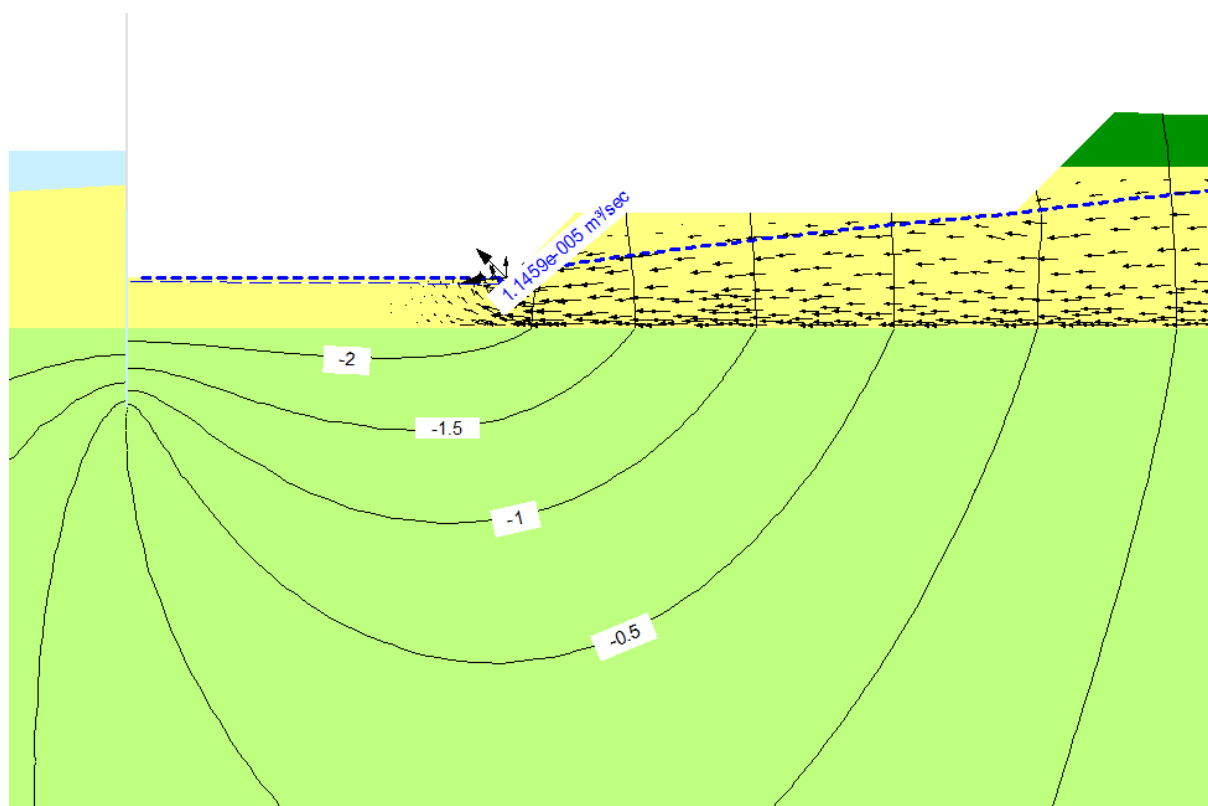


Figura 35 - Contatto stratigrafico superficiale (Analisi 1): risultati ottenuti - vettori di flusso e portate affluenti agli scavi.

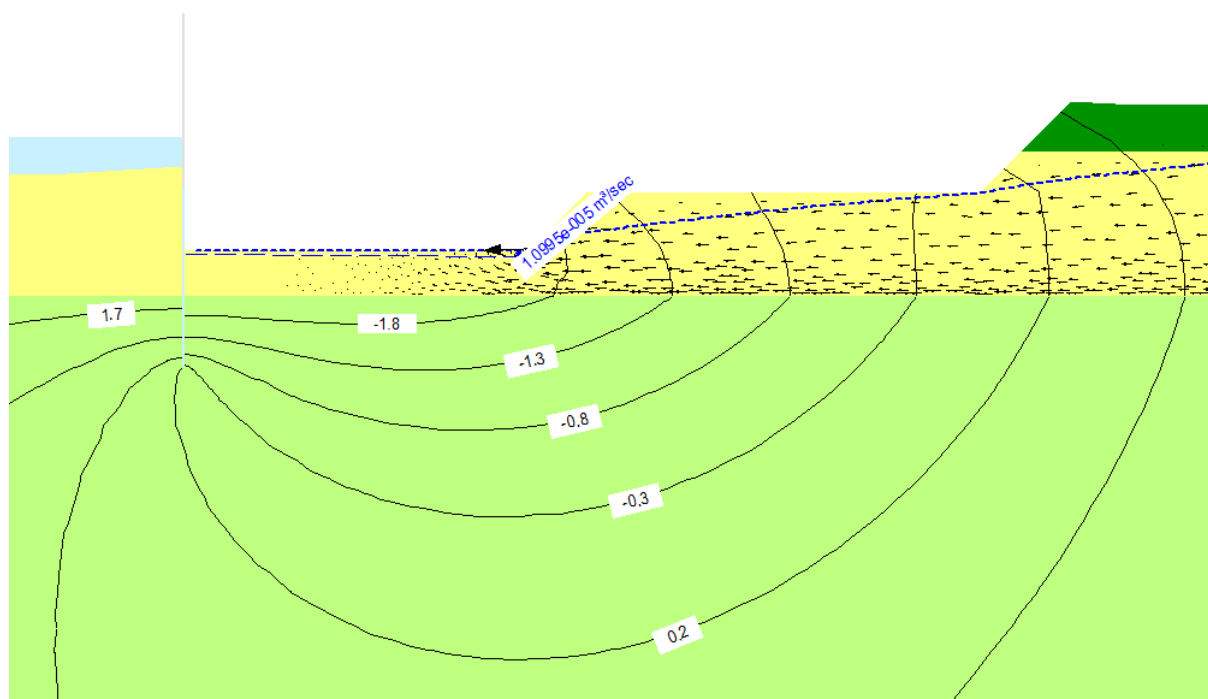


Figura 36 - Contatto stratigrafico superficiale (Analisi 2): risultati ottenuti - vettori di flusso e portate affluenti agli scavi.

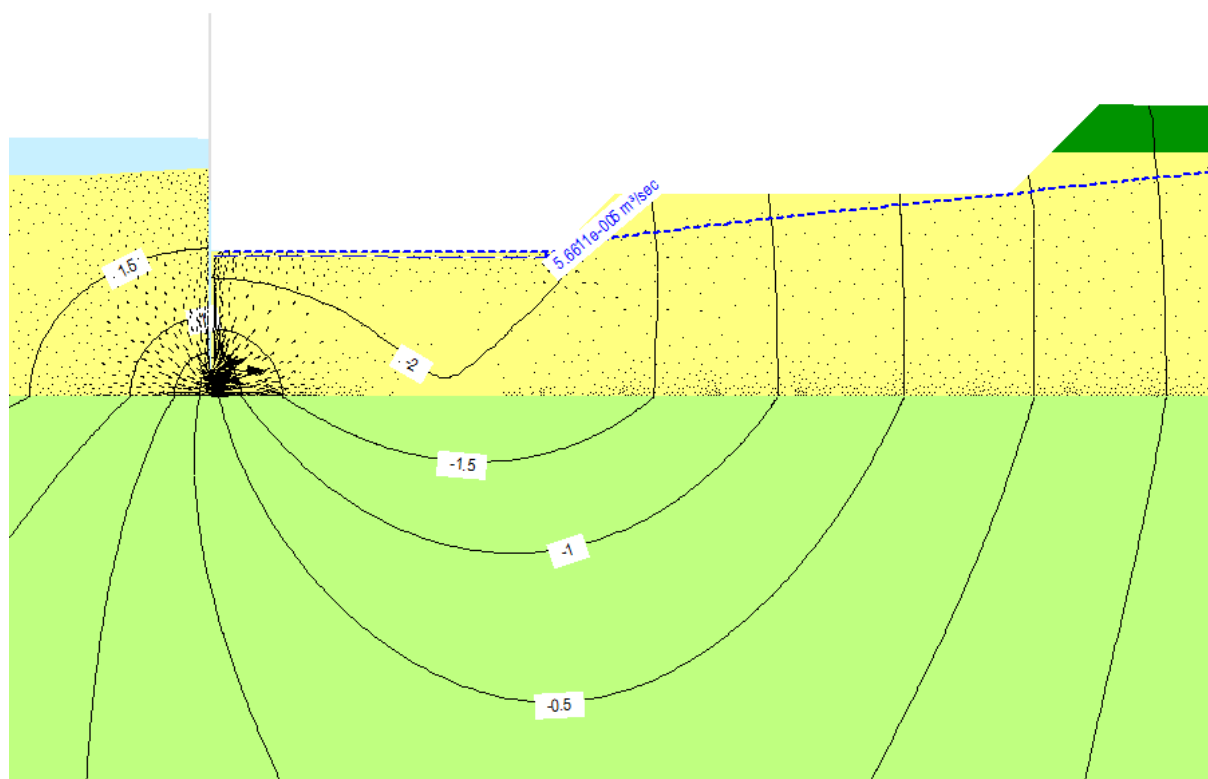


Figura 37 - Contatto stratigrafico profondo (Analisi 1): risultati ottenuti - vettori di flusso e portate affluenti agli scavi.

11.0 - ANALISI DI STABILITA' DEGLI SCAVI IN TRINCEA

Allo scopo di verificare la stabilità degli scavi eseguiti in trincea sono state effettuate analisi di stabilità riferite alla sezione tipo di scavo, riportata in Figura 38.

Essa si presenta caratterizzata da scarpate di pendenza modesta, tipicamente 2:3.

L'altezza H del rilevato è stata assunta pari alla massima presente lungo il tracciato: $H = 4,0$ m.

In tal senso si tiene a precisare che, seppure in alcuni punti del tracciato siano presenti scavi che richiedono profondità superiori a quelle sopra richiamate, tali scavi sono di tipo puntuale e saranno realizzare a partire da piani di posa già realizzati, con altezze dei fronti di scavo dunque inferiori a quelle qui prese in esame.

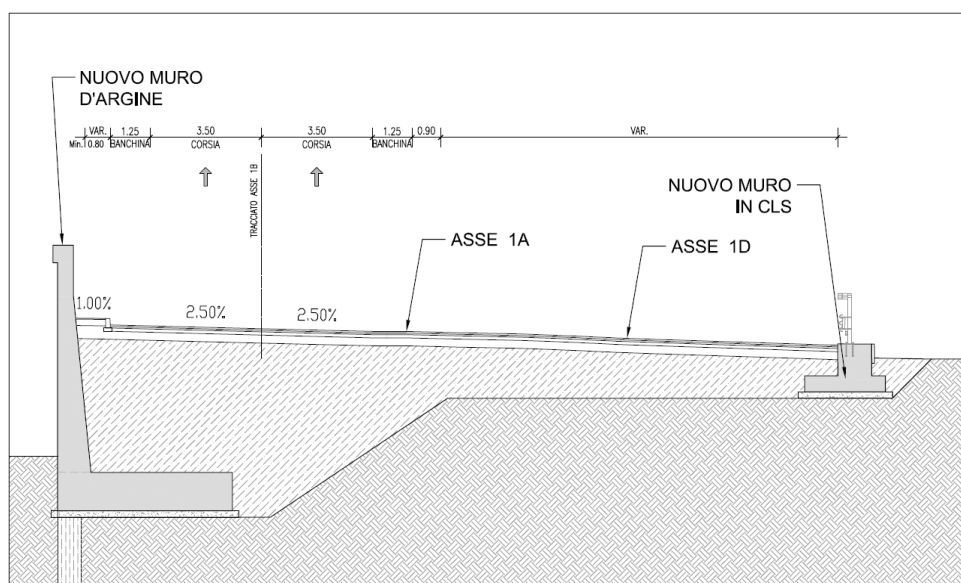


Figura 38: Sezione tipo di riferimento per l'analisi di stabilità degli scavi in trincea.

La stratigrafia di riferimento è stata riferita al sondaggio S2/13 ed è così articolata:

- Terreno TR: profondità 0 ÷ 1.80 m da p.c.;
- Terreno GS: profondità 1.80 ÷ 8.00 m da p.c.;
- Terreno LS: a partire dalla profondità di 8.00 da p.c..

A favore di sicurezza la falda è stata posta alla quota di 1.50 m dal p.c., venendosi a trovare poco al di sopra del contatto stratigrafico TR-GS. Allo scopo di simulare l'aggettamento delle acque effettuato mediante idrovore durante gli scavi, si è fatto riferimento alla piezometrica rappresentata in blu in Figura 39, dove è peraltro riportato il modello stratigrafico di riferimento.

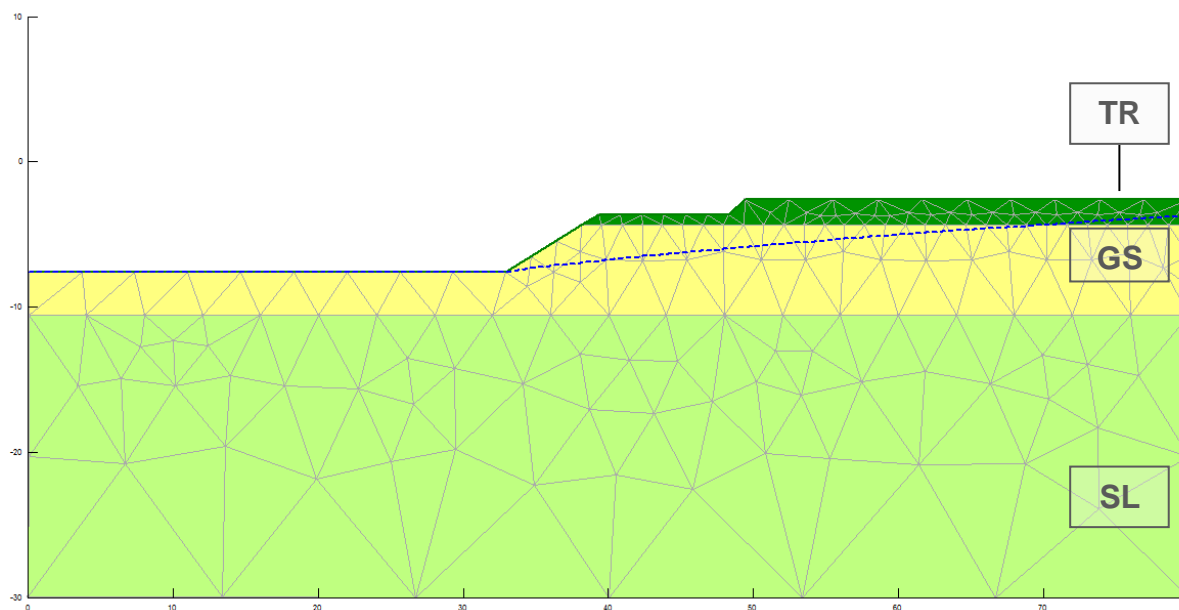


Figura 39: Modello stratigrafico di riferimento.

11.1. - MODELLO DI CALCOLO

Le analisi di stabilità sono state condotte con l'ausilio del software *Slope/W*, della suite *Geostudio* (v.2004), che consente l'utilizzo di più metodologie di analisi basate sui metodi alle strisce disponibili in letteratura.

In particolare, le analisi sono state condotte con il metodo sviluppato da Morgenstern & Price [1965], utilizzando come funzione di forma per la determinazione delle mutue azioni tra i conci la funzione “mezzo seno” (*half sine*).

L'analisi di stabilità viene dunque condotta facendo riferimento ad un opportuno meccanismo di collasso lungo una ipotetica superficie di scorrimento “*SdS*” ed il valore del coefficiente di sicurezza F_k associato al generico meccanismo di collasso viene determinato utilizzando le sole equazioni della statica, imponendo l'equilibrio di forze e momenti agenti sul sistema nelle condizioni di incipiente collasso (condizioni di equilibrio limite). Il fattore di sicurezza associato al generico problema analizzato è dunque definito come:

$$F = \min (F_k) \quad \text{con } k = 0, \dots, i \quad \text{con } i = \text{numero di SdS analizzate.}$$

Il corpo di terreno potenzialmente instabile è suddiviso idealmente in strisce verticali (di spessore non necessariamente costante ma sufficientemente piccolo da poter considerare uniformi lungo la porzione di superficie di scorrimento appartenente a ciascuna singola striscia sia le componenti normali σ_n e tangenziali τ_m che la pressione interstiziale u) al fine di valutare la distribuzione delle tensioni efficaci normali lungo la superficie di scorrimento sfruttando le equazioni di equilibrio locale di ciascuna striscia. Ipotesi semplificative alla base dei metodi delle strisce, atte a rendere il problema staticamente determinato, sono le seguenti:

- *fattore di sicurezza F costante lungo la generica SdS;*
- *punto di applicazione della risultante delle forze normali agenti alla base di ciascuna striscia collocato in corrispondenza del punto mediano della striscia stessa.*

Il metodo di Morgenstern & Price appartiene ai metodi rigorosi, le cui soluzioni soddisfano tutte le equazioni di equilibrio, sia locali che globali. In esso, al fine di rendere il problema generale staticamente determinato, viene introdotta la seguente relazione tra le componenti normali e tangenziali delle forze di contatto tra le n strisce:

$$\frac{X_j(x_j)}{E_j(x_j)} = \lambda f(x_j) \quad \text{con } j = 1, 2, \dots, n-1$$

Nella quale:

- *j l'indice si riferisce alla generica superficie interna di separazione tra le strisce;*
- *x_j è l'ascissa dei punti appartenenti a tale superficie nel sistema di riferimento predefinito;*
- *X è la risultante delle tensioni normali lungo la superficie verticale di separazione tra le strisce;*
- *E è la risultante delle tensioni tangenziali lungo la superficie verticale di separazione tra le strisce;*
- *$f(x)$ è una funzione assegnata della posizione x ;*
- *λ un coefficiente scalare incognito, da determinare come parte della soluzione.*

L'idea alla base dell'ipotesi di Morgernstern & Price è che la soluzione finale del problema sia relativamente poco influenzata dalla particolare forma della funzione $f(x)$ adottata, purché questa corrisponda ad una distribuzione ammissibile delle forze interne di contatto. Morgernstern & Price suggeriscono che, per soddisfare tale requisito, la funzione $f(x)$ debba assumere valori relativamente elevati laddove la superficie di scorrimento presenta la maggiore curvatura, mentre debba diminuire in presenza di elevate pressioni interstiziali (ad es., in corrispondenza del piede del pendio), o comunque quando il livello di tensione efficace media è modesto.

Tra le funzioni proposte da Morgernstern & Price citiamo la funzione “mezzo seno”, la funzione “seno tagliato” o la funzione “trapezoidale”. Per la presenza del fattore di scala λ , il valore massimo assunto dalla funzione $f(x)$ è irrilevante; pertanto, nelle implementazioni del metodo di Morgernstern & Price si impiegano di solito funzioni normalizzate, con ordinata massima pari all'unità.

Nella loro formulazione originaria, Morgernstern & Price derivano le relazioni esistenti tra le forze esterne, le forze agenti lungo la superficie di scorrimento e le forze di contatto tra le varie strisce sotto forma di equazioni ordinarie, ricavate imponendo le condizioni di equilibrio lungo due direzioni ortogonali ad una striscia di spessore infinitesimo dx .

L'integrazione di tali equazioni lungo il corpo instabile fornisce un sistema di equazioni algebriche non lineari la cui soluzione mediante il metodo di Newton-Raphson consente la determinazione del coefficiente di sicurezza F e del parametro incognito λ . Tuttavia, Fredlund & Krahn [1977] hanno mostrato che il metodo di Morgernstern & Price può essere riformulato sfruttando le equazioni di equilibrio globale alla rotazione rispetto ad un punto O arbitrario ed alla traslazione in direzione orizzontale.

Accanto a tali relazioni globali, vengono inoltre introdotte due equazioni locali indipendenti di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale.

È quindi possibile instaurare un procedimento iterativo al fine di definire in maniera rigorosa il valore del coefficiente di sicurezza F_k associato al particolare cinematismo di collasso preso in considerazione ed identificare così il fattore di sicurezza F associato al generico problema analizzato: $F = \min (F_k)$, che rappresenta l'incognita cercata per la specifica analisi di stabilità.

11.2. - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi di stabilità globale sono state condotte ai sensi del D.M. 14/01/2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”.

Tale normativa prescrive che le verifiche di stabilità globale debbano essere effettuate secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati in Tabella 10 e Tabella 11.

Il coefficiente R2, rappresentativo del coefficiente di sicurezza minimo per le superfici di rottura individuate dal programma di calcolo, deve essere posto pari a **1,10**.

Carichi	Coefficiente A2	
	Combinazioni statiche	Combinazioni sismiche
Permanententi favorevoli γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanententi sfavorevoli γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili favorevoli γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili sfavorevoli γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Tabella 10 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

Parametro	Coefficiente M2	
	Combinazioni statiche	Combinazioni sismiche
Tangente angolo di attrito $\gamma_{\tan(\phi')}$	1.25	1.25
Coesione efficace $\gamma_{c'}$	1.25	1.25
Resistenza non drenata γ_{cu}	1.40	1.40
Peso dell'unità di volume γ_γ	1.00	1.00

Tabella 11 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

11.3. - AZIONI

Le azioni interessanti ai fini delle verifiche di stabilità sono le seguenti:

- peso proprio del volume di terreno instabile;
- forze di filtrazione;
- sovraccarico accidentale dovuto al passaggio dei mezzi d'opera.

Dato il carattere provvisorio degli scavi, le azioni sismiche non sono state prese in considerazione.

Per quanto riguarda il peso proprio del volume di terreno instabile questo fa riferimento al

peso di volume unitario γ caratteristico di ciascuna formazione interessata dal movimento potenzialmente instabile i cui valori sono già riportati al § 8.0 - Modello geotecnico del terreno.

La presenza di un moto di filtrazione all'interno del volume potenzialmente instabile induce nello stesso le seguenti forze:

- una forza di galleggiamento orientata in direzione verticale verso l'alto, la cui intensità, riferita all'unità di volume del materiale, risulta pari a γ_w ;
- una forza di trascinamento orientata in modo da risultare puntualmente tangente e concorde alle linee di flusso, la cui intensità, per unità di volume, risulta pari a $\gamma_w \cdot i$, con i gradiente di filtrazione.

Ai fini delle verifiche di stabilità, nei terreni presenti al di sotto della superficie freatica devono pertanto essere prese in considerazione le azioni di trascinamento dell'acqua indotte dal moto di filtrazione, mentre i pesi di volume del materiale dovranno essere valutati come pesi di volume sommersi.

Lambe & Whitman [1968] hanno mostrato che, ai fini delle verifiche di stabilità, considerare al di sotto della superficie piezometrica pesi sommersi e forze di filtrazione risulta del tutto equivalente a considerare pesi totali accompagnati da spinte idrauliche agenti in corrispondenza della superficie di separazione tra le strisce. La seconda formulazione, che risulta in generale di più semplice applicazione rispetto alla prima, è quella adottata dal modulo di calcolo SLOPE/W utilizzato nelle analisi.

Per quanto riguarda infine il sovraccarico destabilizzante agente in corrispondenza della sommità del pendio, questo è stato simulato con una striscia di carico uniformemente distribuito (Figura 40), di intensità pari a 20 kN/mq (2000 kg/mq). Tale valore è stato opportunamente moltiplicato per il coefficiente $\gamma_{Qsfav} = 1,30$, già riportato in Tabella 10.

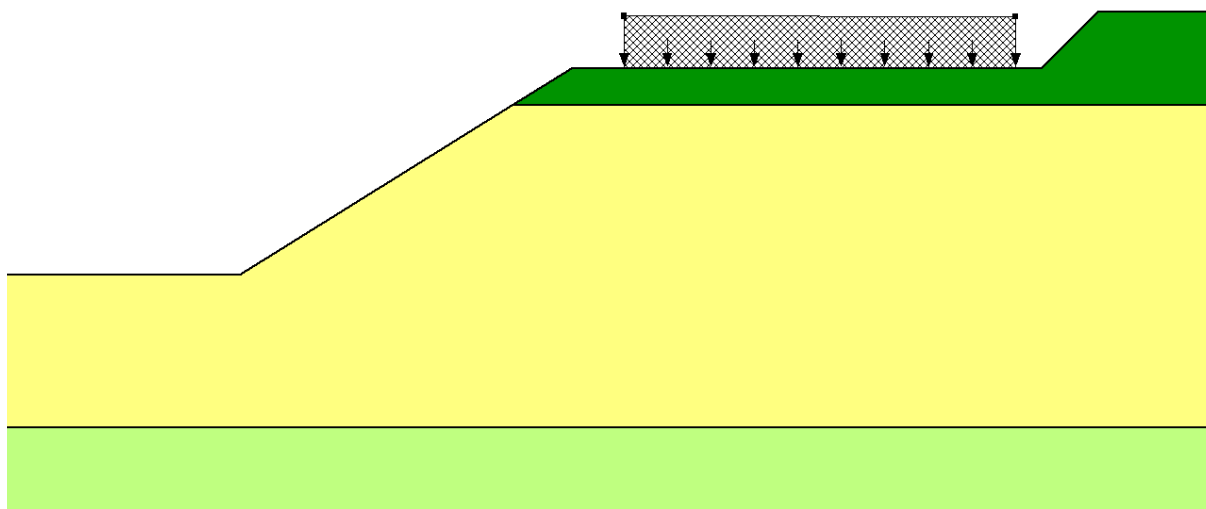


Figura 40 - Azione del sovraccarico accidentale dovuto al passaggio dei mezzi d'opera.

11.4. - RISULTATI OTTENUTI

Le verifiche di sicurezza degli scavi hanno dato esito positivo, il valore del coefficiente di sicurezza associato al pendio risulta infatti superiore al valore minimo imposto da normativa: $R2 = 1,10$.

Il programma ha analizzato il comportamento di 150 cinematismi di potenziale collasso, e la superficie di scorrimento critica, insieme con le strisce verticali secondo le quali essa è stata suddivisa, è riportata in Figura 41: ad essa si associa un coefficiente di sicurezza $FS=1,114$.

In Figura 42 sono raffigurate le n.15 superfici di scorrimento cui si associano i valori del coefficiente di sicurezza più bassi tra tutti i cinematismi analizzati. In corrispondenza di dette superfici critiche, il coefficiente di sicurezza risulta compreso tra un valore di 1,114 e di 1,351.

In Figura 43 sono infine riportati la geometria ed i parametri salienti (volumi coinvolti nel cinematismo di collasso, peso del volume di terreno coinvolto, forze e momenti stabilizzanti e destabilizzanti) delle 4 superfici di scorrimento risultate più critiche nei confronti del collasso.

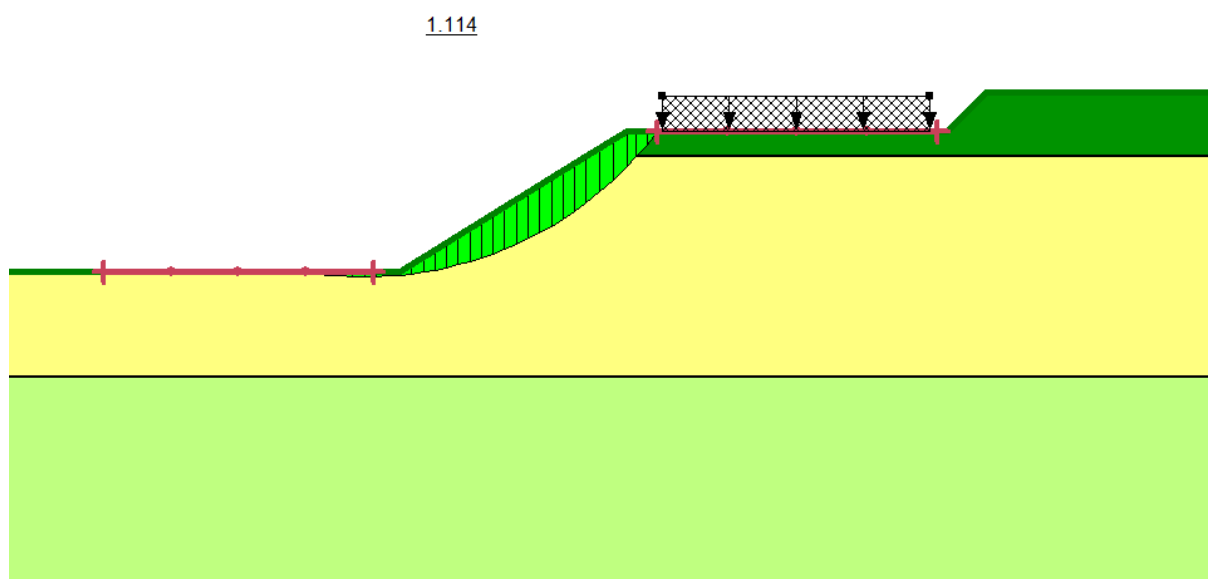


Figura 41 - Superficie di scorrimento critica: FS=1,114.

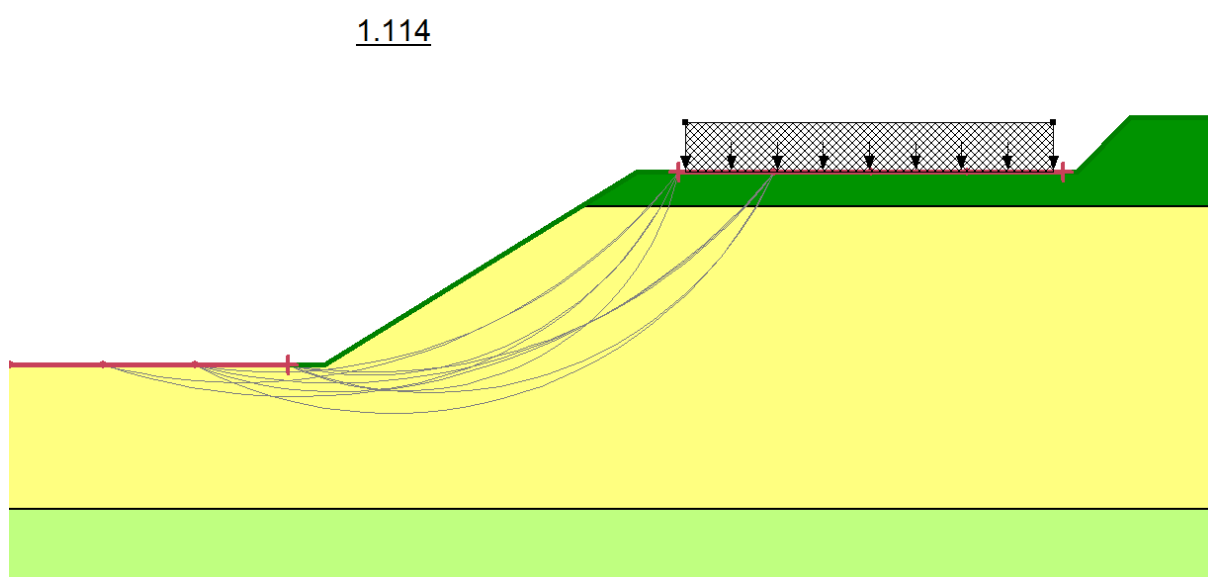
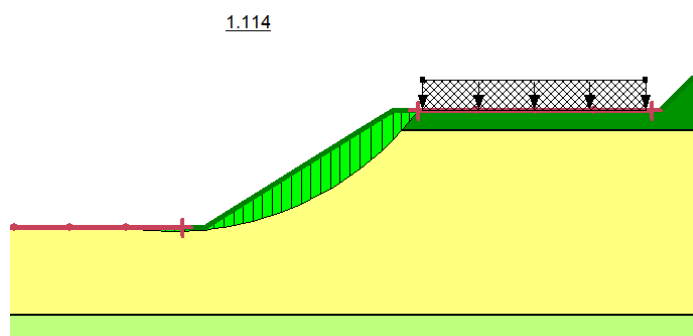
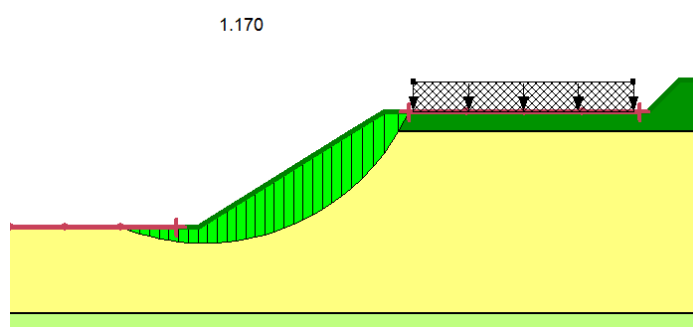


Figura 42 - Rappresentazione dei 15 cinatismi di collasso cui si associa il minor coefficiente di sicurezza (FS = 1,114÷1,351)

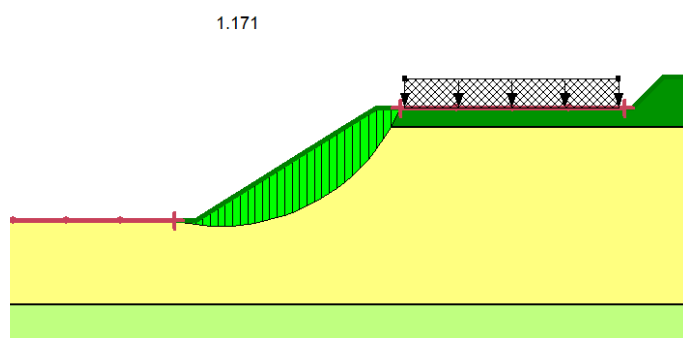
Parameter	
Method	Morgenstern-Price
Factor of Safety	1.114
Total Volume	7.0934 m ³
Total Weight	141.87 kN
Total Resisting Moment	746.11 kN-m
Total Activating Moment	670.06 kN-m
Total Resisting Force	62.879 kN
Total Activating Force	56.358 kN



Parameter	
Method	Morgenstern-Price
Factor of Safety	1.170
Total Volume	12.007 m ³
Total Weight	240.14 kN
Total Resisting Moment	885.54 kN-m
Total Activating Moment	756.59 kN-m
Total Resisting Force	98.268 kN
Total Activating Force	84.079 kN



Parameter	
Method	Morgenstern-Price
Factor of Safety	1.171
Total Volume	10.155 m ³
Total Weight	203.11 kN
Total Resisting Moment	714.39 kN-m
Total Activating Moment	609.94 kN-m
Total Resisting Force	89.413 kN
Total Activating Force	75.724 kN



Parameter	
Method	Morgenstern-Price
Factor of Safety	1.189
Total Volume	8.1291 m ³
Total Weight	162.58 kN
Total Resisting Moment	903.3 kN-m
Total Activating Moment	759.48 kN-m
Total Resisting Force	69.159 kN
Total Activating Force	57.875 kN

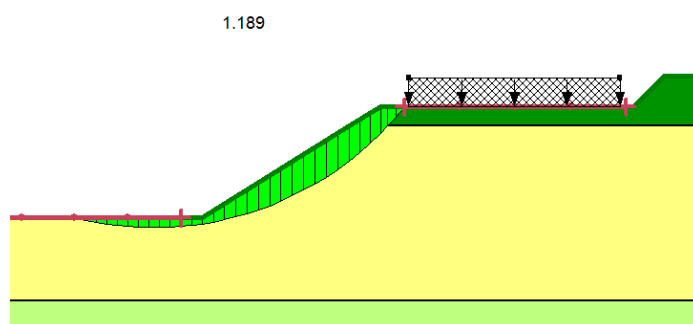


Figura 43 - Parametri salienti delle n.4 superfici di scorrimento più critiche.

12.0 - DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E BIBLIOGRAFIA

- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - *Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica*, Roma, Settembre 2008;
- C.Tamagnini, D.Salciarini, C.Miriano; E.Cattoni - Corso di approfondimento professionale - *Il modello geotecnico del sottosuolo in ingegneria geotecnica, La programmazione e l'interpretazione delle indagini geotecniche per la caratterizzazione delle proprietà fisiche e meccaniche del sottosuolo in condizioni statiche e sismiche* - Università degli studi di Perugia, maggio 2013
- Bowles J.E., 1997, *Foundation Analysis and Design*, 5th Edition, McGraw-Hill International Editions – Singapore.
- Canadian Geotechnical Society (C.G.S.), 1985, *Canadian Foundation Manual*, 2^a edizione, BiTech Publisher Ltd., Vancouver, B.C., 456p.
- Cestari F, 1990, *Prove Geotecniche in Situ*, edizioni GEO-GRAPH, Segrate (MI).
- Kuhlavy F.H. & Mayne P.W. - Electric Power Research Institute (EPRI), 1990, *Manual on Estimating Soil Properties for Foundation Design*, Cornell University, Ithaca (NY).
- Lancellotta, R., 1993, *Geotecnica*, seconda edizione, Zanichelli,
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Decreto 14 settembre 2005, *Norme Tecniche per le Costruzioni, Capitolo 7 - Norme per le opere interagenti con i terreni e con le rocce, per gli interventi nei terreni e per la sicurezza dei pendii*
- National Highway Institute, 2001, *Manual on Subsurface Investigations*, Federal Highway Administration, Washington D.C., USA.
- Pasqualini E., 1983, *Standard Penetration Test*, Atti delle Conferenze di Geotecnica di Torino, XI Ciclo: Parametri di Progetto da Prove in Situ, Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Torino
- Seed R.B. et alii, 2003, *Recent advances in soil liquefaction engineering: a unified and consistent framework*, 26th Annual ASCE Los Angeles Geotechnical Spring Seminar, Long Beach California, (USA).
- Terna SpA, *Indagini geognostiche per il sottopassaggio di Via Pieragostini*, 2008

ALLEGATO 1

Stratigrafie dei sondaggi, prove in foro, documentazione fotografica



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: **SAB srl**

Sondaggio: **S1** Data inizio: **08/05/2013**

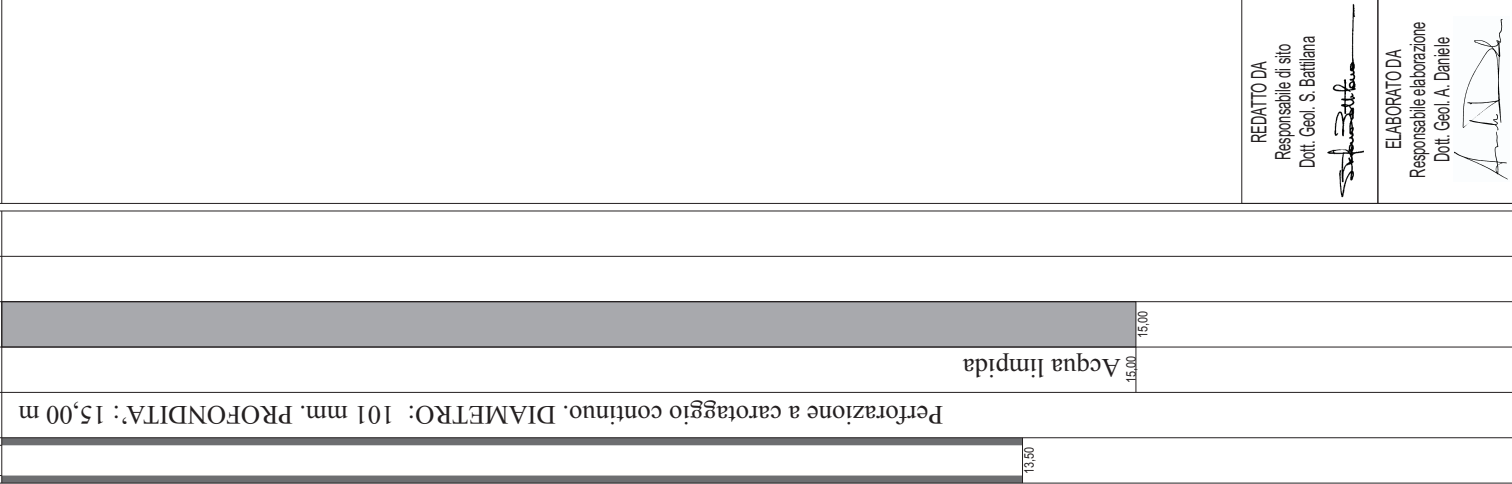
Cantiere: **Genova - T. Polcevera sponda dx - Lotto 2**

Quota caposaldo: **p.c.**

Data termine: **08/05/2013**

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1128	Pagina 4 di 16
RAPPORTO DI STRATIGRAFIA	
1128-STR-00001	
DATA EMISSIONE	
24/05/2013	

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia		Geotecnica				Strumentazione					Perforazione					Annotazioni															
Quota assoluta (m)			<div>Stratigrafia</div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>CR campione rimaneggiato, CR campione indisturbato.</div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>Sigla e profondità</div></div>					Campioni		Percentuale di carotaggio		Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi		<div>Prove di permeabilità</div> <div>LUGEON profondità e U.L.</div> <div>LEFRANC profondità e K (cm/s)</div>					<div>Prove pressiométriche</div> <div>tipo Menard</div> <div>Standard Penetration Test</div> <div>0 10 20 30 40 50 N</div> <div>Pocket Penetrometer</div> <div>(kg/cm²)</div> <div>Torvane Shear Test</div> <div>(kg/cm²)</div>				Piezometro		Piezometro a tubo aperto		Piezometro Casagrande		Assesistimetro		Estensimetro		<div>Rivestimento</div> <div>127 mm</div> <div>Metodo e diametro</div> <div>Fluido</div> <div>Utensili</div> <div>Carotiere semplice Corona di Widia</div> <div>Carotiere doppio Corona di Widia</div> <div>Carotiere doppio Corona di Widia</div> <div>Carotiere doppio Corona diamantata</div>					Computo metrico
Profondità (m)								Potenza strato (m)	N° casse: 3	Rivest(127): 13.5 m																													
15,00			9,00																									REDATTO DA Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battiana											
6,00			6,00																									ELABORATO DA Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele											
0,00			6,00																									13,50											
																												Acqua limpida											
																												15,00											
																												15,00											



La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

4 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Posizionamento Sondaggio S1







Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Bombrini 13 - 16149 GENOVA - Tel: 010/583713 - Fax: 010/5302399

Committente: **SAB srl**

Cantiere: **Genova - T. Polcevera sponda dx - Lotto 2**

Sondaggio: **S2**

Quota caposaldo: **p.c.**

Data inizio: **09/05/2013**

Data termine: **09/05/2013**

CERTIFICATO DI INDAGINE	
1128	Pagina 5 di 16
RAPPORTO DI STRATIGRAFIA	
1128-STR-00002	
DATA EMISSIONE	
24/05/2013	

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia		Geotecnica				Strumentazione					Perforazione				Annotazioni
Quota assoluta (m)			<div>Stratigrafia</div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato.</div></div><div>Sigla e profondità</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																				

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (PMG_Rapporto stratigrafia 2.0 del 05/01/2011)

REDATTO DA Responsabile di sito Dott. Geol. S. Battiana 	ELABORATO DA Responsabile elaborazione Dott. Geol. A. Daniele
---	---



Posizionamento Sondaggio S2







Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

Committente: **FAVERO & MILAN**

Cantiere: **Genova Cornigliano**

Sondaggio: **16-S4**

Quota caposaldo: **p.c.**

Data inizio: **09/07/2008**

Data termine: **11/07/2008**

INTERNET

http://www.promogeo.it

e-mail

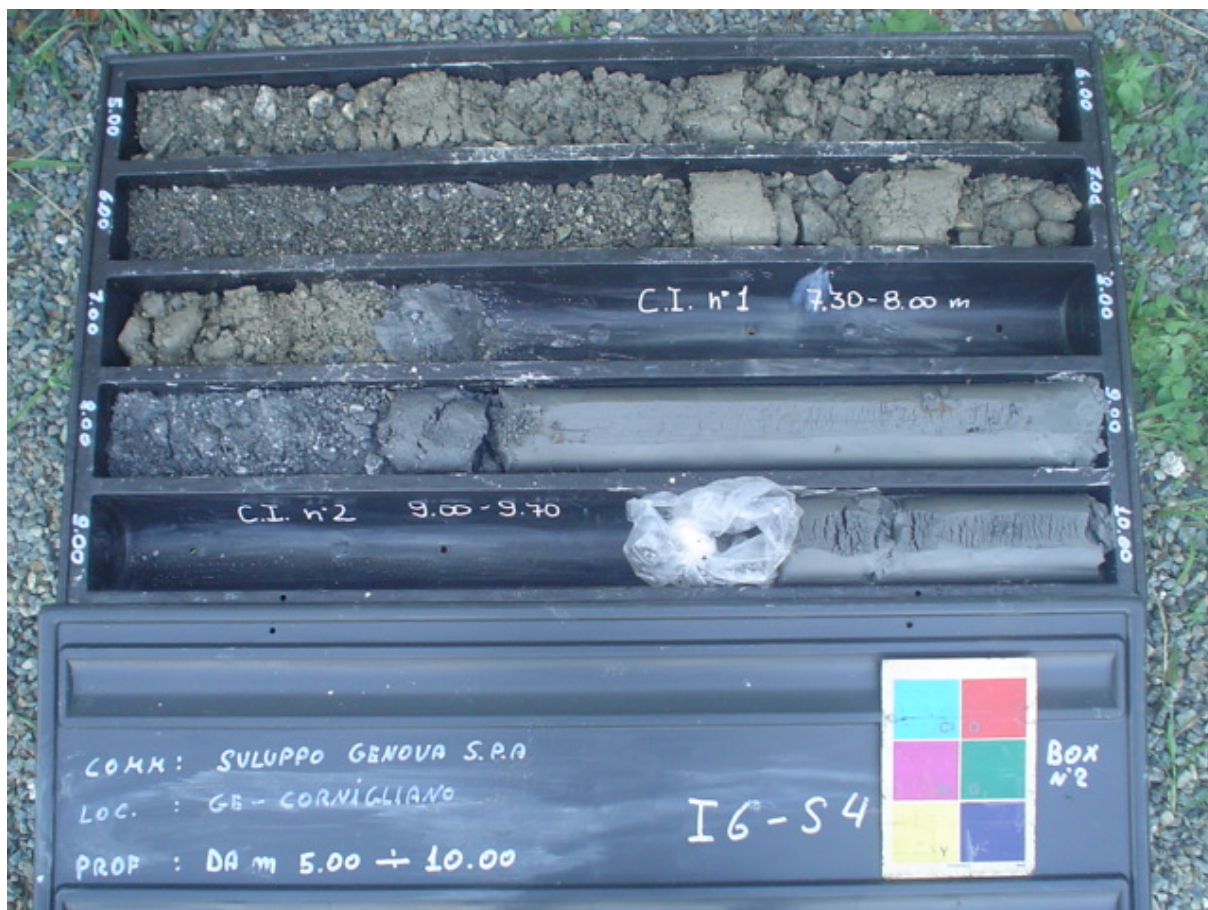
info@promogeo.it

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia		Geotecnica		Strumentazione					Perforazione				Annotazioni										
Quota assoluta (m)			<div>Stratigrafia</div> <div><div><div><div>CK campione rimaneggiato, CI campione indisturbato.</div><div></div></div><div>Serie e profondità</div><div>Tip</div></div></div> <div>CI 5 24.30-25.00</div> <div>CI 6 27.40-28.00</div>					Campioni		Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Prove di permeabilità		Prove pressiometriche		Standard Penetration Test	Pocket Penetrometer	Torvane Shear Test	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assesistimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili			Computo metrico N° casse: 6 Rivest.(127): 28.5 m TUBO PIEZOMETRICO cieco: 1 m fenestrato: 9 m
Profondità (m)								Potenza strato (m)	LUGEOON profondità e U.L.	LEFRANC profondità e K (cm/s)	Tipo Menard	N	(kg/cm²)	(kg/cm²)	Acqua limpida	28.50	30.00	Corona di Widia	Carotiere semplice	Corona di Widia	Carotiere doppio	Corona di Widia	Carotiere doppio	Corona diamantata							
												25									127 mm										
18.40												Prof.: 22.80 m 7 11 12 13																			
30.00												Prof.: 28.00 m 7 13 16																			
																							</								

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello stratigrafia 1.0 11/02/03)

(40,00)

SONDAGGIO I6-S4









Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

Committente: **FAVERO & MILAN**
Cantiere: **Genova Cornigliano**

Sondaggio: **16-S5**
Quota caposaldo: **p.c.**

Data inizio: **21/07/2008**
Data termine: **23/07/2008**

INTERNET
http://www.promogeo.it

e-mail
info@promogeo.it

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia		Geotecnica				Strumentazione					Perforazione			Annotazioni							
Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità	Prove pressiometriche	Standard Penetration Test	Pocket Penetrometer	Torvane Shear Test	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assesistimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili	Acqua limpida	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m	TUBO PIEZOMETRICO cieco: 1 m fenestrato: 9 m	N° casse: 6 Rivest(127): 28.5 m	Computo metrico	Annotazioni	
	0.00	8.60		CR 1 0.00-3.00			Ghiaia eterometrica con sabbia e ciottoli debolmente limosa di colore grigio-bruno, satura da 1.00 m. Clasti poligenici da sub-arrotondati ad arrotondati. Presenza di frammenti di laterizi fino a 2.00 m.																						
	8.60	0.70		CR 2 8.60-9.30			Ghiaia medio-fine con sabbia di colore grigio satura. Clasti poligenici arrotondati.																						
	9.30	2.40					Ghiaia eterometrica con sabbia e ciottoli debolmente limosa di colore grigio-bruno, satura da 1.00 m. Clasti poligenici arrotondati.																						
	11.70																												
	12.50	0.80		CI 1 11.80-12.50																									
		0.70		CR 3 12.50-13.20																									
	13.20	0.30																											
	13.50	0.50																											
	14.00																												
		4.90		CR 4 16.00-19.00																									
	18.90			CI 2 19.00-19.60			Limo da sabbioso a debolmente sabbioso fine di colore grigio scuro.																						
																							APPROVATO DA: Dott. Geol. U. Tidia						
																							REDATTO DA: Dott. Geol. S. Battilana						



Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

Committente: **FAVERO & MILAN**
Cantiere: **Genova Cornigliano**

Sondaggio: **16-S5** Data inizio: **21/07/2008**

Quota caposaldo: **p.c.** Data termine: **23/07/2008**

INTERNET
http://www.promogeo.it

e-mail
info@promogeo.it

Quote			Risultato dei sondaggi					Idrogeologia		Geotecnica		Strumentazione					Perforazione			Annotazioni				
Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità	Prove pressiometriche	Standard Penetration Test	Pocket Penetrometer	Torvane Shear Test	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assesistimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili	Computo metrico	
		(20.00)					Limo da sabbioso a debolmente sabbioso fine di colore grigio scuro.		LUGEON profondità e U.L.	LEFRANC profondità e K (cm/s)										127 mm		Corona di Widia Corona di Widia Carotiere semplice	Corona di Widia Carotiere doppio Corona di Widia Carotiere doppio Corona di Widia Carotiere doppio	N° casse: 6 Rivest(127): 28.5 m
																								TUBO PIEZOMETRICO cieco: 1 m fenestrato: 9 m

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello stratigrafia 1.0 11/02/03)

(40.00)

SONDAGGIO I6-S5




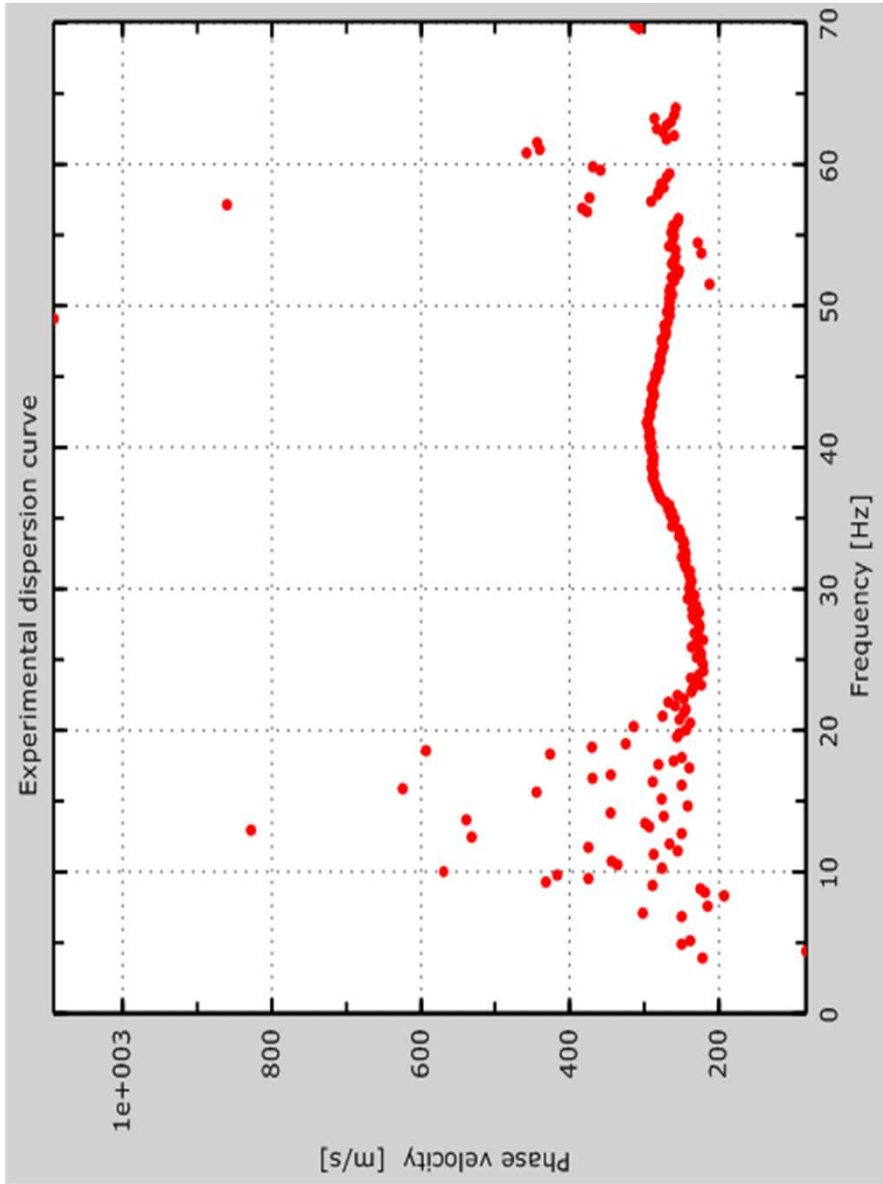
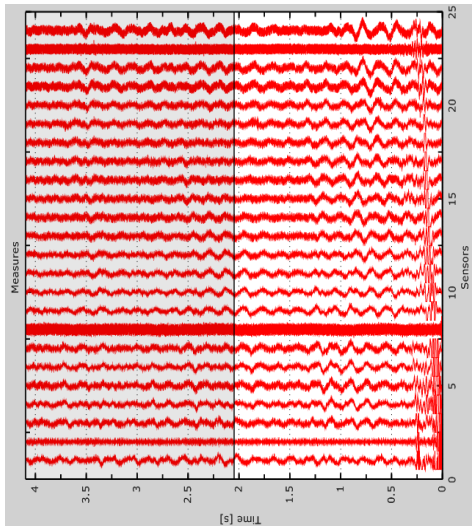
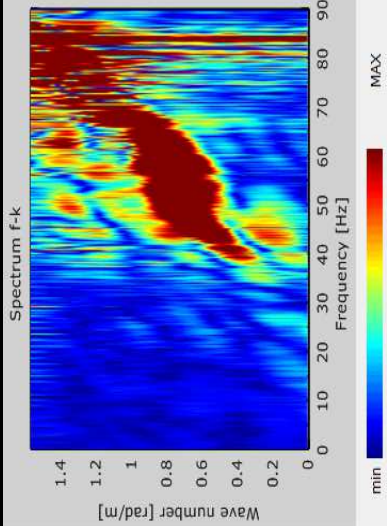


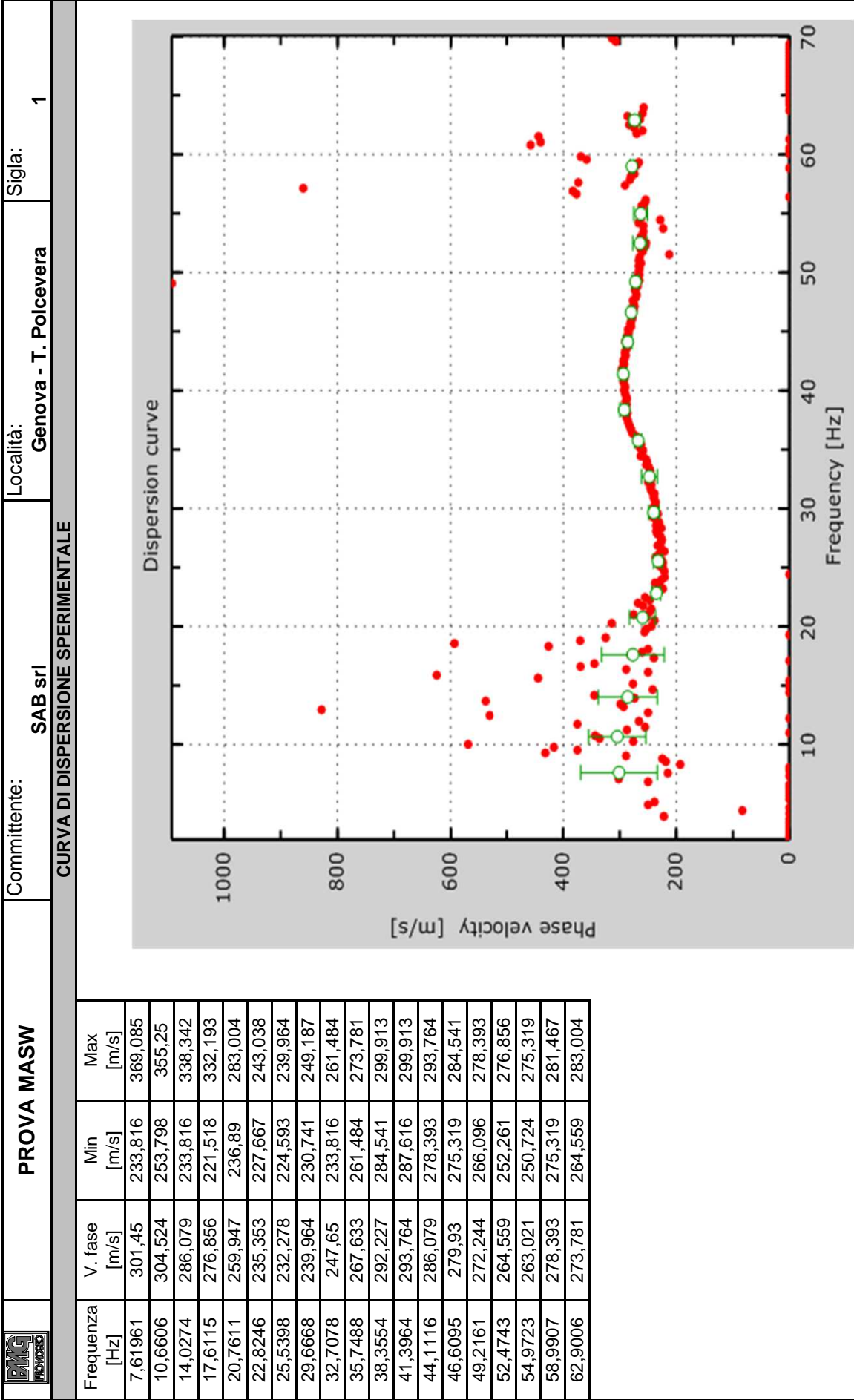


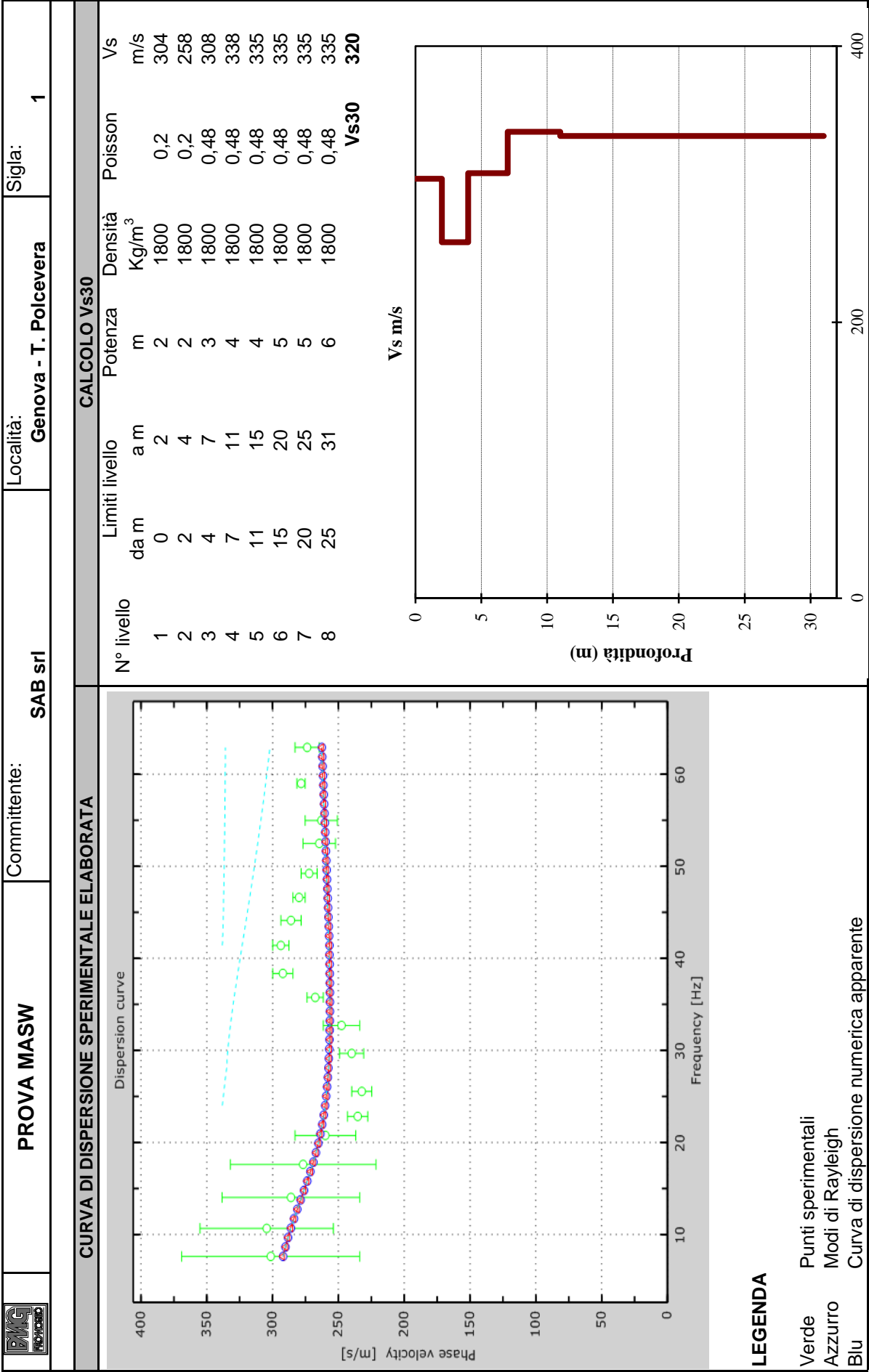
ALLEGATO 2
Relazione dell'indagine geofisica Masw



MASW

	PROVA MASW		Committente:	SAB srl	Località:	Genova - T. Polcevera	Sigla:	1
TRACCE MISURATE								
Numero geofoni: 24								
Campionamento: 250 µs								
Durata acquisizione: 2048 ms								
N. geofoni utilizzati: 24								
			Frequenza finale: 70 Hz					
			Frequenza iniziale: 2 Hz					
								
SPETTRO f-k								
Spectrum f-k								





ALLEGATO 3
Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 810

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:

Sondaggio: S1

Campione: CR1

Profondità: 5.30-5.50 m

Data esecuzione prova: 21-23/05/13

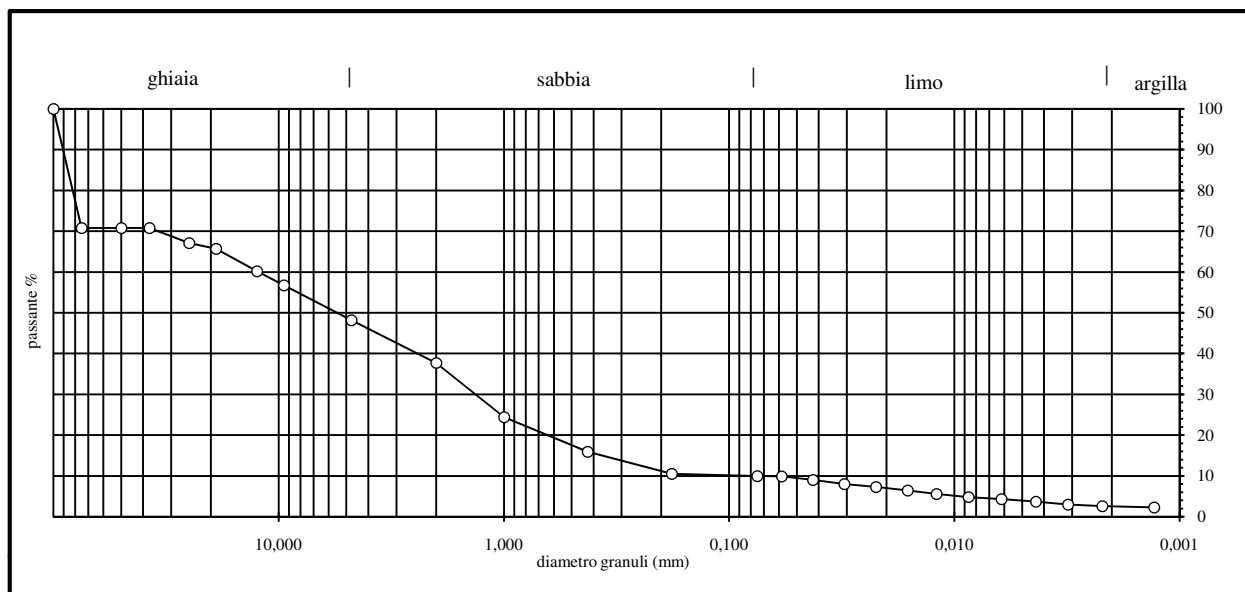
Specifica di prova: ASTM D421-07/D422-07

Rep: 13/053

Analisi con setacci					Analisi con areometro				
M (gr) = 2000.50									
Setacci ASTM Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %					
100	0.00	0.00	0.00	100.00	Areometro n° 1				
75	584.40	29.21	29.21	70.79					
50	0.00	0.00	0.00	70.79	Areometro tipo 152 H				
37.5	0.00	0.00	0.00	70.79	Dispersivo esametafosfato di sodio				
25	73.80	3.69	3.69	67.10	Correz. dispersivo Cd -1				
19	28.80	1.44	5.13	65.66	Correz. menisco Cm 0.5				
12.5	108.80	5.44	10.57	60.22	Correz. temperatura Ct -4+0.25*T				
9.50	68.80	3.44	14.01	56.78	Campione secco Psp (g) 40				
4.75	171.30	8.56	22.57	48.22					
2.00	210.00	10.50	33.07	37.72					
1.00	266.62	13.33	46.39	24.39					
0.425	168.96	8.45	54.84	15.95	Peso spec. f<0,074 (Gs) = 2.72				
0.180	108.19	5.41	60.25	10.54	Costante K = 0.986				
0.075	11.61	0.58	60.83	9.96					
Fondo	199.22								

Tempo min	Temperatura °C	Letture R	Letture corr. R'=R+Cm	Corr. Temp. Ct	φ grani mm	Letture ridotta R''=R'+Cd+Ct	% Parziale KR''	% Somma KR''X
0.5	21.0	39.5	40.0	1.25	0.0584	40.25	99.22	9.88
1	21.0	36.0	36.5	1.25	0.0424	36.75	90.59	9.02
2	21.0	32.0	32.5	1.25	0.0309	32.75	80.73	8.04
4	21.0	29.0	29.5	1.25	0.0223	29.75	73.33	7.30
8	21.0	25.5	26.0	1.25	0.0161	26.25	64.71	6.44
15	21.0	22.0	22.5	1.25	0.0120	22.75	56.08	5.58
30	21.0	19.0	19.5	1.25	0.0087	19.75	48.68	4.85
60	21.0	17.0	17.5	1.25	0.0062	17.75	43.75	4.36
120	23.0	14.0	14.5	1.75	0.0043	15.25	37.59	3.74
240	23.0	11.0	11.5	1.75	0.0031	12.25	30.20	3.01
480	24.0	9.0	9.5	2.00	0.0022	10.50	25.88	2.58
1440	23.0	8.0	8.5	1.75	0.0013	9.25	22.80	2.27

Classificazione	USCS SM	CNR-UNI	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
			51.78	38.26	7.45	2.51



Lo Sperimentatore

 Il Direttore del Laboratorio
Dr. Cesare Ferrero

*Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001*

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 811

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:
Sondaggio: S1

Campione: CR1

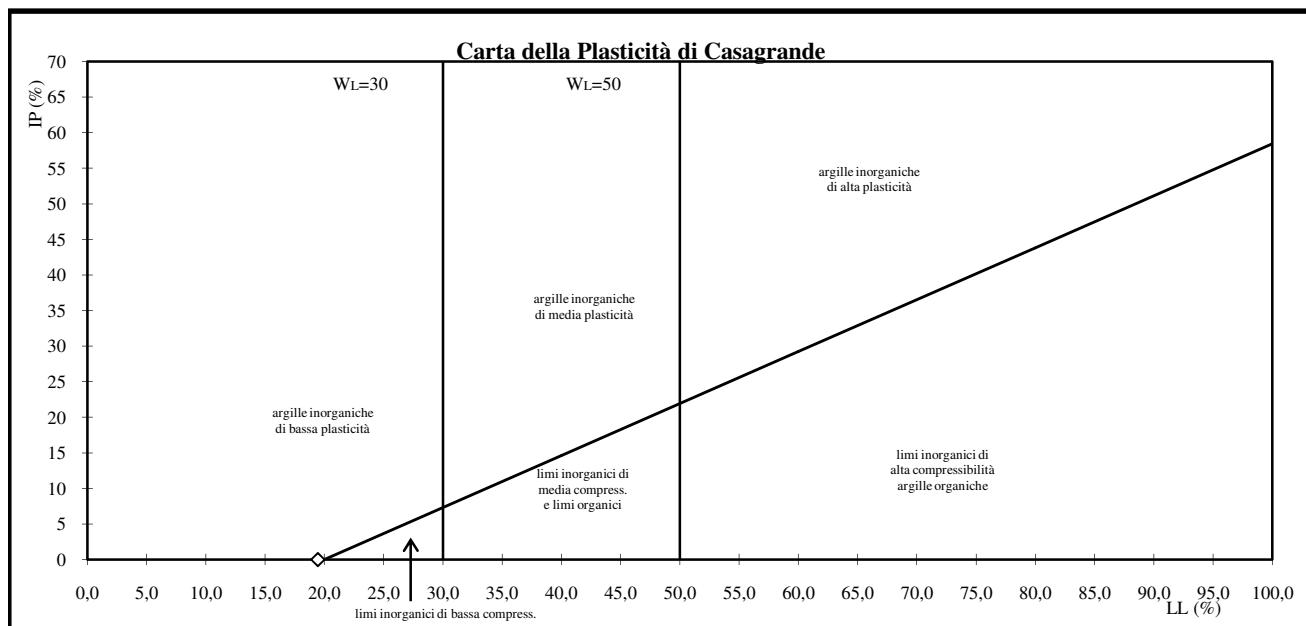
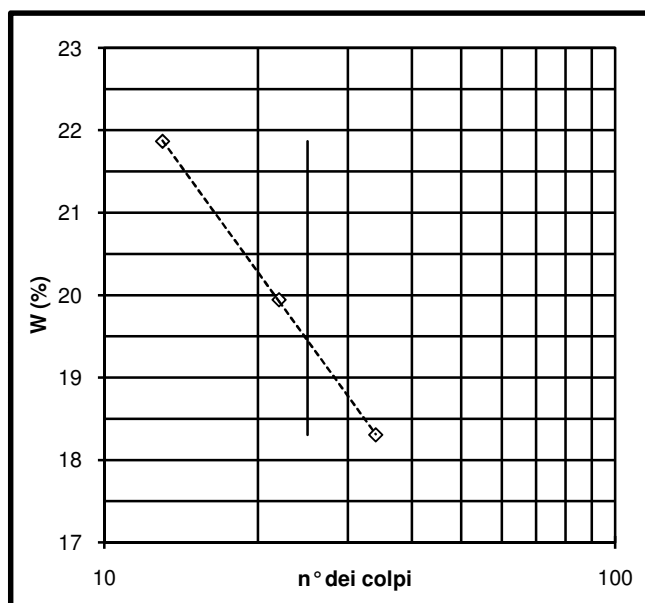
Profondità: 5.30-5.50 m

Data esecuzione prova: 21-22/05/13

Specifiche di prova: ASTM D4318-10

Rep: 13/053

Limite liquido	LL (%) = 19.5		
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	90.78	86.44	88.83
Massa secca + t (g)	88.58	85.03	87.06
Massa acqua contenuta (g)	2.20	1.41	1.77
Tara t (g)	78.52	77.96	77.39
Massa secca netta (g)	10.06	7.07	9.67
Contenuto d'acqua W (%)	21.87	19.94	18.30
Numero colpi	13	22	34
Limite plastico	LP (%) = N.P.		
Contenitore			
Massa umida + t (g)			
Massa secca + t (g)			
Massa acqua contenuta (g)			
Tara t (g)			
Massa secca (g)			
Contenuto d'acqua W (%)			
Indice di Plasticità	(LL-LP) = IP N.P.		



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Cesare Ferrero

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 812

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:

Sondaggio: S1

Campione: CR2

Profondità: 6.40-6.60 m

Data esecuzione prova: 21-23/05/13

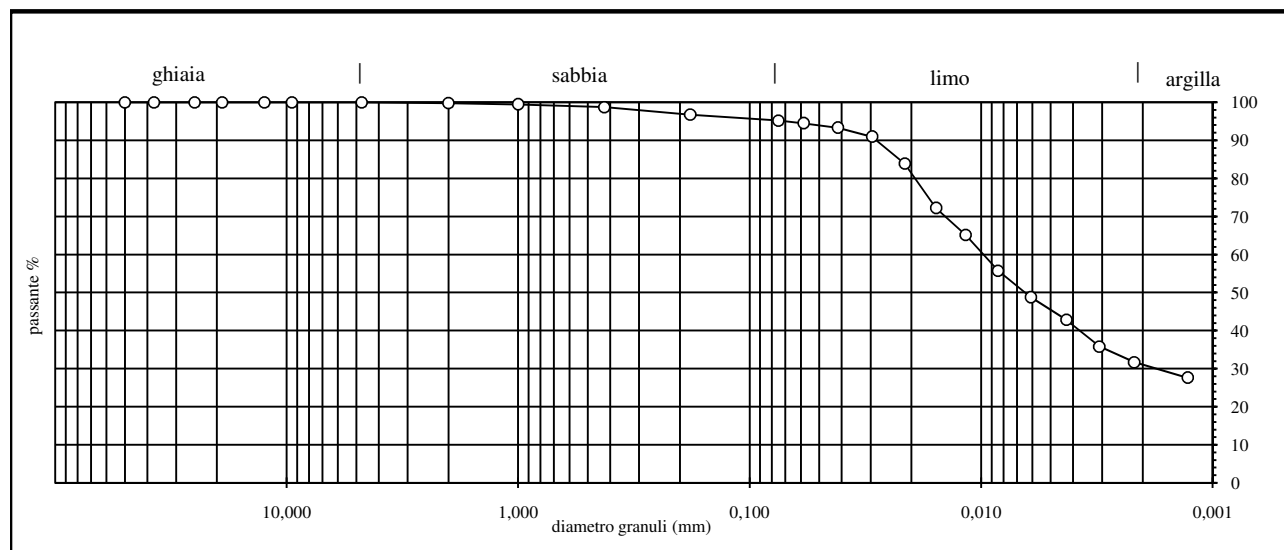
Specifiche di prova: ASTM D421-07/D422-07

Rep: 13/053

Analisi con setacci		M (gr) = 274.22			Analisi con areometro	
Setacci ASTM Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %	Areometro n°	1
50	0.00	0.00	0.00	100.00	Areometro tipo	152 H
37.5	0.00	0.00	0.00	100.00	Dispersivo	esametafosfato di sodio
25	0.00	0.00	0.00	100.00	Correz. dispersivo	Cd -1
19	0.00	0.00	0.00	100.00	Correz. menisco	Cm 0.5
12.5	0.00	0.00	0.00	100.00	Correz. temperatura	Ct -4+0,25*T
9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Campione secco	Psp (g) 40
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00		
2.00	0.56	0.20	0.20	99.80		
1.00	0.94	0.34	0.55	99.45		
0.425	1.92	0.70	1.25	98.75	Peso spec.f<0,074 (Gs) =	2.72
0.180	5.39	1.97	3.21	96.79	Costante K =	0.986
0.075	4.29	1.56	4.78	95.22		
Fondo	261.12					

Tempo min	Temperatura °C	Lettura R	Lettura corr. R'=R+Cm	Corr. Temp. Ct	φ grani mm	Lettura ridotta R''=R'+Cd+Ct	% Parziale KR''	% Somma KR''X
0.5	21.0	39.5	40.0	1.25	0.0584	40.25	99.22	94.48
1	21.0	39.0	39.5	1.25	0.0415	39.75	97.98	93.30
2	21.0	38.0	38.5	1.25	0.0296	38.75	95.52	90.96
4	21.0	35.0	35.5	1.25	0.0214	35.75	88.12	83.91
8	21.0	30.0	30.5	1.25	0.0156	30.75	75.80	72.18
15	21.0	27.0	27.5	1.25	0.0117	27.75	68.40	65.14
30	21.0	23.0	23.5	1.25	0.0084	23.75	58.54	55.75
60	21.0	20.0	20.5	1.25	0.0061	20.75	51.15	48.71
120	23.0	17.0	17.5	1.75	0.0043	18.25	44.99	42.84
240	23.0	14.0	14.5	1.75	0.0031	15.25	37.59	35.80
480	24.0	12.0	12.5	2.00	0.0022	13.50	33.28	31.69
1440	23.0	10.5	11.0	1.75	0.0013	11.75	28.96	27.58

Classificazione	USCS CL	CNR-UNI	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
			0.00	4.78	64.33	30.89



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Cesare Ferrero

*Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001*

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 813

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:
Sondaggio: S1

Campione: CR2

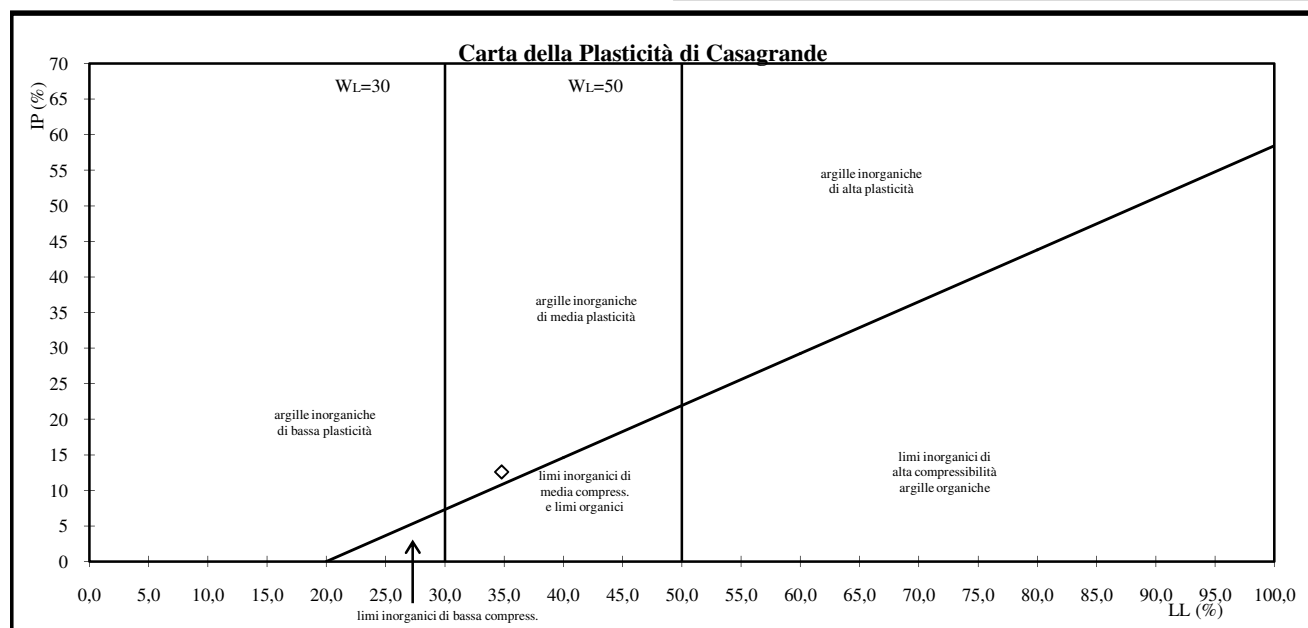
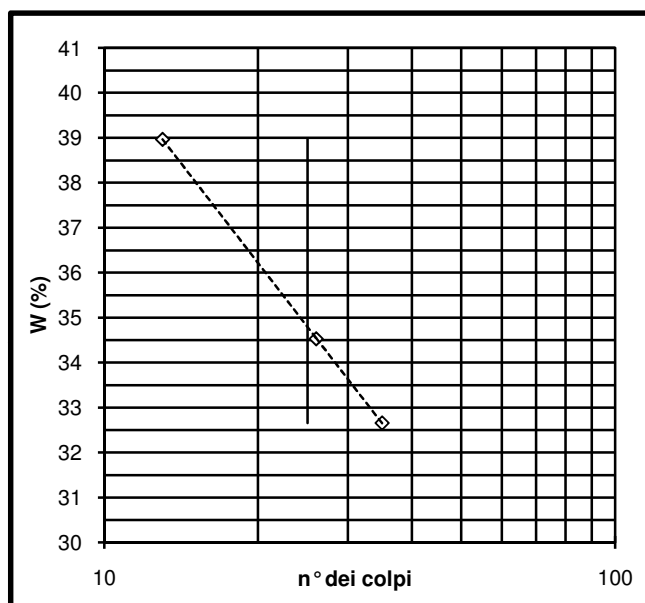
Profondità: 6.40-6.60 m

Data esecuzione prova: 21-22/05/13

Specifiche di prova: ASTM D4318-10

Rep: 13/053

Limite liquido	LL (%) = 34.8		
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	57.27	59.25	62.57
Massa secca + t (g)	53.72	55.89	58.56
Massa acqua contenuta (g)	3.55	3.36	4.01
Tara t (g)	44.61	46.16	46.28
Massa secca netta (g)	9.11	9.73	12.28
Contenuto d'acqua W (%)	38.97	34.53	32.65
Numero colpi	13	26	35
Limite plastico	LP (%) = 22.2		
Contenitore	A	B	
Massa umida + t (g)	19.19	18.94	
Massa secca + t (g)	17.40	17.17	
Massa acqua contenuta (g)	1.79	1.77	
Tara t (g)	9.29	9.24	
Massa secca (g)	8.11	7.93	
Contenuto d'acqua W (%)	22.07	22.32	
Indice di Plasticità	(LL-LP) = IP 12.6		



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Cesare Ferrero

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n° 380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 814

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:

Sondaggio: S2

Campione: CR1

Profondità: 2.00-2.20 m

Data esecuzione prova: 21-23/05/13

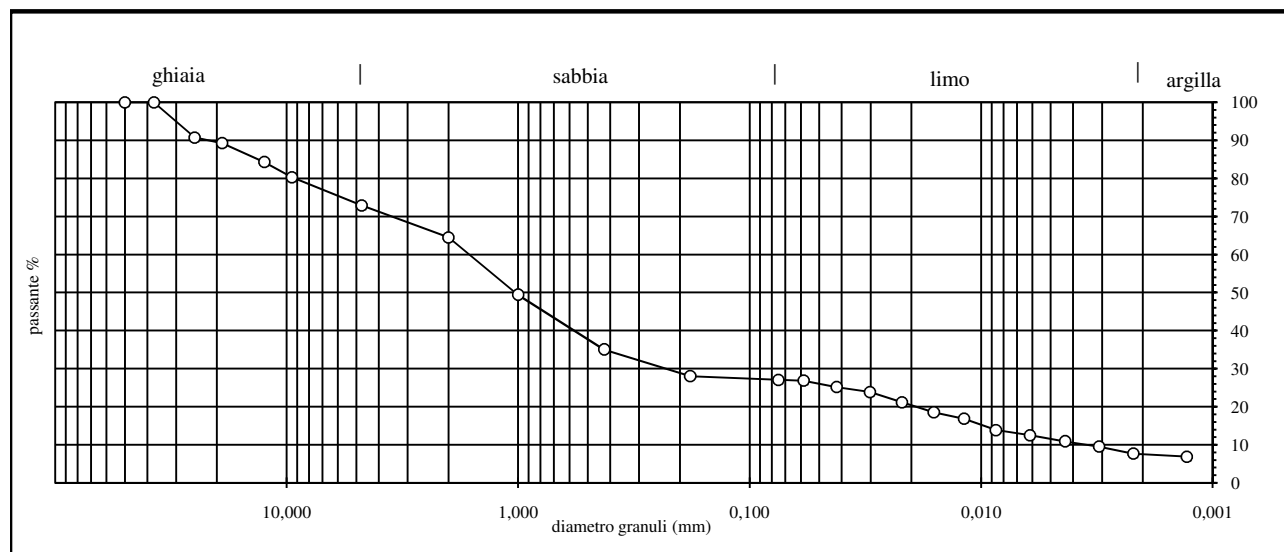
Specifiche di prova: ASTM D421-07/D422-07

Rep: 13/053

Analisi con setacci		M (gr) = 855.51			Analisi con areometro	
Setacci ASTM Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %		
50	0.00	0.00	0.00	100.00	Areometro n°	1
37.5	0.00	0.00	0.00	100.00	Areometro tipo	152 H
25	79.11	9.25	9.25	90.75	Dispersivo	esametafosfato di sodio
19	12.54	1.47	10.71	89.29	Correz. dispersivo	Cd
12.5	42.50	4.97	15.68	84.32	Correz. menisco	Cm
9.50	34.08	3.98	19.66	80.34	Correz. temperatura	Ct
4.75	63.63	7.44	27.10	72.90	Campione secco	Psp (g)
2.00	72.04	8.42	35.52	64.48		
1.00	129.21	15.10	50.63	49.37		
0.425	123.11	14.39	65.02	34.98	Peso spec. f < 0,074 (Gs) =	2.72
0.180	59.60	6.97	71.98	28.02	Costante K =	0.986
0.075	8.26	0.97	72.95	27.05		
Fondo	231.43					

Tempo min	Temperatura °C	Lettura R	Lettura corr. R'=R+Cm	Corr. Temp. Ct	φ grani mm	Lettura ridotta R''=R'+Cd+Ct	% Parziale KR''	% Somma KR''X
0.5	21.0	39.5	40.0	1.25	0.0584	40.25	99.22	26.84
1	21.0	37.0	37.5	1.25	0.0421	37.75	93.05	25.17
2	21.0	35.0	35.5	1.25	0.0302	35.75	88.12	23.84
4	21.0	31.0	31.5	1.25	0.0220	31.75	78.26	21.17
8	21.0	27.0	27.5	1.25	0.0160	27.75	68.40	18.50
15	21.0	24.5	25.0	1.25	0.0118	25.25	62.24	16.84
30	21.0	20.0	20.5	1.25	0.0086	20.75	51.15	13.84
60	21.0	18.0	18.5	1.25	0.0062	18.75	46.22	12.50
120	23.0	15.0	15.5	1.75	0.0043	16.25	40.06	10.84
240	23.0	13.0	13.5	1.75	0.0031	14.25	35.13	9.50
480	24.0	10.0	10.5	2.00	0.0022	11.50	28.35	7.67
1440	23.0	9.0	9.5	1.75	0.0013	10.25	25.27	6.83

Classificazione	USCS SM-SC	CNR-UNI	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
			27.10	45.85	19.56	7.49



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Cesare Ferrero

*Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001*

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 815

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:
Sondaggio: S2

Campione: CR1

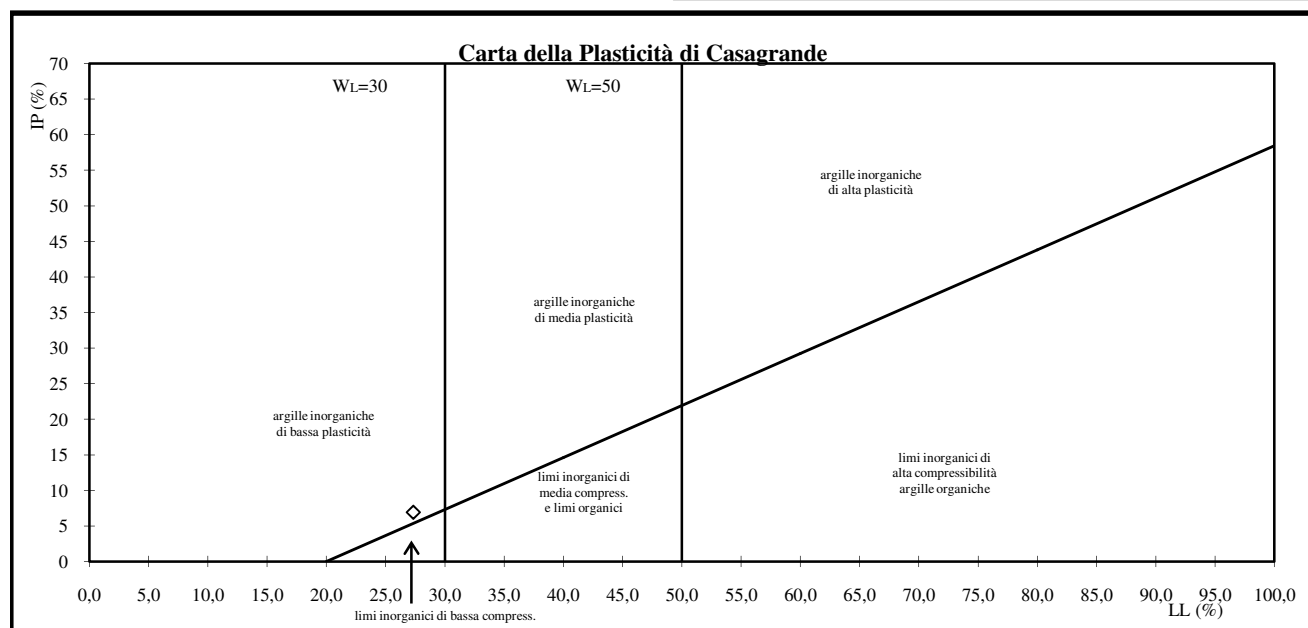
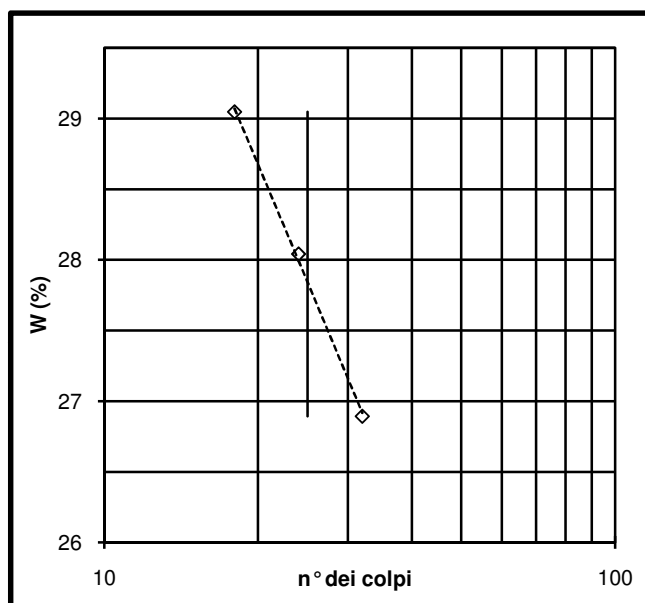
Profondità: 2.00-2.20 m

Data esecuzione prova: 21-22/05/13

Specifiche di prova: ASTM D4318-10

Rep: 13/053

Limite liquido	LL (%) = 27.3		
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	59.95	56.50	60.15
Massa secca + t (g)	56.59	53.71	56.93
Massa acqua contenuta (g)	3.36	2.79	3.22
Tara t (g)	44.82	43.58	44.73
Massa secca netta (g)	11.77	10.13	12.20
Contenuto d'acqua W (%)	28.55	27.54	26.39
Numero colpi	18	24	32
Limite plastico	LP (%) = 20.4		
Contenitore	A	B	
Massa umida + t (g)	13.70	14.39	
Massa secca + t (g)	12.92	13.51	
Massa acqua contenuta (g)	0.78	0.88	
Tara t (g)	9.11	9.19	
Massa secca (g)	3.81	4.32	
Contenuto d'acqua W (%)	20.47	20.37	
Indice di Plasticità	(LL-LP) = IP 6.9		



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Cesare Ferrero

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 816

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:

Sondaggio: S2

Campione: CR2

Profondità: 5.80-6.00 m

Data esecuzione prova: 21-23/05/13

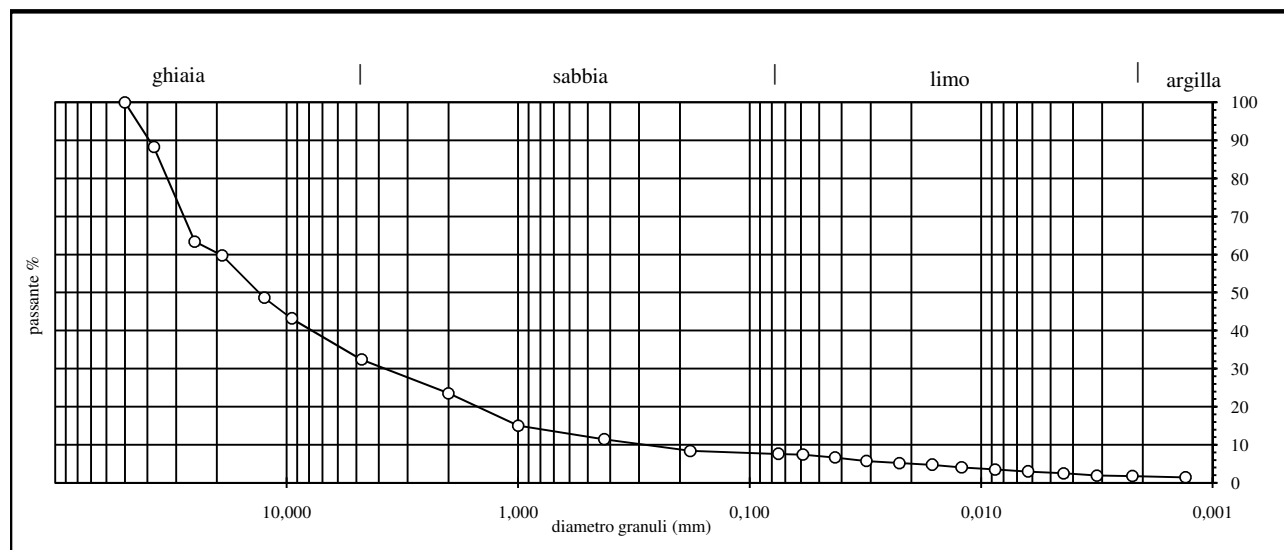
Specifica di prova: ASTM D421-07/D422-07

Rep: 13/053

Analisi con setacci					Analisi con areometro				
Setacci ASTM	Massa terreno	Parziale dei	Totale dei	Totale dei					
Apertura maglie (mm)	trattenuto (gr)	trattenuti %	trattenuti %	passanti %					
50	0.00	0.00	0.00	100.00	Areometro n°	1			
37.5	176.22	11.71	11.71	88.29	Areometro tipo	152 H			
25	374.54	24.90	36.61	63.39	Dispersivo	esametafosfato di sodio			
19	54.89	3.65	40.26	59.74	Correz. dispersivo	Cd			
12.5	167.03	11.10	51.36	48.64	Correz. menisco	Cm			
9.50	82.51	5.48	56.84	43.16	Correz. temperatura	Ct			
4.75	161.76	10.75	67.60	32.40	Campione secco	Psp (g)			
2.00	133.97	8.90	76.50	23.50		40			
1.00	127.38	8.47	84.97	15.03					
0.425	53.75	3.57	88.54	11.46	Peso spec. f<0,074 (Gs) =	2.72			
0.180	46.74	3.11	91.65	8.35	Costante K =	0.986			
0.075	12.01	0.80	92.45	7.55					
Fondo	113.64								

Tempo min	Temperatura °C	Lettura R	Lettura corr. R'=R+Cm	Corr. Temp. Ct	φ grani mm	Lettura ridotta R''=R'+Cd+Ct	% Parziale KR''	% Somma KR''X
0.5	21.0	39.0	39.5	1.25	0.0587	39.75	97.98	7.40
1	21.0	35.0	35.5	1.25	0.0427	35.75	88.12	6.66
2	21.0	30.0	30.5	1.25	0.0313	30.75	75.80	5.73
4	21.0	27.0	27.5	1.25	0.0226	27.75	68.40	5.17
8	21.0	24.5	25.0	1.25	0.0162	25.25	62.24	4.70
15	21.0	21.0	21.5	1.25	0.0121	21.75	53.61	4.05
30	21.0	18.0	18.5	1.25	0.0087	18.75	46.22	3.49
60	21.0	15.0	15.5	1.25	0.0063	15.75	38.82	2.93
120	23.0	12.0	12.5	1.75	0.0044	13.25	32.66	2.47
240	23.0	9.0	9.5	1.75	0.0032	10.25	25.27	1.91
480	24.0	8.0	8.5	2.00	0.0022	9.50	23.42	1.77
1440	23.0	6.5	7.0	1.75	0.0013	7.75	19.10	1.44

Classificazione	USCS GW-GM-GC	CNR-UNI	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
			67.60	24.85	5.86	1.69



Lo Sperimentatore

 Il Direttore del Laboratorio
Dr. Cesare Ferrero

*Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove
su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001*

Data emissione: 23/05/13

Certificato n° 817

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Promogeo S.r.l.

Cantiere: Nuova viabilità a mare-Ge Cornigliano

Località: Sponda destra T. Polcevera

Verbale di accettazione n°: 50

Data verbale: 16/05/13

Note:
Sondaggio: S2

Campione: CR2

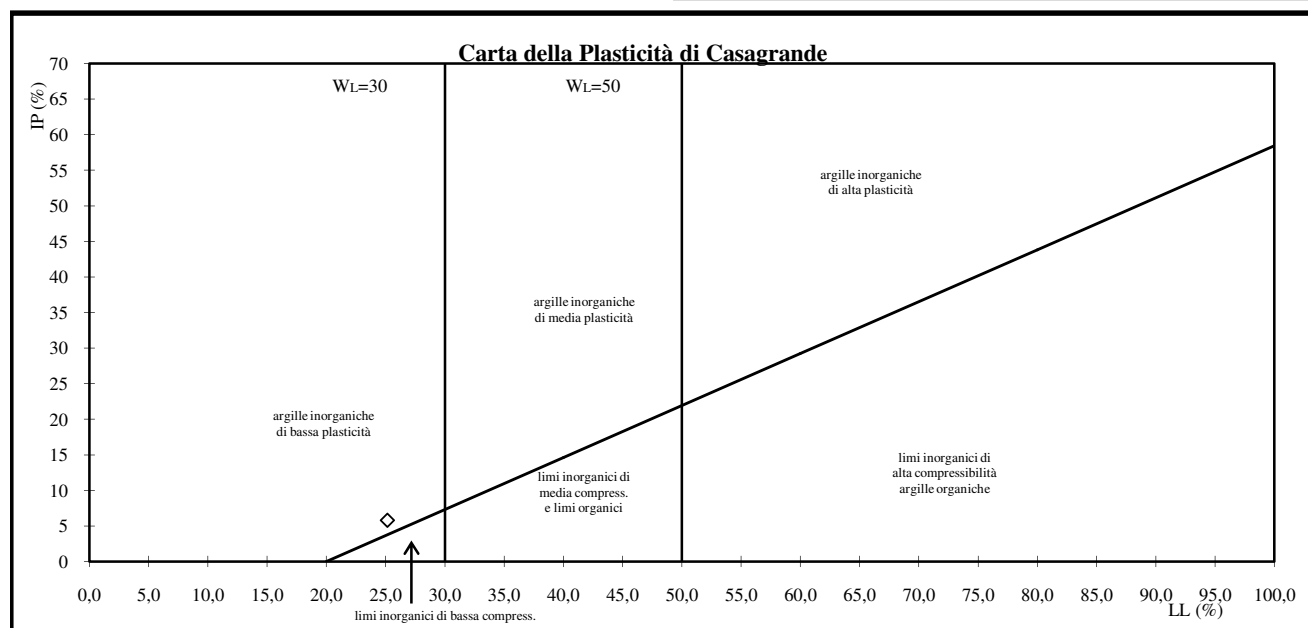
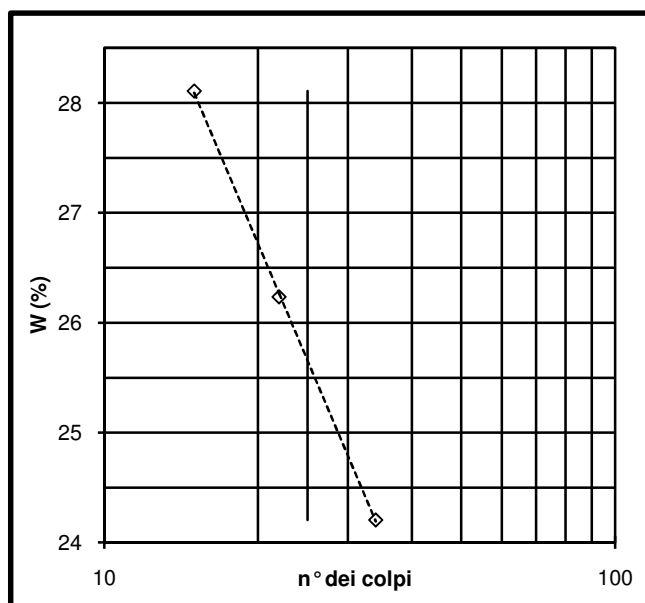
Profondità: 5.80-6.00 m

Data esecuzione prova: 21-22/05/13

Specifiche di prova: ASTM D4318-10

Rep: 13/053

Limite liquido	LL (%) = 25.2		
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	52.86	55.28	55.90
Massa secca + t (g)	51.06	53.53	54.16
Massa acqua contenuta (g)	1.80	1.75	1.74
Tara t (g)	44.54	46.73	46.82
Massa secca netta (g)	6.52	6.80	7.34
Contenuto d'acqua W (%)	27.61	25.74	23.71
Numero colpi	15	22	34
Limite plastico	LP (%) = 19.4		
Contenitore	A	B	
Massa umida + t (g)	16.55	16.42	
Massa secca + t (g)	15.38	15.25	
Massa acqua contenuta (g)	1.17	1.17	
Tara t (g)	9.34	9.22	
Massa secca (g)	6.04	6.03	
Contenuto d'acqua W (%)	19.37	19.40	
Indice di Plasticità	(LL-LP) = IP 5.8		



Lo Sperimentatore



Il Direttore del Laboratorio

Dr. Cesare Ferrero

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-01

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-C11	
Profondità (m) :	7.30 - 8.00	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	X
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-01

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI1
Profondità (m) :	7.30 - 8.00

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	366.98	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	20.02	(g)
--	-------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	346.96	(g)
---	--------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	94.54	(%)
---	--------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-01

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI1
 Profondità (m) : 7.30 - 8.00

Peso lordo umido	(g)	428.70
Peso lordo secco	(g)	366.98
Peso tara	(g)	211.96
Peso netto secco	(g)	155.02
Peso acqua	(g)	61.72
Contenuto in acqua	(%)	39.81

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-02

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CI2	
Profondità (m) :	9.00 - 9.70	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità con sabbia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	X
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-02
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI2
 Profondità (m) : 9.00 - 9.70

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	16.33
Limo (%)	76.36
Argilla (%)	7.31
P ₂₀₀ (%)	83.67

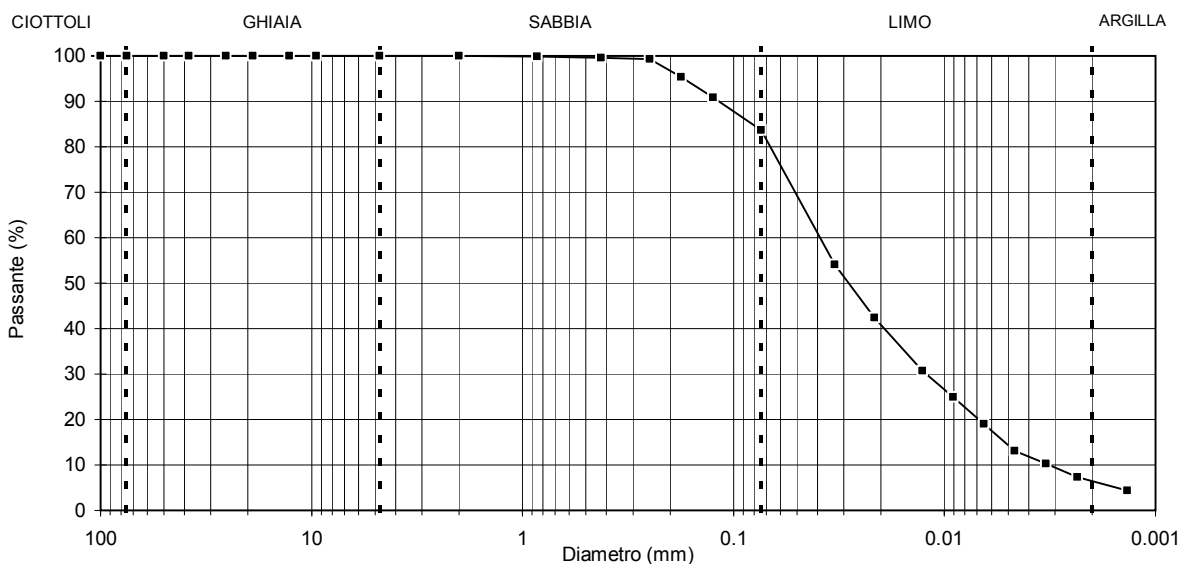
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.76	100.00
2.00	100.00
0.85	99.89
0.425	99.64
0.250	99.28
0.177	95.41
0.125	90.79
0.074	83.67

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
0.0331	54.13
0.0215	42.42
0.0127	30.72
0.0091	24.87
0.0065	19.02
0.0046	13.17
0.0033	10.24
0.0023	7.31
0.0014	4.39



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-02

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI2
 Profondità (m) : 9.00 - 9.70

Peso lordo umido	(g)	449.15
Peso lordo secco	(g)	391.23
Peso tara	(g)	209.20
Peso netto secco	(g)	182.03
Peso acqua	(g)	57.92
Contenuto in acqua	(%)	31.82

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-02

Data 31/07/2008

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA'

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI2
 Profondità (m) : 9.00 - 9.70

LIMITE LIQUIDO

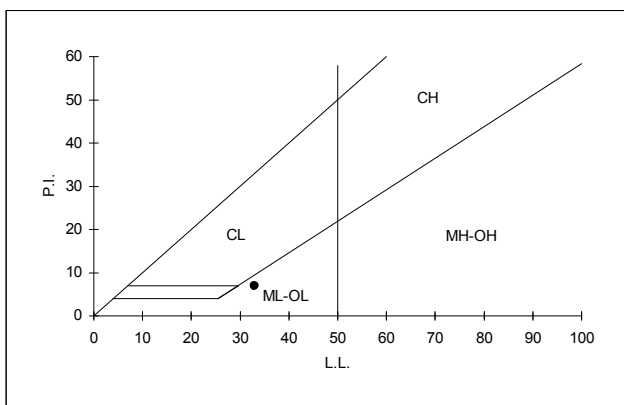
Numero colpi (N)	22	24
Peso lordo umido (g)	110.79	109.35
Peso lordo secco (g)	100.71	99.60
Tara (g)	71.28	70.42
Peso netto secco (g)	29.43	29.18
Peso acqua (g)	10.08	9.75
Contenuto acqua (%)	34.25	33.41
Limite Liquido	33.73	33.24

Valore medio (%) 33.48

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	77.38	81.64
Peso lordo secco (g)	75.78	79.83
Tara (g)	69.75	72.96
Peso netto secco (g)	6.03	6.88
Peso acqua (g)	1.60	1.80
Contenuto acqua (%)	26.53	26.20

Valore medio (%) 26.37

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**LIMITE LIQUIDO 33****LIMITE PLASTICO 26****INDICE PLASTICITA' 7**

Direttore Tecnico : SVO
 Note :

Operatore : GO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-02

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI2
 Profondità (m) : 9.00 - 9.70

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	5.00
Altezza	(cm)	10.00
Peso lordo	(g)	383.39
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	383.39
Volume	(cm ³)	196.35
Peso di volume	(kN/m³)	19.15

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-02

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI2
Profondità (m) :	9.00 - 9.70

Picnometro n°		1
Peso picnometro	(g)	137.74
Peso materiale secco	(g)	31.93
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	472.55
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	169.67
Peso picnometro + acqua	(g)	452.78
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	484.71
Volume campione	(cm ³)	12.21
Peso Specifico Assoluto		2.615

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-03



Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CI3	
Profondità (m) :	12.00 - 12.70	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	

Data Ricevimento :	10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	

Note :	
--------	--

Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-03

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI3
Profondità (m) :	12.00 - 12.70

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	304.70	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	20.23	(g)
--	-------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	284.47	(g)
---	--------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	93.36	(%)
---	--------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-03

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI3
 Profondità (m) : 12.00 - 12.70

Peso lordo umido	(g)	1042.71
Peso lordo secco	(g)	826.30
Peso tara	(g)	284.42
Peso netto secco	(g)	541.88
Peso acqua	(g)	216.41
Contenuto in acqua	(%)	39.94

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-03

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI3
 Profondità (m) : 12.00 - 12.70

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	8.42
Altezza	(cm)	16.02
Peso lordo	(g)	1645.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1645.00
Volume	(cm ³)	892.02
Peso di volume	(kN/m³)	18.09

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CI4	
Profondità (m) :	19.00 - 19.70	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	X
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	X
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI4
Profondità (m) :	19.00 - 19.70

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	174.58	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	19.90	(g)
--	-------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	154.68	(g)
---	--------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	88.60	(%)
---	--------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI4
 Profondità (m) : 19.00 - 19.70

Peso lordo umido	(g)	1027.30
Peso lordo secco	(g)	836.31
Peso tara	(g)	100.83
Peso netto secco	(g)	735.48
Peso acqua	(g)	190.99
Contenuto in acqua	(%)	25.97

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA'

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI4
 Profondità (m) : 19.00 - 19.70

LIMITE LIQUIDO

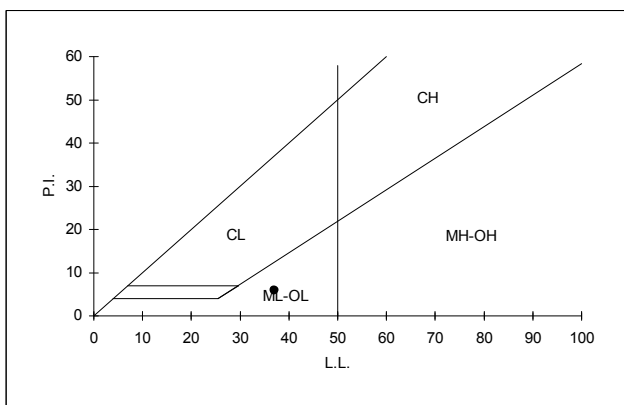
Numero colpi (N)	20	24
Peso lordo umido (g)	53.39	52.70
Peso lordo secco (g)	43.39	42.91
Tara (g)	16.62	16.42
Peso netto secco (g)	26.77	26.49
Peso acqua (g)	10.00	9.78
Contenuto acqua (%)	37.36	36.93
Limite Liquido	36.36	36.75

Valore medio (%) 36.55

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	21.39	22.57
Peso lordo secco (g)	19.75	20.81
Tara (g)	14.51	15.18
Peso netto secco (g)	5.24	5.63
Peso acqua (g)	1.64	1.76
Contenuto acqua (%)	31.30	31.26

Valore medio (%) 31.28

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**LIMITE LIQUIDO 37****LIMITE PLASTICO 31****INDICE PLASTICITA' 6**

Direttore Tecnico : SVO
 Note :

Operatore : GO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI4
 Profondità (m) : 19.00 - 19.70

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	3.81
Altezza	(cm)	7.62
Peso lordo	(g)	159.79
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	159.79
Volume	(cm ³)	86.87
Peso di volume	(kN/m³)	18.04

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-04

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI4
Profondità (m) :	19.00 - 19.70

Picnometro n°		2
Peso picnometro	(g)	129.49
Peso materiale secco	(g)	26.77
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	465.95
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	156.26
Peso picnometro + acqua	(g)	449.28
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	476.05
Volume campione	(cm ³)	10.14
Peso Specifico Assoluto		2.639

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-05

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CI5	
Profondità (m) :	24.30 - 25.00	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità con sabbia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	X
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-05

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S4-CI5
Profondità (m) :	24.30 - 25.00

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	233.74	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	37.04	(g)
--	-------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	196.70	(g)
---	--------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	84.15	(%)
---	--------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-05

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI5
 Profondità (m) : 24.30 - 25.00

Peso lordo umido	(g)	929.40
Peso lordo secco	(g)	769.30
Peso tara	(g)	287.00
Peso netto secco	(g)	482.30
Peso acqua	(g)	160.10
Contenuto in acqua	(%)	33.20

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-06

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CI6	
Profondità (m) :	27.40 - 28.00	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità con sabbia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-06
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI6
 Profondità (m) : 27.40 - 28.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	1.21
Sabbia (%)	20.16
Limo (%)	63.86
Argilla (%)	14.77
P ₂₀₀ (%)	78.63

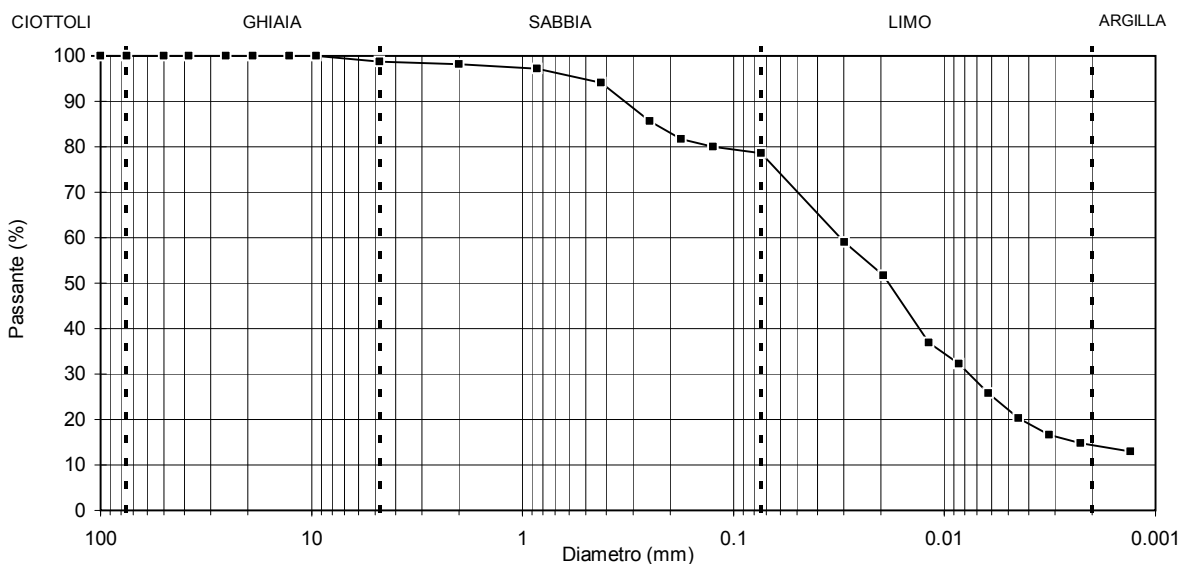
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.76	98.79
2.00	98.10
0.85	97.23
0.425	94.05
0.250	85.58
0.177	81.67
0.125	80.06
0.074	78.63

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
0.0299	59.07
0.0195	51.69
0.0119	36.92
0.0086	32.30
0.0062	25.84
0.0045	20.31
0.0032	16.61
0.0023	14.77
0.0013	12.92



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-06

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI6
 Profondità (m) : 27.40 - 28.00

Peso lordo umido	(g)	1159.00
Peso lordo secco	(g)	977.90
Peso tara	(g)	100.83
Peso netto secco	(g)	877.07
Peso acqua	(g)	181.10
Contenuto in acqua	(%)	20.65

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-06

Data 31/07/2008

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA'

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI6
 Profondità (m) : 27.40 - 28.00

LIMITE LIQUIDO

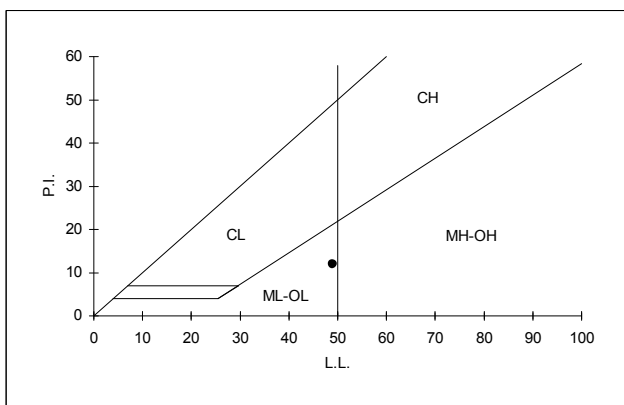
Numero colpi (N)	26	24
Peso lordo umido (g)	92.36	91.16
Peso lordo secco (g)	85.52	84.41
Tara (g)	71.61	70.75
Peso netto secco (g)	13.91	13.66
Peso acqua (g)	6.84	6.75
Contenuto acqua (%)	49.17	49.43
Limite Liquido	49.41	49.19

Valore medio (%) 49.30

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	25.60	27.01
Peso lordo secco (g)	23.08	24.31
Tara (g)	16.36	17.11
Peso netto secco (g)	6.72	7.20
Peso acqua (g)	2.52	2.69
Contenuto acqua (%)	37.50	37.39

Valore medio (%) 37.45

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**LIMITE LIQUIDO 49****LIMITE PLASTICO 37****INDICE PLASTICITA' 12**

Direttore Tecnico : SVO
 Note :

Operatore : GO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-06

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI6
 Profondità (m) : 27.40 - 28.00

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	5.00
Altezza	(cm)	10.00
Peso lordo	(g)	382.31
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	382.31
Volume	(cm ³)	196.35
Peso di volume	(kN/m³)	19.10

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-07

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CR1	
Profondità (m) :	1.00 - 2.00	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Limo sabbioso di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	22 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-07
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CR1
 Profondità (m) : 1.00 - 2.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	4.55
Sabbia (%)	37.59
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	57.86

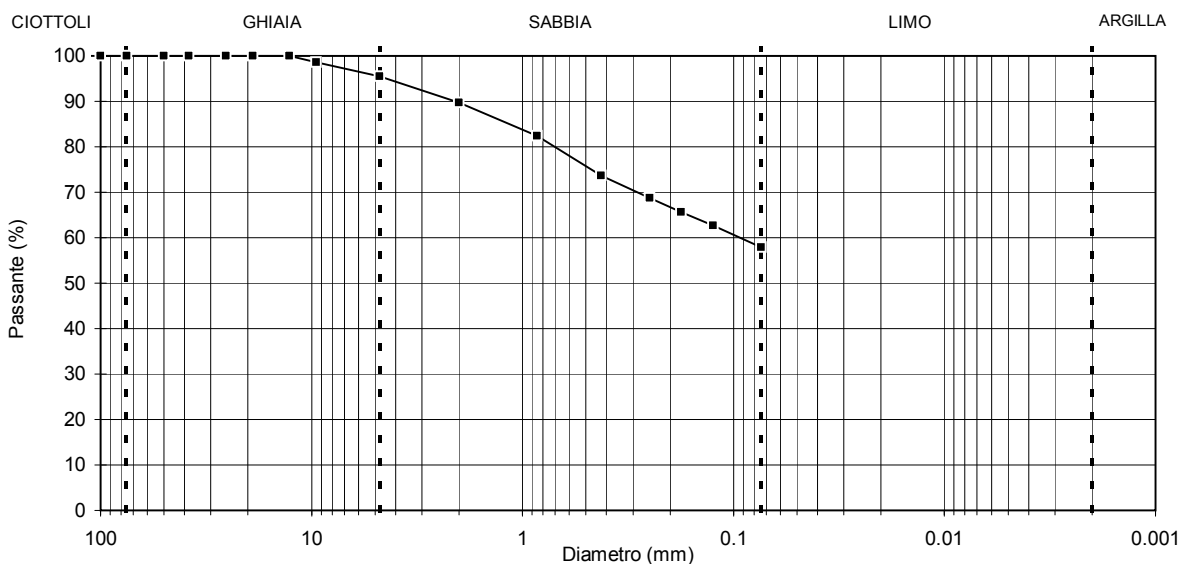
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	98.56
4.76	95.45
2.00	89.67
0.85	82.39
0.425	73.61
0.250	68.68
0.177	65.64
0.125	62.70
0.074	57.86

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-08

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CR2	
Profondità (m) :	2.00 - 3.90	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Limo di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	ML	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	22 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-08
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CR2
 Profondità (m) : 2.00 - 3.90

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	4.36
Sabbia (%)	8.64
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	87.00

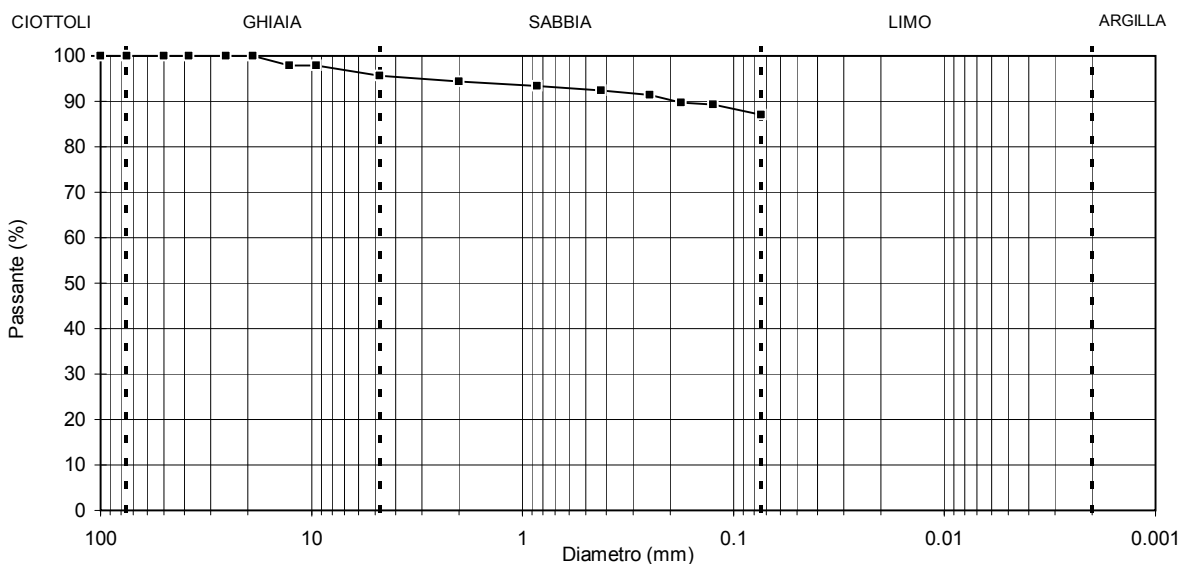
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	97.90
9.50	97.90
4.76	95.64
2.00	94.34
0.85	93.34
0.425	92.34
0.250	91.40
0.177	89.78
0.125	89.36
0.074	87.00

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-09

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CR3	
Profondità (m) :	4.00 - 7.00	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	22 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-09
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CR3
 Profondità (m) : 4.00 - 7.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	39.16
Sabbia (%)	41.49
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	19.35

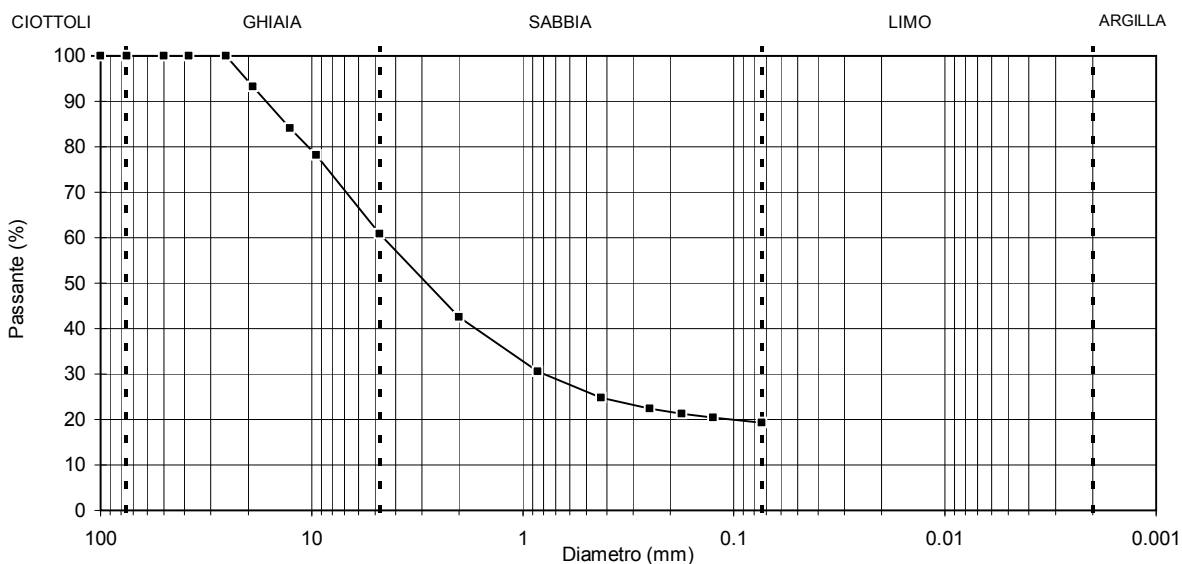
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	93.29
12.70	84.04
9.50	78.14
4.76	60.84
2.00	42.48
0.85	30.54
0.425	24.82
0.250	22.45
0.177	21.26
0.125	20.38
0.074	19.35

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-10

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S4-CR4	
Profondità (m) :	10.60 - 11.50	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	22 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-10
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CR4
 Profondità (m) : 10.60 - 11.50

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	3.39
Sabbia (%)	82.75
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	13.86

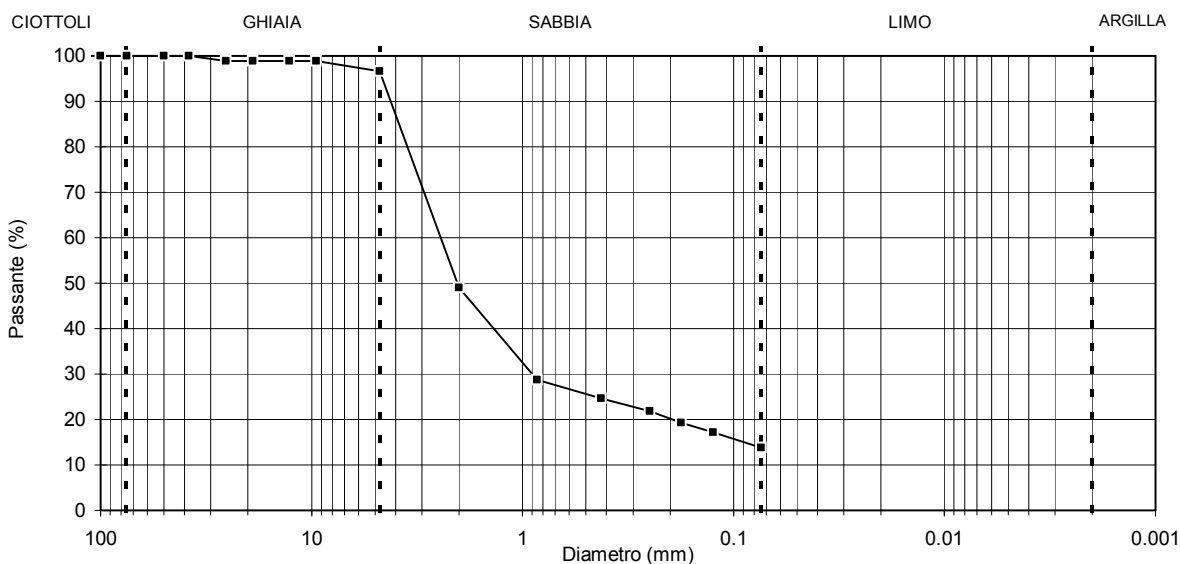
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	98.84
19.00	98.84
12.70	98.84
9.50	98.84
4.76	96.61
2.00	48.96
0.85	28.77
0.425	24.67
0.250	21.83
0.177	19.33
0.125	17.16
0.074	13.86

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI1
Profondità (m) : 7.30 - 8.00
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 25 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

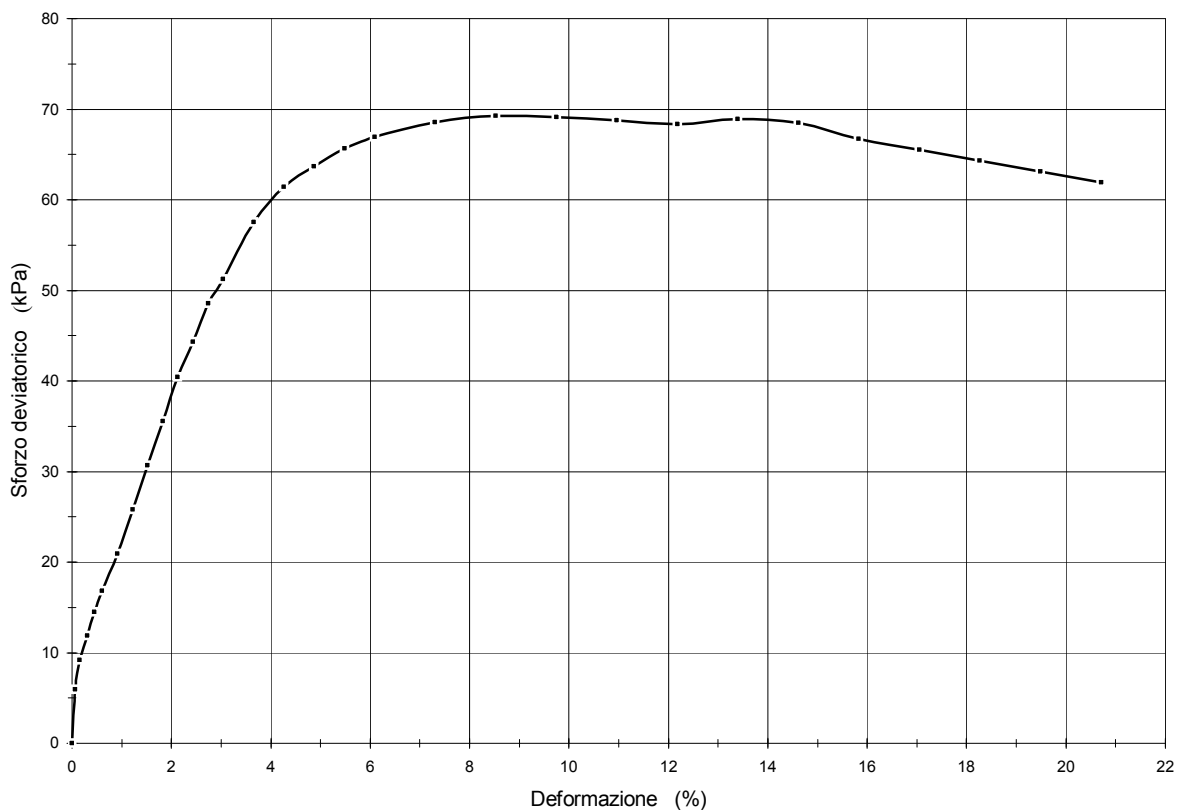
Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S4-CI1	Profondità (m) :	7.30 - 8.00
Tipo del campione :	Indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm)	16.42	Diametro (cm) 8.57
Velocità di deformazione :	1.0	mm/min	Pressione di confinamento (KPa) : 130

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3)	17.43
Contenuto in acqua (w%)	31.82
Densità secca (kN/m^3)	13.22

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa)	69.27
Deformazione (%)	8.53
Coesione non drenata C_u (kPa)	34.63

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI2
Profondità (m) : 9.00 - 9.70
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 17 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

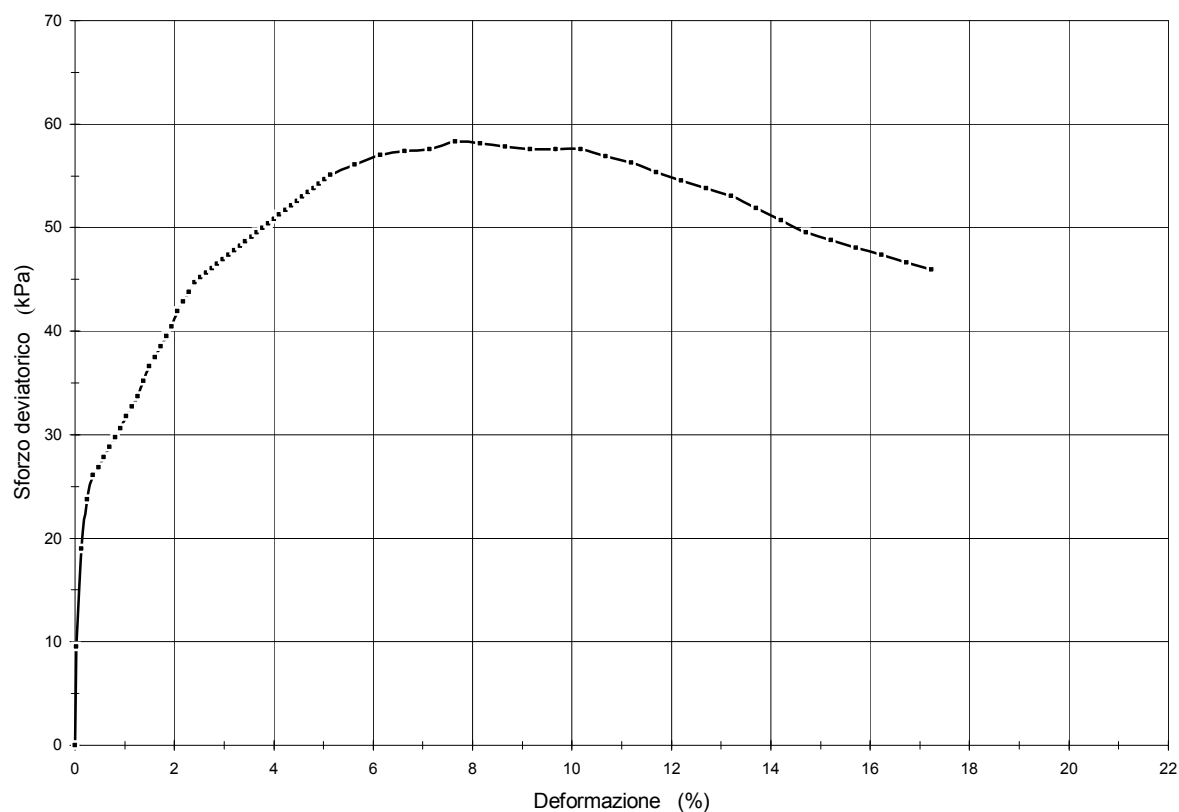
Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S4-CI2	Profondità (m) :	9.00 - 9.70
Tipo del campione :	Indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm)	10.00	Diametro (cm) 5.00
Velocità di deformazione :	1.0	mm/min	Pressione di confinamento (KPa) : 175

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3)	19.15
Contenuto in acqua (w%)	31.82
Densità secca (kN/m^3)	14.53

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa)	58.30
Deformazione (%)	7.65
Coesione non drenata C_u (kPa)	29.15

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI3
Profondità (m) : 12.00 - 12.70
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 25 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

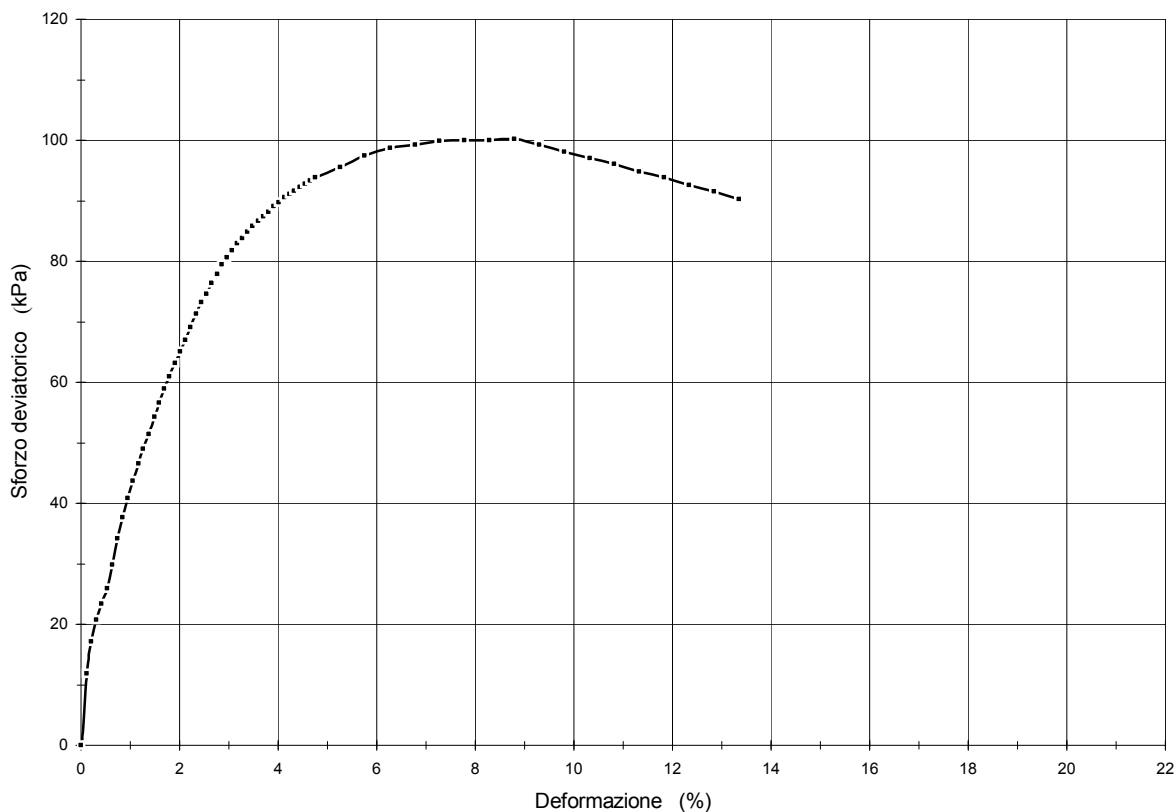
Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione : I6-S4-CI3 Profondità (m) : 12.00 - 12.70
Tipo del campione : Indisturbato
Dimensioni provino : Altezza (cm) 16.02 Diametro (cm) 8.42
Velocità di deformazione : 1.0 mm/min Pressione di confinamento (KPa) : 225

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3) 18.09
Contenuto in acqua (w%) 31.82
Densità secca (kN/m^3) 13.72

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa) 100.21
Deformazione (%) 8.79
Coesione non drenata C_u (kPa) 50.10

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI4
Profondità (m) : 19.00 - 19.70
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità

Data Ricevimento : 14 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 28 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

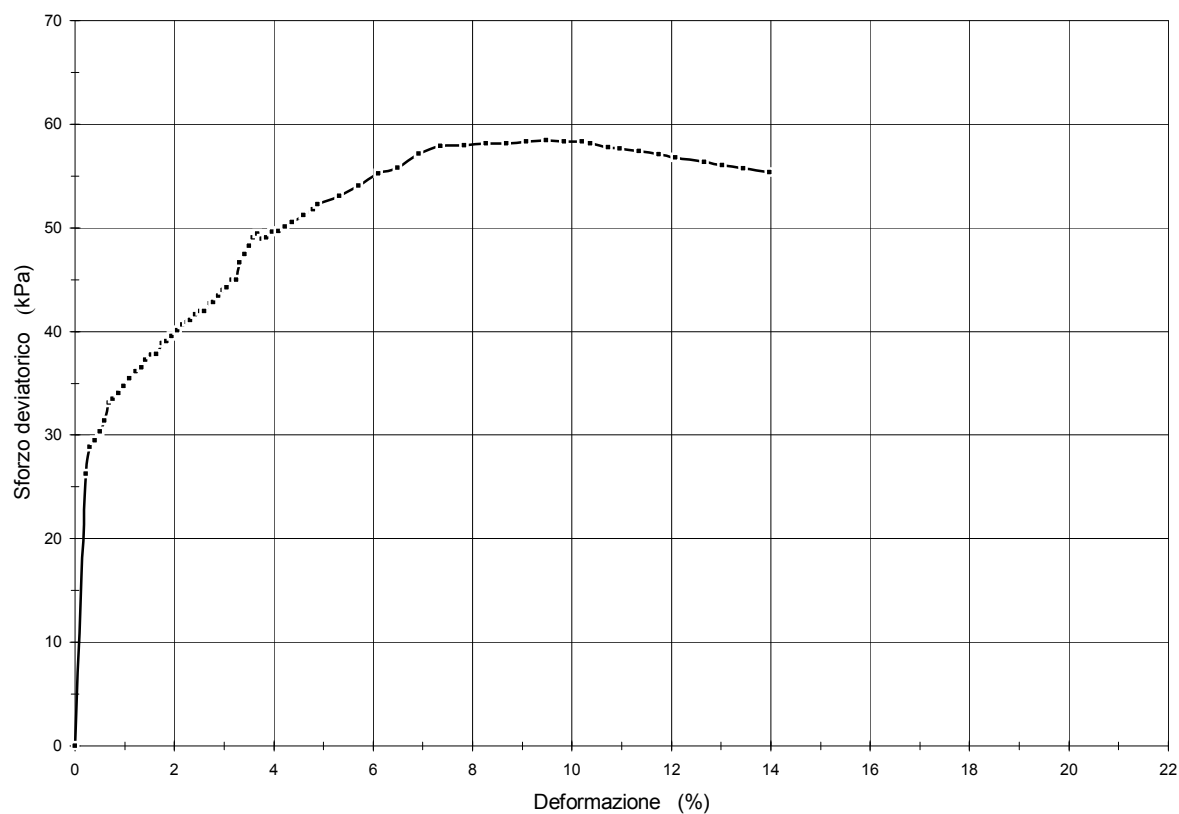
Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S4-CI4	Profondità (m) :	19.00 - 19.70
Tipo del campione :	Indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm)	7.62	Diametro (cm) 3.81
Velocità di deformazione :	1.0	mm/min	Pressione di confinamento (KPa) : 345

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3)	18.04
Contenuto in acqua (w%)	31.82
Densità secca (kN/m^3)	13.69

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa)	58.44
Deformazione (%)	9.48
Coesione non drenata C_u (kPa)	29.22

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI5
Profondità (m) : 24.30 - 25.00
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 25 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

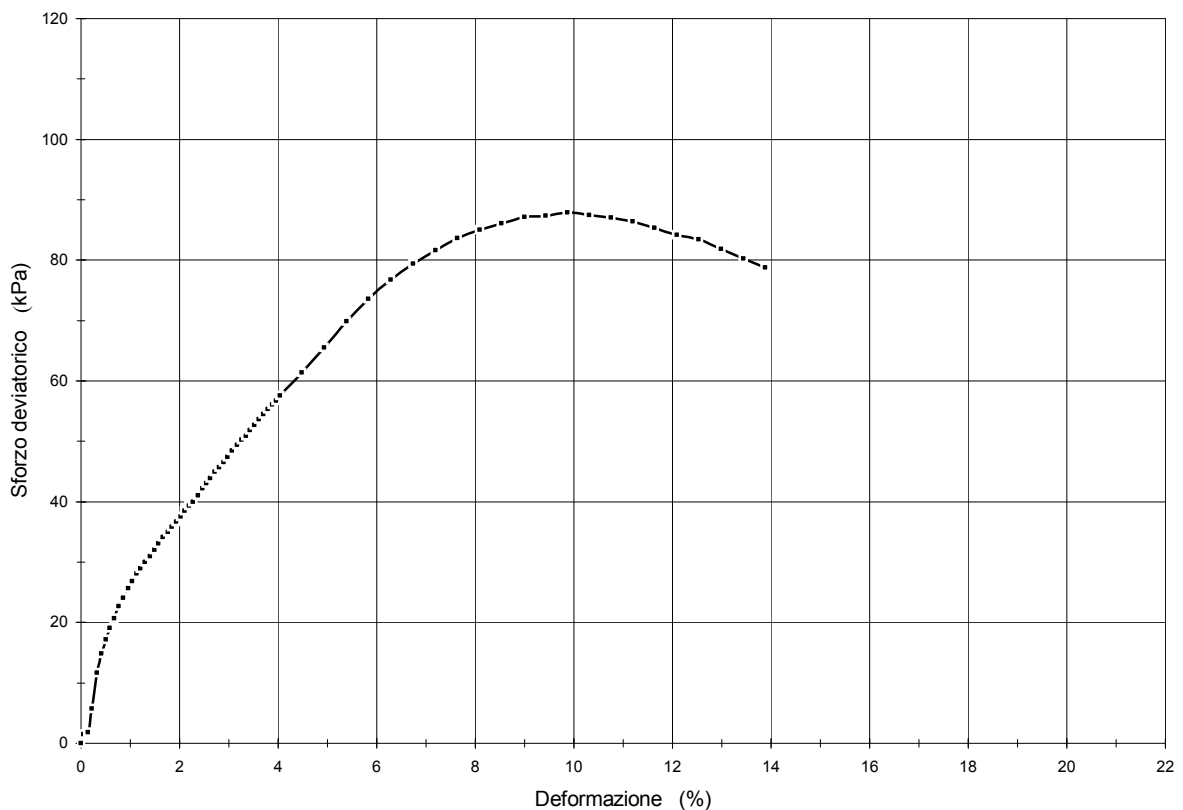
Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione : I6-S4-CI5 Profondità (m) : 24.30 - 25.00
Tipo del campione : Indisturbato
Dimensioni provino : Altezza (cm) 15.90 Diametro (cm) 8.42
Velocità di deformazione : 1.0 mm/min Pressione di confinamento (KPa) : 465

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3) 18.77
Contenuto in acqua (w%) 31.82
Densità secca (kN/m^3) 14.24

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa) 87.89
Deformazione (%) 9.87
Coesione non drenata C_u (kPa) 43.94

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI6
Profondità (m) : 27.40 - 28.00
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 25 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

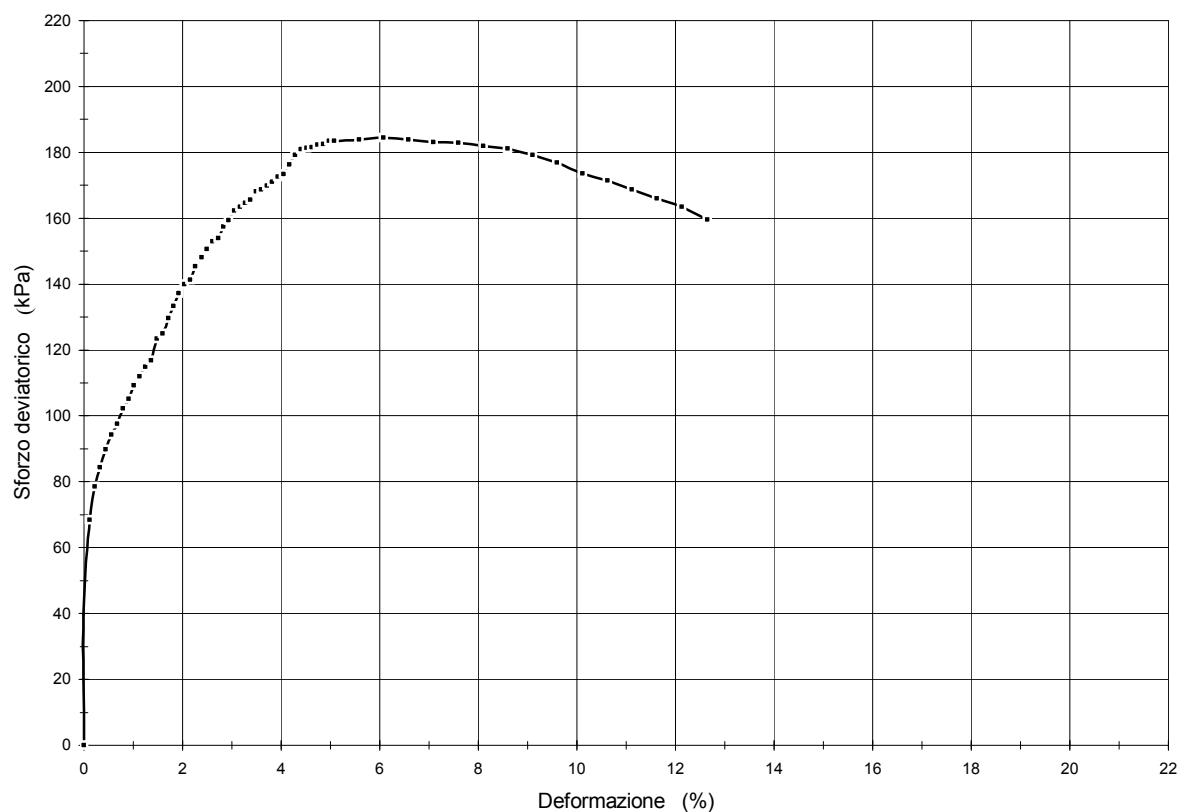
Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione : I6-S4-CI6 Profondità (m) : 27.40 - 28.00
Tipo del campione : Indisturbato
Dimensioni provino : Altezza (cm) 10.00 Diametro (cm) 5.00
Velocità di deformazione : 1.0 mm/min Pressione di confinamento (KPa) : 525

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3) 19.10
Contenuto in acqua (w%) 20.65
Densità secca (kN/m^3) 15.83

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa) 184.40
Deformazione (%) 6.08
Coesione non drenata C_u (kPa) 92.20

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI2
Profondità (m) : 9.00 - 9.70
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 2 settembre 2008
Data Esecuzione Prova : 11 settembre 2008
Denominazione Prova : **PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2435-96**

Note :


I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Id. Campione : I6-S4-C12 Profondità (m) : 9.00 - 9.70
 Tipo del campione: Indisturbato
 Dimensioni provino: altezza (cm) : 2.00 area (cm²) : 20.03

CARATTERISTICHE FISICHE	INIZIALI	FINALI
peso di volume kN/m ³	16.50	19.93
contenuto in acqua w%	31.82	23.96
densità secca kN/m ³	12.51	16.07
peso specifico assoluto	2.615	2.615
indice vuoti (e)	1.050	0.627
grado saturazione (Sr)	0.79	1.00

P vert. kg/cm ²	P vert. MPa	Δh mm	Δh/h %	e	E _{ed} (E' _{ed}) MPa	Indici cc/cs/cr (1)(2)(3)	C _v cm ² /sec	K cm/sec
0	0	0.000	0.000	1.050				
0.125	0.0123	0.070	0.350	1.042	3.5		N.D.	N.D.
0.25	0.025	0.361	1.805	1.013	0.8	0.099 (1)	N.D.	N.D.
0.5	0.05	0.701	3.505	0.978	1.4	0.116 (1)	N.D.	N.D.
1	0.10	1.138	5.690	0.933	2.2	0.149 (1)	2.2E-02	9.6E-07
2	0.20	1.682	8.410	0.877	3.6	0.185 (1)	1.1E-02	2.9E-07
4	0.39	2.373	11.865	0.806	5.7	0.235 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	3.239	16.195	0.718	9.1	0.295 (1)	N.D.	N.D.
16	1.57	4.117	20.585	0.628	17.9	0.299 (1)	N.D.	N.D.
32	3.14	5.096	25.480	0.527	32.1	0.333 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	4.901	24.505	0.547		0.033 (2)		
2	0.20	4.615	23.075	0.577		0.049 (2)		
0.5	0.05	4.331	21.655	0.606		0.048 (2)		
0.125	0.012	4.129	20.645	0.627		0.034 (2)		

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

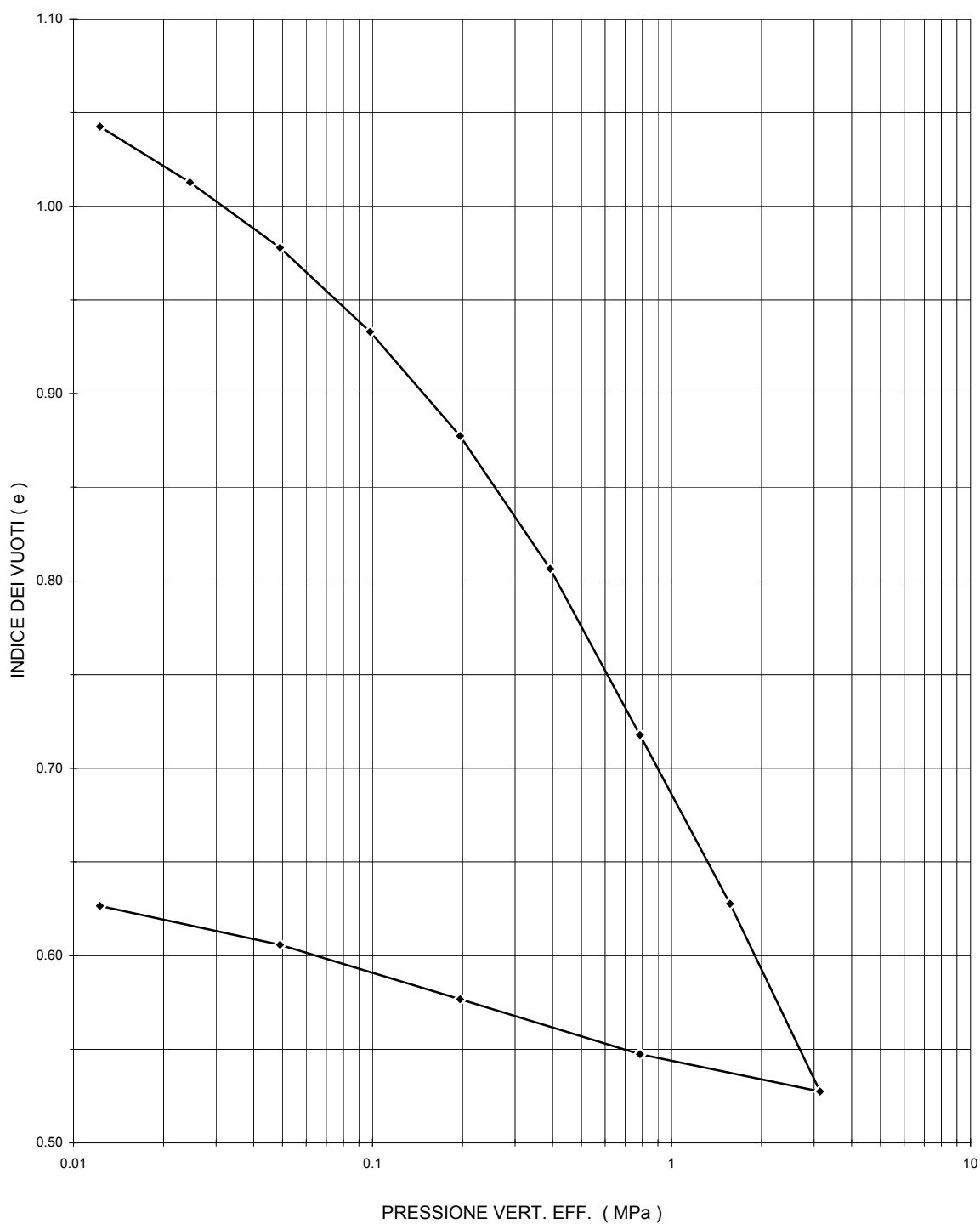
Note :

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.

Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Campione : I6-S4-CI2

Profondità : 9.00 - 9.70

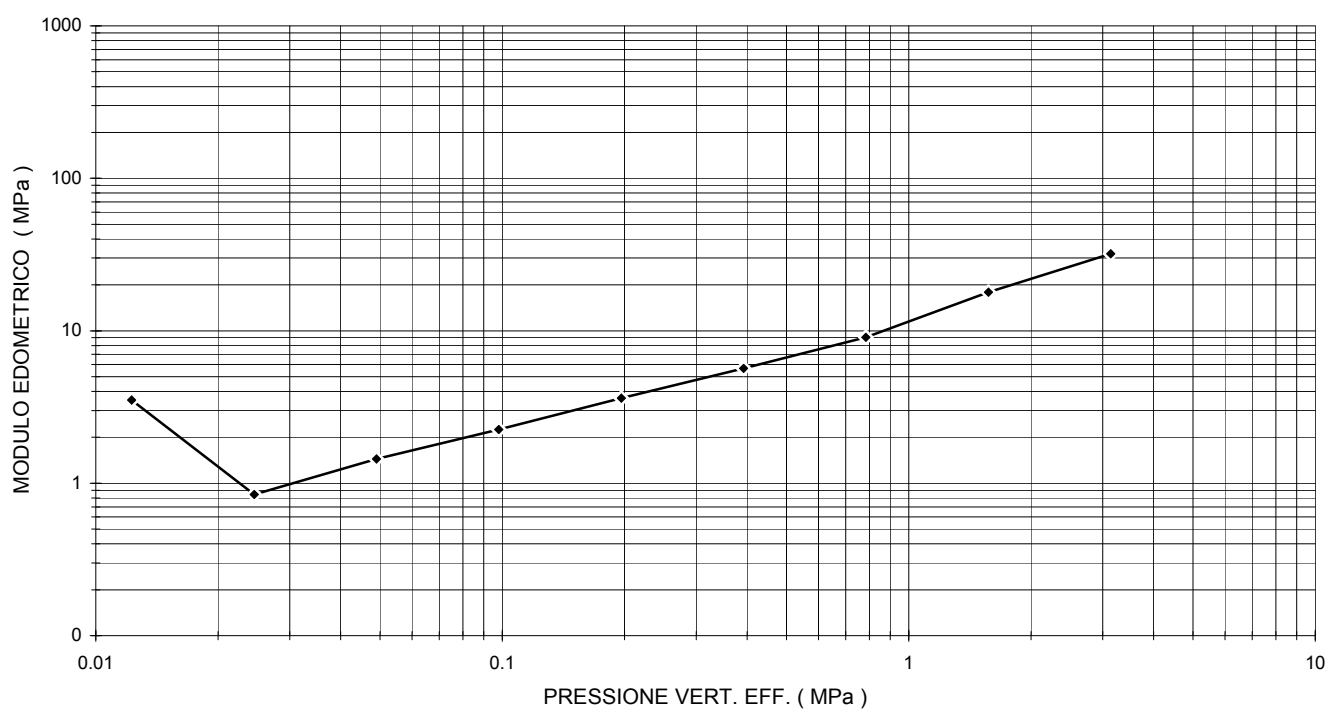
GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - INDICE DEI VUOTI

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.

Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Campione : I6-S4-CI2

Profondità : 9.00 - 9.70

GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - MODULO EDOMETRICO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18



Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-C11	
Profondità (m) :	11.80 - 12.50	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	CL	

Data Ricevimento :	10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	X
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	X

Note :	
--------	--

Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S5-CI1
Profondità (m) :	11.80 - 12.50

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	157.34	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	21.96	(g)
--	-------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	135.38	(g)
---	--------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	86.04	(%)
---	--------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI1
 Profondità (m) : 11.80 - 12.50

Peso lordo umido	(g)	531.94
Peso lordo secco	(g)	460.25
Peso tara	(g)	208.94
Peso netto secco	(g)	251.31
Peso acqua	(g)	71.69
Contenuto in acqua	(%)	28.53

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18

Data 31/07/2008

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA'

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-C11
 Profondità (m) : 11.80 - 12.50

LIMITE LIQUIDO

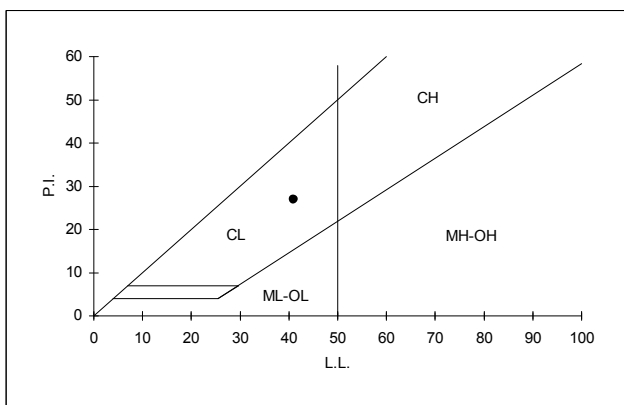
Numero colpi (N)	27	24
Peso lordo umido (g)	111.90	110.45
Peso lordo secco (g)	100.45	99.14
Tara (g)	72.19	71.32
Peso netto secco (g)	28.26	27.82
Peso acqua (g)	11.45	11.30
Contenuto acqua (%)	40.52	40.62
Limite Liquido	40.90	40.42

Valore medio (%) 40.66

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	79.32	83.68
Peso lordo secco (g)	72.95	76.96
Tara (g)	26.88	28.12
Peso netto secco (g)	46.07	48.85
Peso acqua (g)	6.37	6.72
Contenuto acqua (%)	13.83	13.76

Valore medio (%) 13.79

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**LIMITE LIQUIDO 41****LIMITE PLASTICO 14****INDICE PLASTICITA' 27**

Direttore Tecnico : SVO
 Note :

Operatore : GO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI1
 Profondità (m) : 11.80 - 12.50

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	16.10
Peso lordo	(g)	1743.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1743.00
Volume	(cm ³)	905.02
Peso di volume	(kN/m³)	18.89

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-18

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S5-CI1
Profondità (m) :	11.80 - 12.50

Picnometro n°		2
Peso picnometro	(g)	129.49
Peso materiale secco	(g)	33.95
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	471.00
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	163.44
Peso picnometro + acqua	(g)	449.28
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	483.23
Volume campione	(cm ³)	12.28
Peso Specifico Assoluto		2.764

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-19



Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CI2	
Profondità (m) :	19.00 - 19.60	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia argillosa	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SC	

Data Ricevimento :	10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	X
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	X
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	X

Note :	
--------	--

Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-19
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI2
 Profondità (m) : 19.00 - 19.60

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	67.86
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	32.14

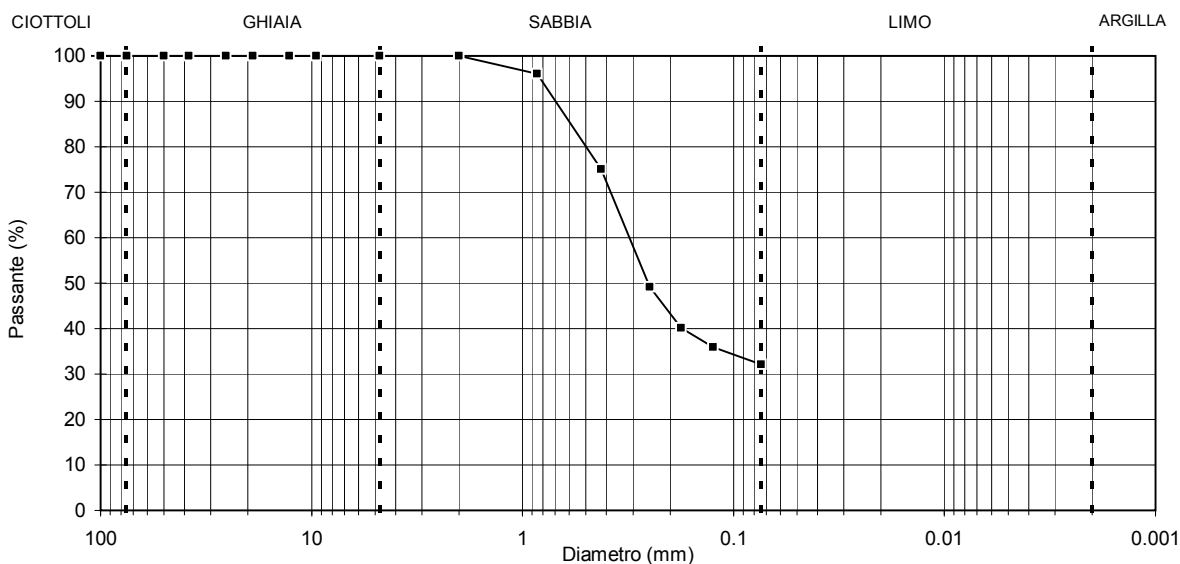
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.76	100.00
2.00	99.97
0.85	96.07
0.425	75.02
0.250	49.19
0.177	40.18
0.125	35.98
0.074	32.14

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-19

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI2
 Profondità (m) : 19.00 - 19.60

Peso lordo umido	(g)	1079.80
Peso lordo secco	(g)	917.00
Peso tara	(g)	287.00
Peso netto secco	(g)	630.00
Peso acqua	(g)	162.80
Contenuto in acqua	(%)	25.84

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-19

Data 31/07/2008

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA'

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI2
 Profondità (m) : 19.00 - 19.60

LIMITE LIQUIDO

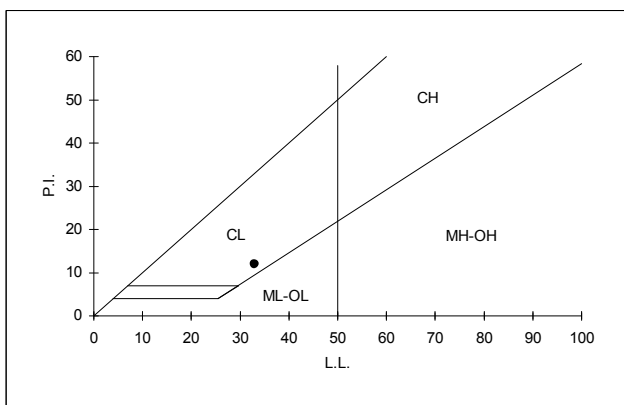
Numero colpi (N)	27	25
Peso lordo umido (g)	61.47	60.67
Peso lordo secco (g)	49.96	49.31
Tara (g)	14.54	14.37
Peso netto secco (g)	35.42	34.95
Peso acqua (g)	11.51	11.36
Contenuto acqua (%)	32.50	32.51
Limite Liquido	32.80	32.51

Valore medio (%) 32.65

LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	83.40	87.99
Peso lordo secco (g)	81.41	85.81
Tara (g)	72.19	75.51
Peso netto secco (g)	9.22	10.30
Peso acqua (g)	1.99	2.18
Contenuto acqua (%)	21.58	21.18

Valore medio (%) 21.38

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**LIMITE LIQUIDO 33****LIMITE PLASTICO 21****INDICE PLASTICITA' 12**

Direttore Tecnico : SVO
 Note :

Operatore : GO

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-19

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI2
 Profondità (m) : 19.00 - 19.60

Geometria della sezione del provino (circolare/quadrata) : Circolare

Diametro / Lato	(cm)	8.46
Altezza	(cm)	16.50
Peso lordo	(g)	1900.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1900.00
Volume	(cm ³)	927.50
Peso di volume	(kN/m³)	20.10

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-19

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO ASSOLUTO

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S5-CI2
Profondità (m) :	19.00 - 19.60

Picnometro n°		1
Peso picnometro	(g)	137.74
Peso materiale secco	(g)	25.03
Peso picnometro dopo ebollizione	(g)	468.40
Temperatura	(°C)	30.0
Peso picnometro + materiale secco	(g)	162.77
Peso picnometro + acqua	(g)	452.78
Peso mat. secco + picnometro + acqua	(g)	477.81
Volume campione	(cm ³)	9.45
Peso Specifico Assoluto		2.648

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-20

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CI3	
Profondità (m) :	21.00 - 21.60	
Tipo del Campione :	Indisturbato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia ben gradata	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SW	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	29 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	X
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	X
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-20

Data 31/07/2008

FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione campione :	I6-S5-CI3
Profondità (m) :	21.00 - 21.60

Determinazione della frazione passante al setaccio ASTM N° 200

Peso iniziale del campione essiccato	165.75	(g)
--------------------------------------	--------	-----

Peso finale del campione dopo setacciatura	161.35	(g)
--	--------	-----

Peso materiale passante al set ASTM 200	4.40	(g)
---	------	-----

Contenuto in fini ($\varnothing < 0.074$ mm)	2.65	(%)
---	-------------	------------

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-20

Data 31/07/2008

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CI3
 Profondità (m) : 21.00 - 21.60

Peso lordo umido	(g)	1219.80
Peso lordo secco	(g)	1058.30
Peso tara	(g)	100.83
Peso netto secco	(g)	957.47
Peso acqua	(g)	161.50
Contenuto in acqua	(%)	16.87

Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-21

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CR1	
Profondità (m) :	0.00 - 3.00	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Ghiaia limosa con sabbia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	GM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	24 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-21
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CR1
 Profondità (m) : 0.00 - 3.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	45.63
Sabbia (%)	37.25
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	17.12

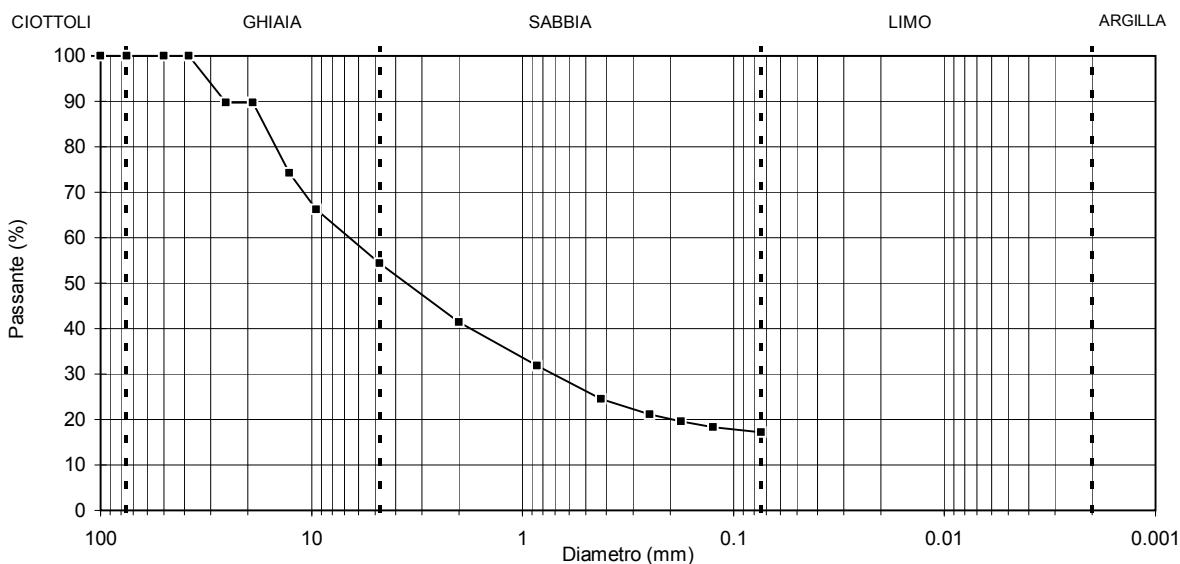
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	89.66
19.00	89.66
12.70	74.23
9.50	66.24
4.76	54.37
2.00	41.44
0.85	31.87
0.425	24.50
0.250	21.17
0.177	19.52
0.125	18.31
0.074	17.12

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-22

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CR2	
Profondità (m) :	8.60 - 9.30	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia limosa con ghiaia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	24 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-22
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CR2
 Profondità (m) : 8.60 - 9.30

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	30.19
Sabbia (%)	54.69
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	15.12

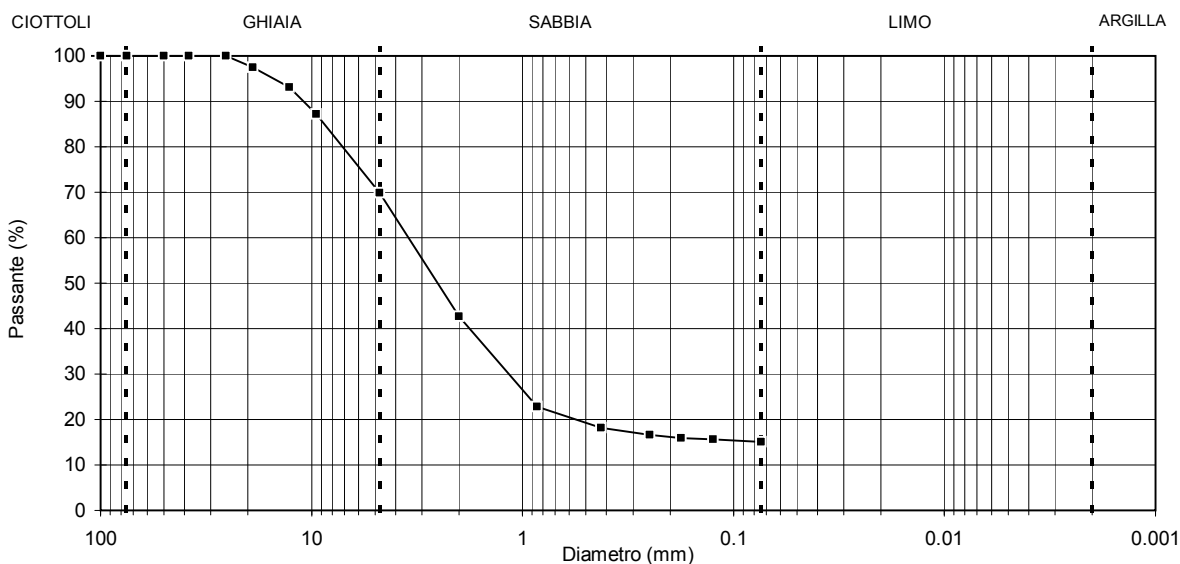
D ₆₀ (mm)	N.D.
D ₃₀ (mm)	N.D.
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	97.41
12.70	93.16
9.50	87.15
4.76	69.81
2.00	42.70
0.85	22.87
0.425	18.20
0.250	16.62
0.177	15.97
0.125	15.57
0.074	15.12

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-23

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CR3	
Profondità (m) :	12.50 - 13.20	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia ben gradata con limo	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SW-SM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	24 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-23
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CR3
 Profondità (m) : 12.50 - 13.20

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.08
Sabbia (%)	90.91
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	9.01

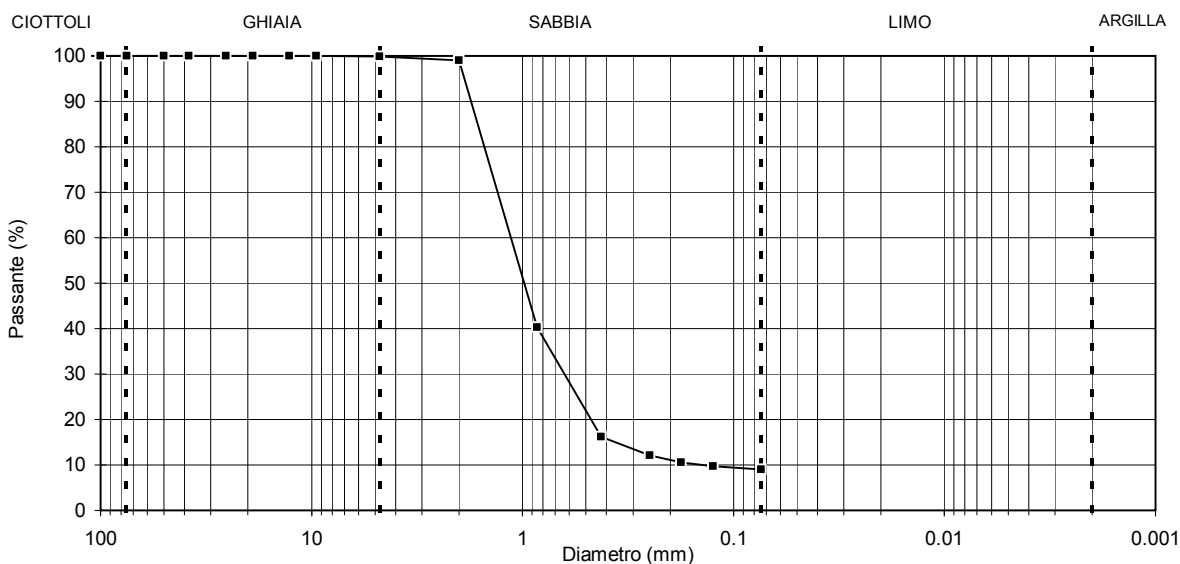
D ₆₀ (mm)	1.13
D ₃₀ (mm)	0.63
D ₁₀ (mm)	0.14
C _c	2.56
C _u	8.20

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.76	99.92
2.00	99.05
0.85	40.22
0.425	16.22
0.250	12.07
0.177	10.62
0.125	9.75
0.074	9.01

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-24

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CR4	
Profondità (m) :	16.00 - 19.00	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Ghiaia ben gradata con limo e sabbia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	GW-GM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	24 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-24
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CR4
 Profondità (m) : 16.00 - 19.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	48.37
Sabbia (%)	41.40
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	10.23

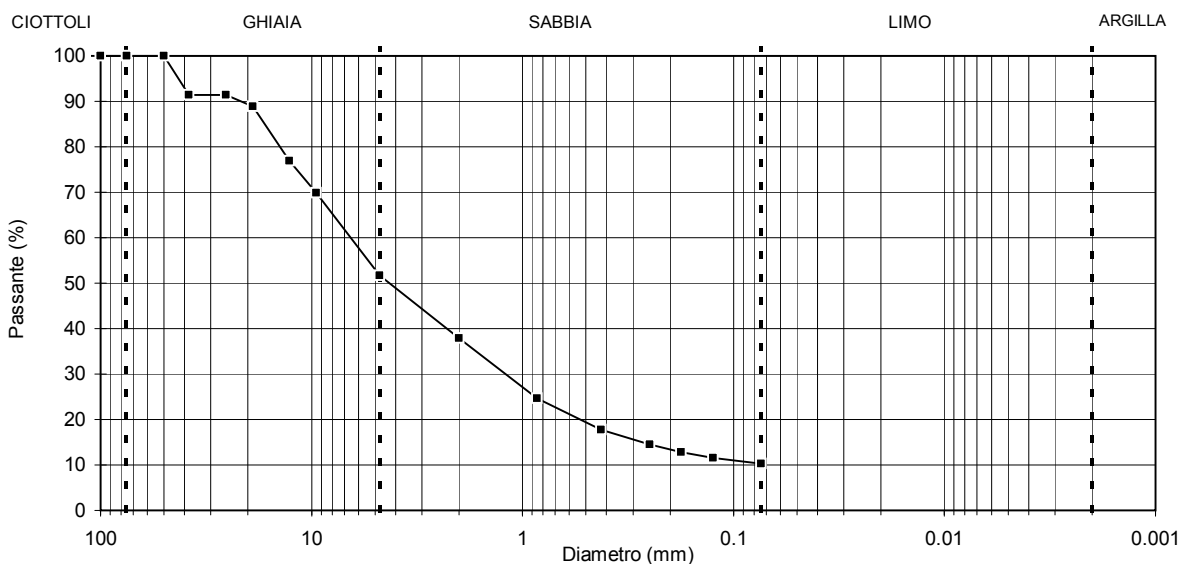
D ₆₀ (mm)	6.53
D ₃₀ (mm)	1.21
D ₁₀ (mm)	N.D.
C _c	N.D.
C _u	N.D.

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	91.40
25.40	91.40
19.00	88.90
12.70	76.85
9.50	69.89
4.76	51.63
2.00	37.82
0.85	24.61
0.425	17.78
0.250	14.57
0.177	12.76
0.125	11.56
0.074	10.23

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO



Operatore : GO

Note :

G.E.T.**GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl****Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova**

Cert. N°. 08-046-25

Data 31/07/2008

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.	
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo	
Identificazione Campione :	I6-S5-CR5	
Profondità (m) :	25.00 - 28.00	
Tipo del Campione :	Rimaneggiato	
Descrizione del Materiale :	Sabbia ben gradata con limo e ghiaia	
Colore :	Bruno	
Classificazione U.S.C.S. :	SW-SM	
Data Ricevimento :	10 luglio 2008	
Data Esecuzione Prova :	24 luglio 2008	
Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO	A.S.T.M. D 422-98	X
FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200	A.S.T.M. D 1140	
CONTENUTO NATURALE IN ACQUA	A.S.T.M. D 2216-98	
LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG	A.S.T.M. D 4318-00 (proc. C-D)	
PESO DI VOLUME	B.S. 1377-75	
PESO SPECIFICO ASSOLUTO	A.S.T.M. D 854-00	
Note :		
Direttore Tecnico :		Dott. Geol. Sergio Vergano
Operatore :		Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.

GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Via R. Bianchi 38 - Genova

Cert. N°. 08-046-25
 Data 31/07/2008

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-CR5
 Profondità (m) : 25.00 - 28.00

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	39.86
Sabbia (%)	52.00
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P ₂₀₀ (%)	8.14

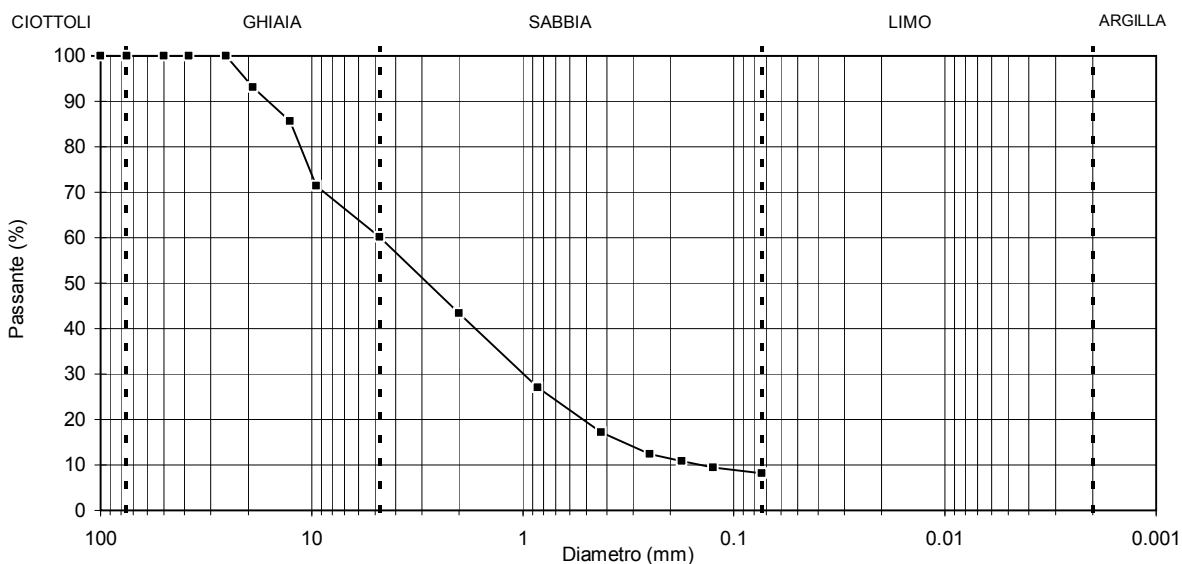
D ₆₀ (mm)	4.73
D ₃₀ (mm)	0.99
D ₁₀ (mm)	0.14
C _c	1.45
C _u	32.86

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	93.08
12.70	85.57
9.50	71.44
4.76	60.14
2.00	43.33
0.85	27.06
0.425	17.23
0.250	12.44
0.177	10.86
0.125	9.42
0.074	8.14

AEROMETRIA

D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S5-CI1
Profondità (m) : 11.80 - 12.50
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 30 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2435-96**

Note :


I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Id. Campione : I6-S5-C11 Profondità (m) : 11.80 - 12.50
 Tipo del campione: Indisturbato
 Dimensioni provino: altezza (cm) : 2.00 area (cm²) : 20.03

CARATTERISTICHE FISICHE	INIZIALI	FINALI
peso di volume kN/m ³	19.17	21.90
contenuto in acqua w%	28.53	14.93
densità secca kN/m ³	14.92	19.06
peso specifico assoluto	2.664	2.664
indice vuoti (e)	0.752	0.398
grado saturazione (Sr)	1.01	1.00

P vert. kg/cm ²	P vert. MPa	Δh mm	Δh/h %	e	E _{ed} (E' _{ed}) MPa	Indici cc/cs/cr (1)(2)(3)	C _v cm ² /sec	K cm/sec
0	0	0.000	0.000	0.752				
0.125	0.0123	0.025	0.125	0.750	9.8		N.D.	N.D.
0.25	0.025	0.090	0.450	0.744	3.8	0.019 (1)	N.D.	N.D.
0.5	0.05	0.218	1.090	0.733	3.8	0.037 (1)	N.D.	N.D.
1	0.10	0.481	2.405	0.710	3.7	0.077 (1)	1.9E-02	5.0E-07
2	0.20	0.928	4.640	0.670	4.4	0.130 (1)	4.3E-03	9.5E-08
4	0.39	1.562	7.810	0.615	6.2	0.184 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	2.471	12.355	0.535	8.6	0.264 (1)	N.D.	N.D.
16	1.57	3.450	17.250	0.450	16.0	0.285 (1)	N.D.	N.D.
32	3.14	5.150	25.750	0.301	18.5	0.495 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	4.942	24.710	0.319		0.030 (2)		
2	0.20	4.702	23.510	0.340		0.035 (2)		
0.5	0.05	4.422	22.110	0.364		0.041 (2)		
0.125	0.012	4.041	20.204	0.398		0.055 (2)		

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

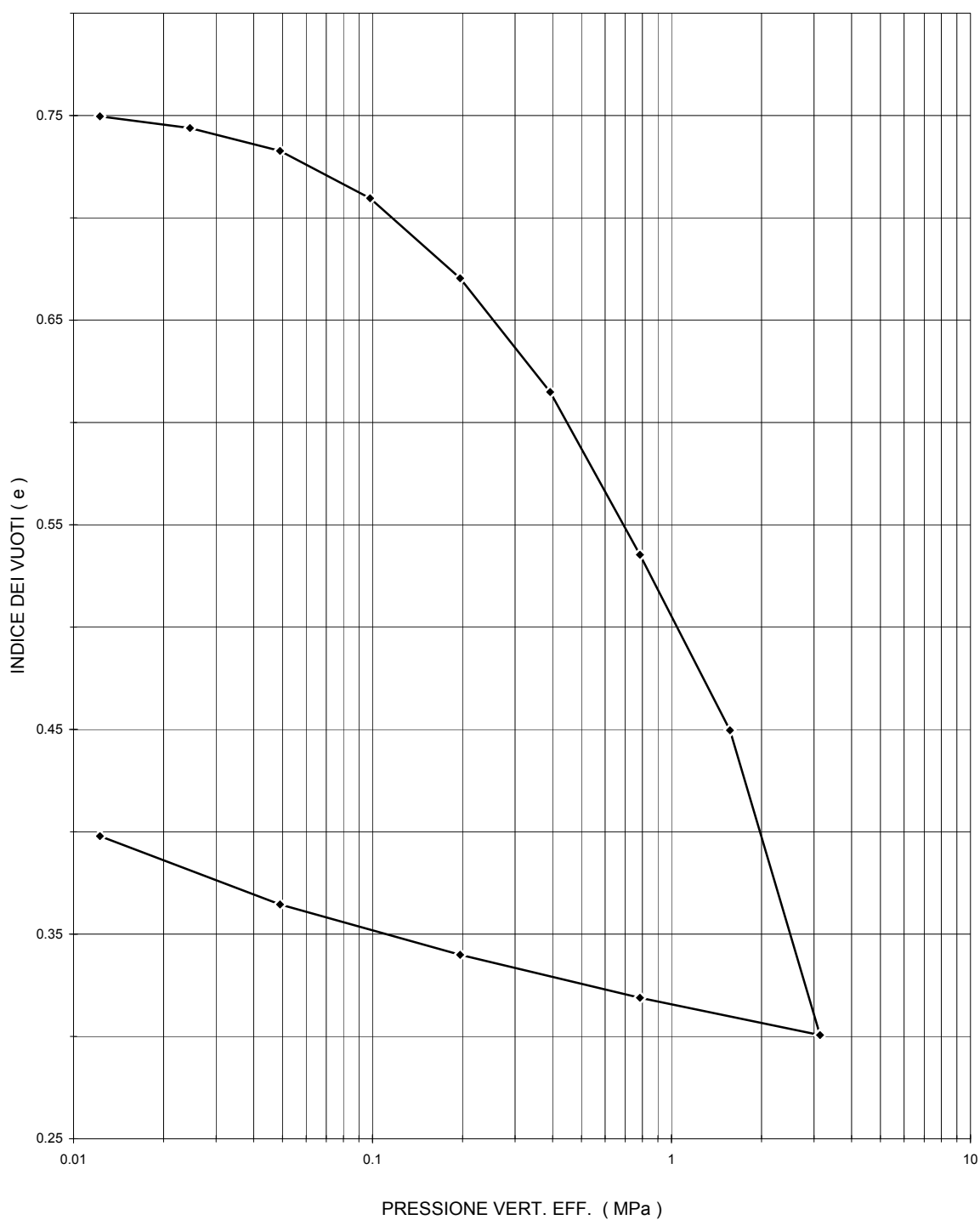
Note :

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.

Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Campione : I6-S5-CI1

Profondità : 11.80 - 12.50

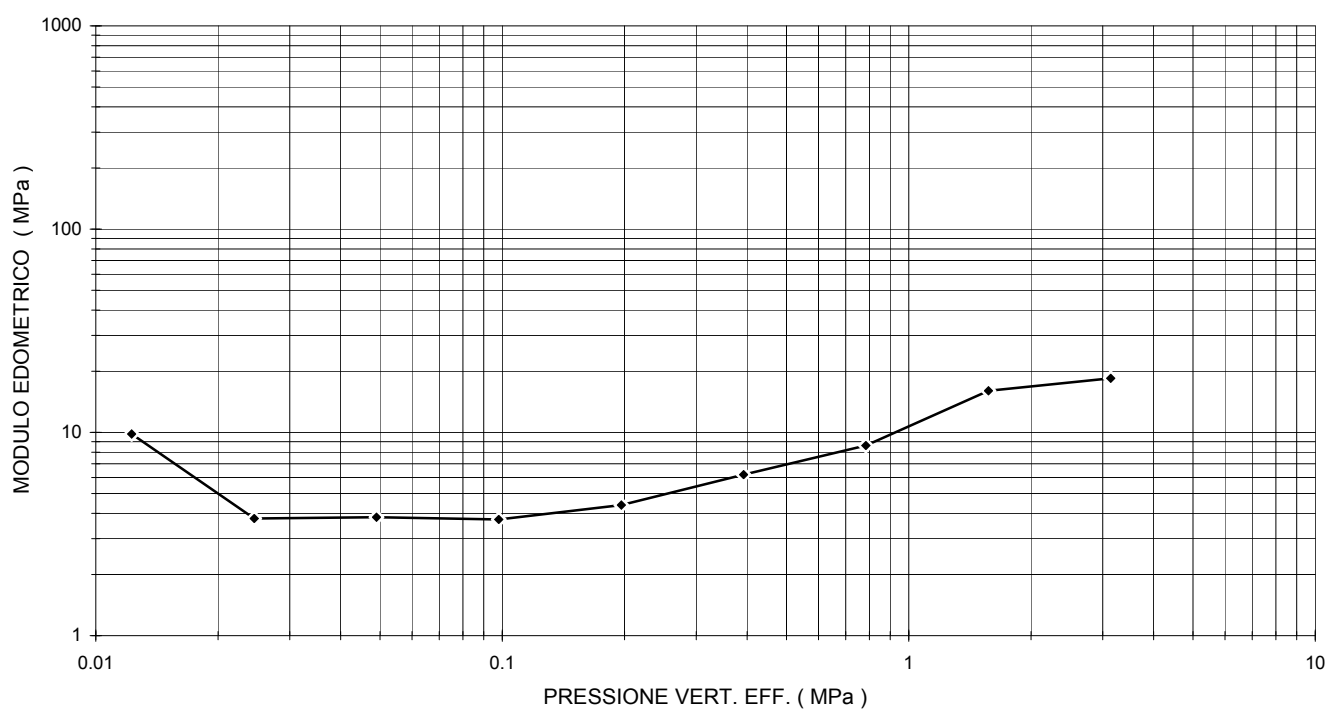
GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - INDICE DEI VUOTI

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.

Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Campione : I6-S5-CI1

Profondità : 11.80 - 12.50

GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - MODULO EDOMETRICO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S5-Ci1
Profondità (m) : 11.80 - 12.50
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 1 agosto 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

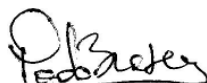
I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

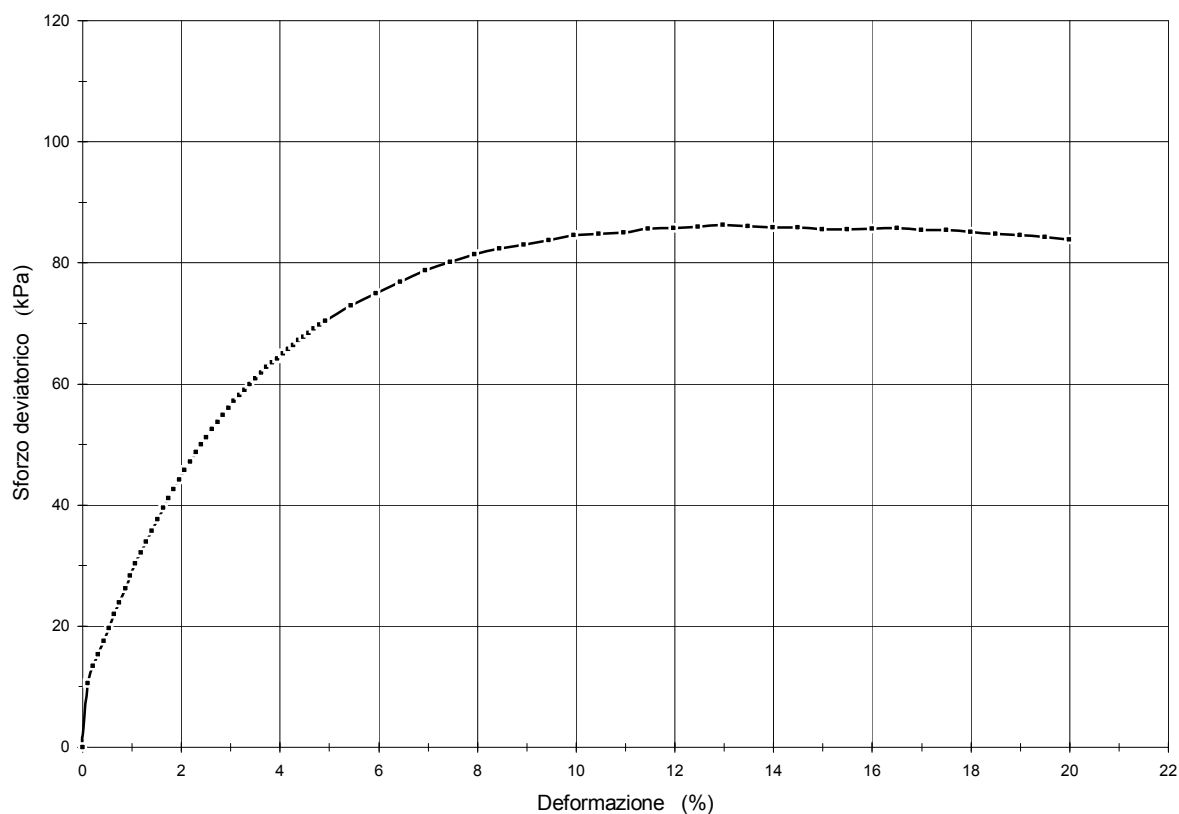
Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S5-Ci1	Profondità (m) :	11.80 - 12.50
Tipo del campione :	Indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) 16.10	Diametro (cm)	8.46
Velocità di deformazione :	1.0 mm/min	Pressione di confinamento (KPa) :	230

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3)	18.89
Contenuto in acqua (w%)	25.67
Densità secca (kN/m^3)	15.03

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa)	86.24
Deformazione (%)	12.97
Coesione non drenata C_u (kPa)	43.12

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S5-Ci2
Profondità (m) : 19.00 - 19.60
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 1 agosto 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-95**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

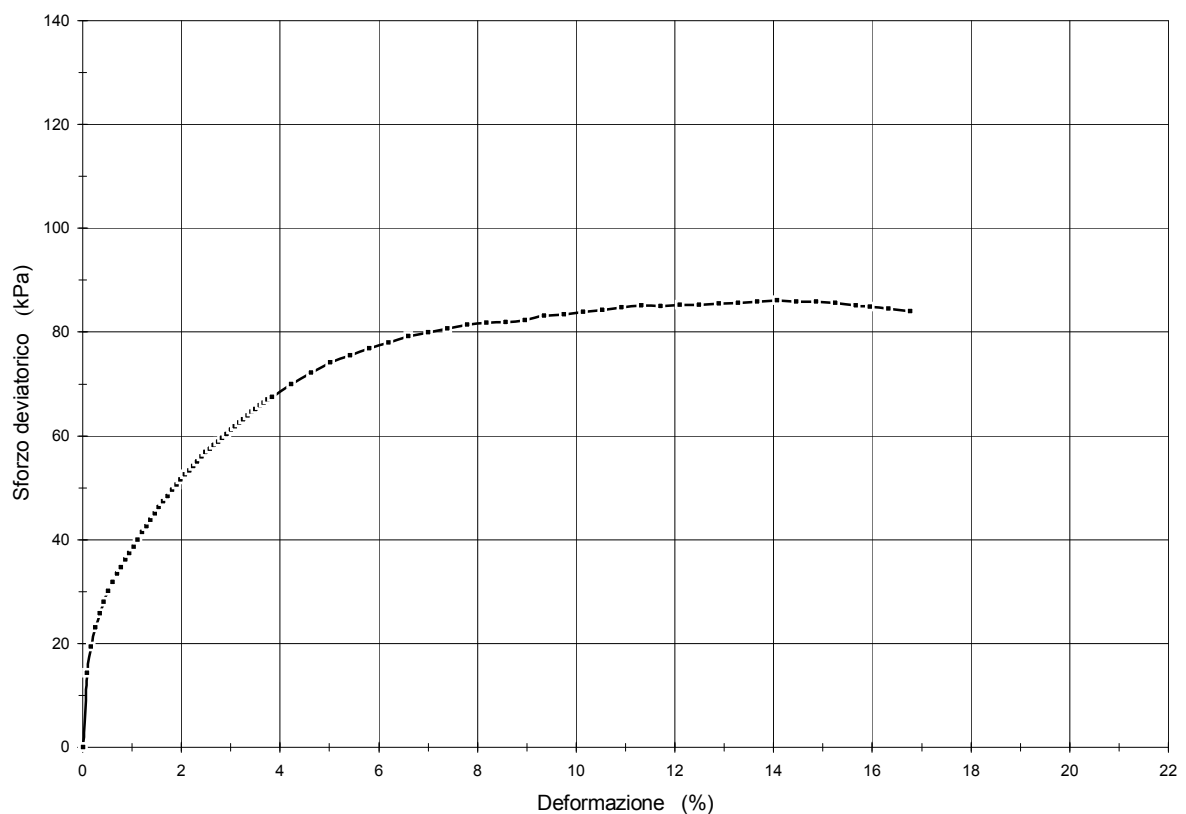
Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S5-Ci2	Profondità (m) :	19.00 - 19.60
Tipo del campione :	Indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) 16.50	Diametro (cm)	8.46
Velocità di deformazione :	1.0 mm/min	Pressione di confinamento (KPa) :	390

CARATTERISTICHE INIZIALI

Peso di volume (kN/m^3)	20.10
Contenuto in acqua (w%)	25.67
Densità secca (kN/m^3)	15.99

FASE DI ROTTURA

Sforzo deviatorico (kPa)	86.07
Deformazione (%)	14.07
Coesione non drenata C_u (kPa)	43.04

CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S5-CI1
Profondità (m) : 11.80 - 12.50
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 30 luglio 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA - NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **ASTM D 4767-95, K.H. HEAD - MANUAL OF SOIL TESTING**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPAMENTE - NON DRENATA

Committente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S5-C11
 Profondità (m) : 11.80 - 12.50
 Tipo del Campione : Indisturbato
 Descrizione : Argilla di bassa plasticità

Caratteristiche iniziali

	H (mm)	D (mm)	Wn (%)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	γ_s (-)	e (-)	S (-)	n (-)
provino 1	76.2	38.1	28.53	18.74	14.58	2.66	0.792	0.96	0.44
provino 2	76.2	38.1	28.96	18.87	14.64	2.66	0.786	0.98	0.44
provino 3	76.2	38.1	28.29	18.72	14.59	2.66	0.791	0.95	0.44

Fase di consolidazione

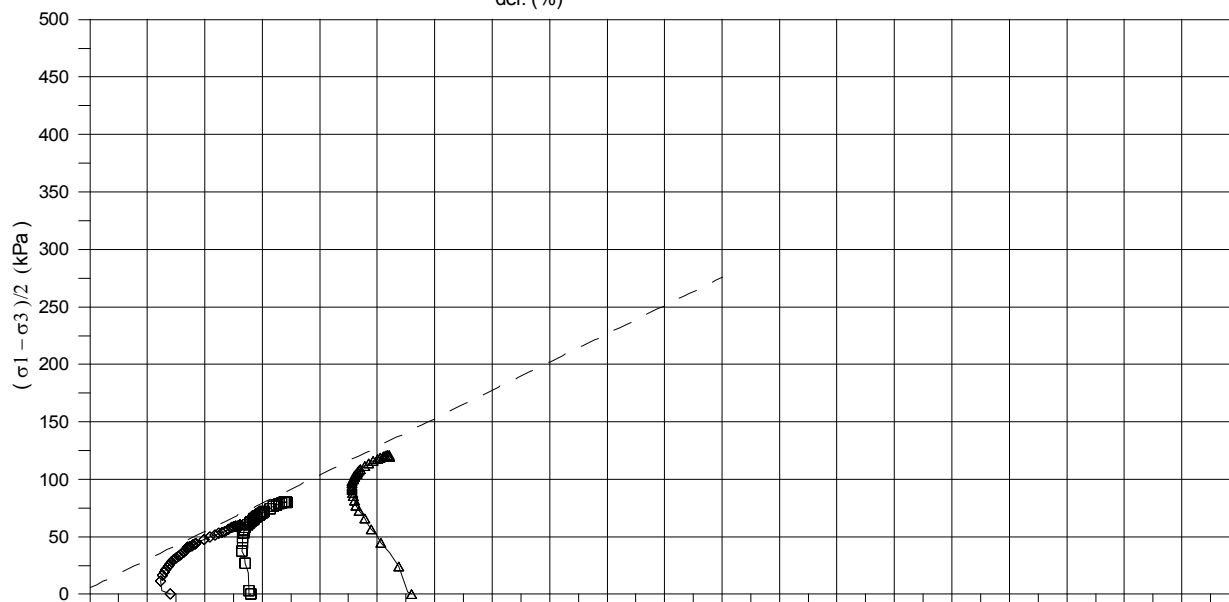
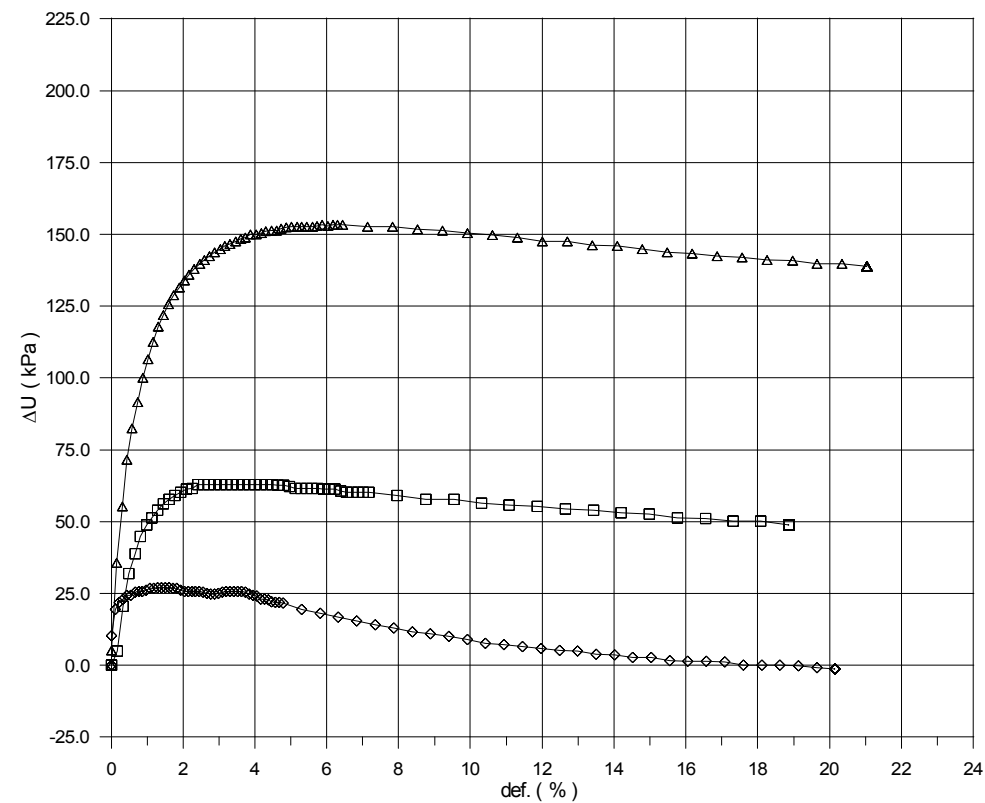
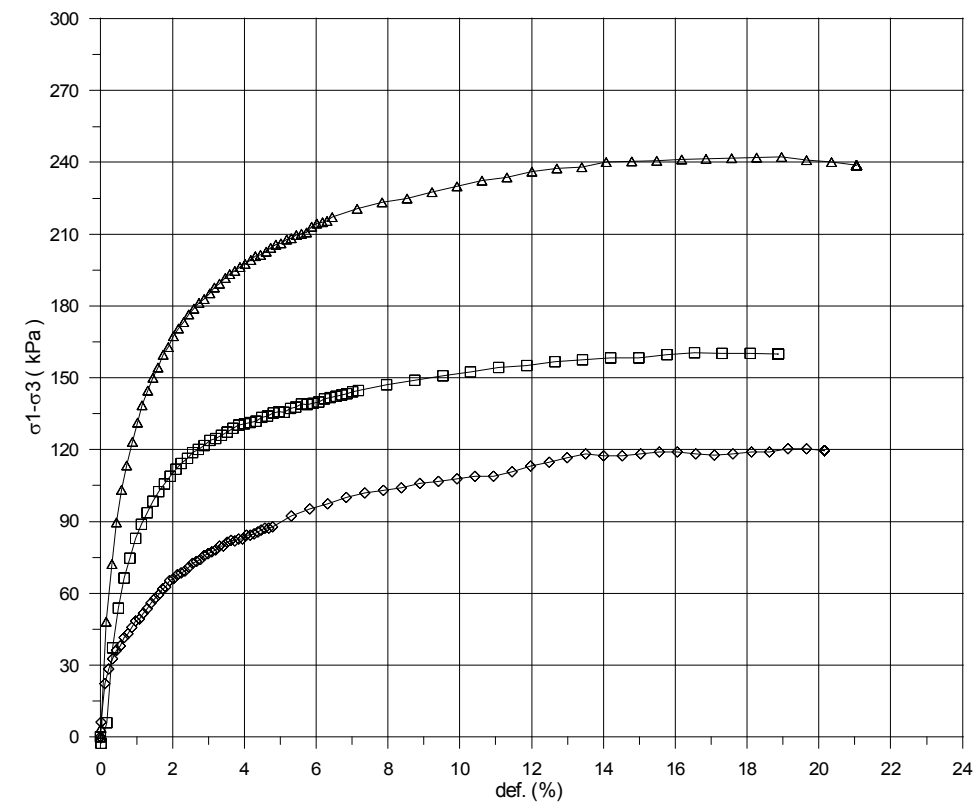
	σ_3 (kPa)	b.p. (kPa)	σ_3' (kPa)	ΔH (%)	ΔD (%)	ΔV (%)	e (-)	B
provino 1	370	300	70	0.54	0.55	1.62	0.764	0.97
provino 2	440	300	140	0.76	0.77	2.28	0.746	0.96
provino 3	580	300	280	1.31	1.34	3.94	0.721	0.96

Fase di rottura

velocità di deformazione 0.02 (%) / min

	def.	A	$\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}$ (kPa)	σ_1' / σ_3' (-)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kPa)
provino 1			19.13	0.00	130.44	2.85
provino 2			16.54	0.31	169.06	2.83
provino 3			18.96	0.56	260.29	2.79

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO $\phi' = 27.7$ $C' = 0.4$ (kPa)



Prova Triassiale C.I.U.

Cert. N° 08-046-29

Pag.

Data 21/08/2008

Id. Campione : I6 - S5 - Ci1

Profondità (m) : 11.80 - 12.50

◇ Provino 1 ($\sigma_3' = 70$ kPa)

□ Provino 2 ($\sigma_3' = 140$ kPa)

△ Provino 3 ($\sigma_3' = 280$ kPa)

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CI4
Profondità (m) : 19.00-19.70
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Limo di bassa plasticità

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 16 settembre 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA - NON DRENATA**
Riferimenti Normativi : **ASTM D 4767-95, K.H. HEAD - MANUAL OF SOIL TESTING**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA ISOTROPAMENTE - NON DRENATA

Committente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I6-S4-CI4
 Profondità (m) : 19.00-19.70
 Tipo del Campione : Indisturbato
 Descrizione : Limo di bassa plasticità

Caratteristiche iniziali

	H (mm)	D (mm)	Wn (%)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	γ_s (-)	e (-)	S (-)	n (-)
provino 1	76.2	38.1	26.43	18.65	14.75	2.64	0.755	0.92	0.43
provino 2	76.2	38.1	25.50	18.84	15.01	2.64	0.725	0.93	0.42
provino 3	76.2	38.1	26.81	18.86	14.87	2.64	0.741	0.95	0.43

Fase di consolidazione

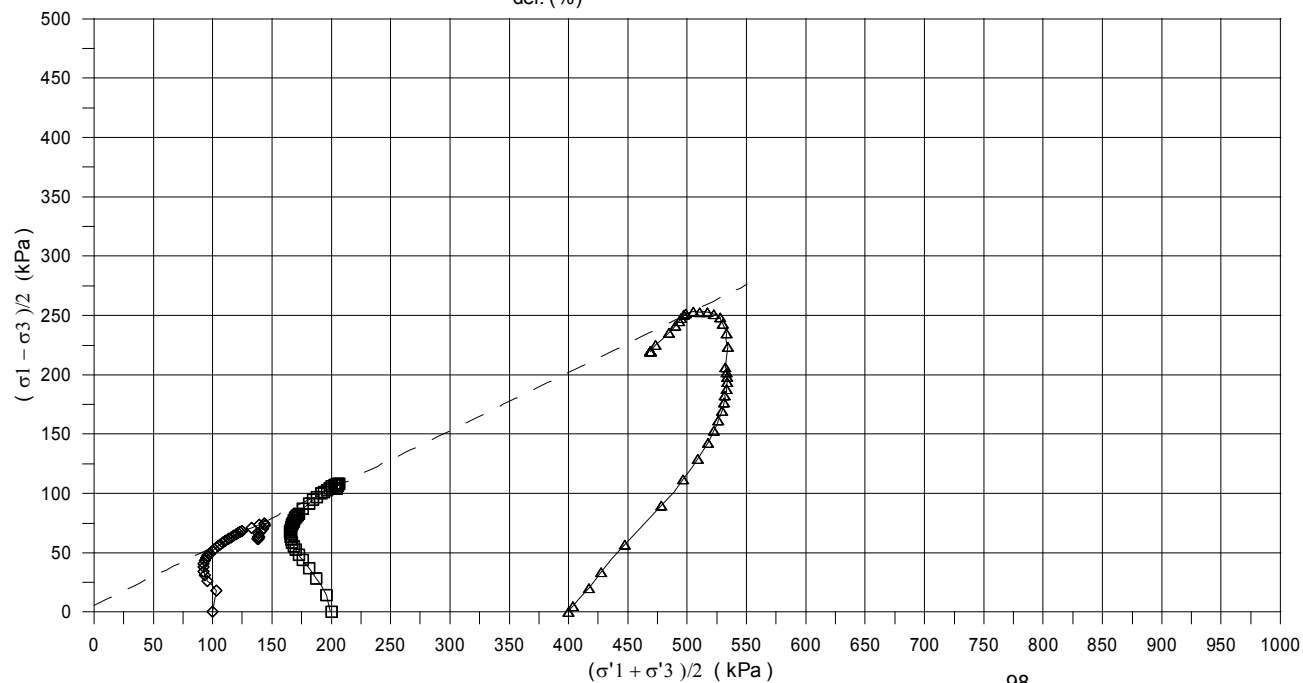
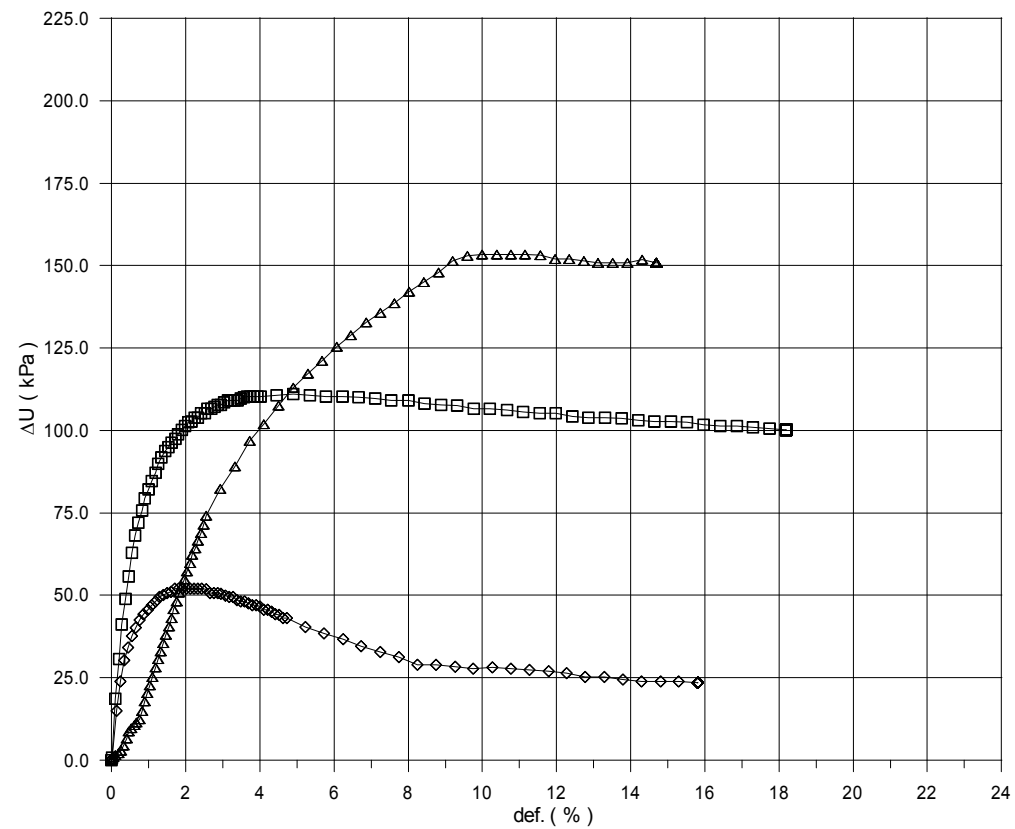
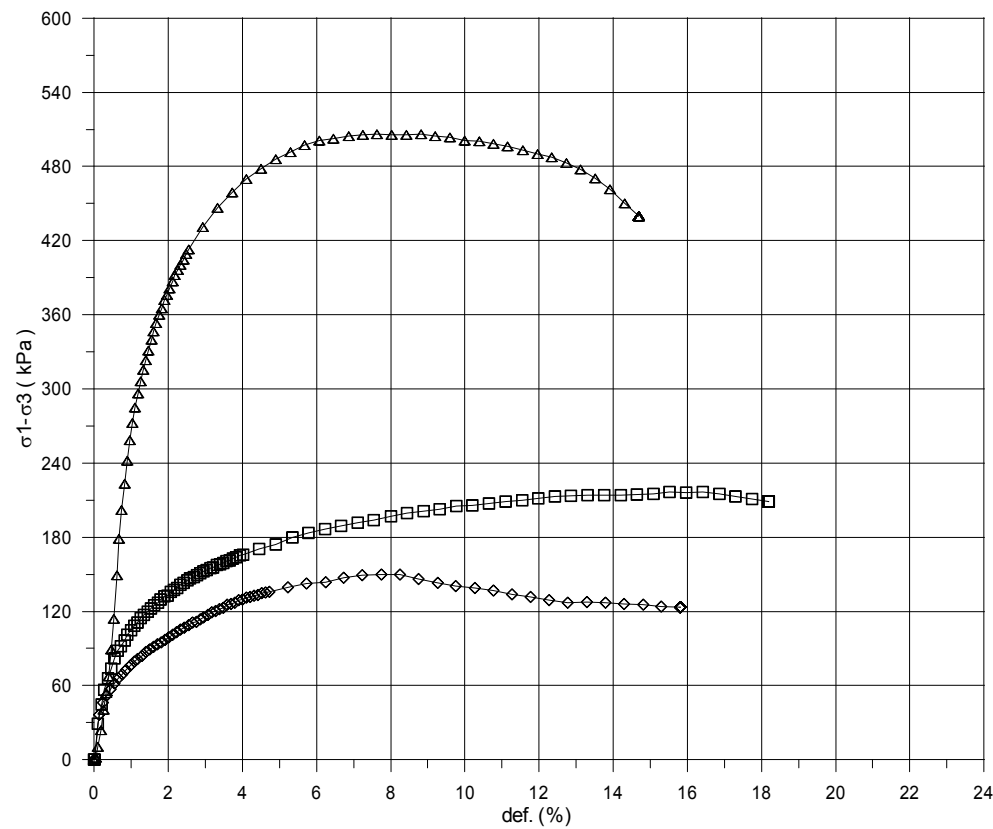
	σ_3 (kPa)	b.p. (kPa)	σ_3' (kPa)	ΔH (%)	ΔD (%)	ΔV (%)	e (-)	B
provino 1	400	300	100	-1.12	-1.10	-3.36	0.815	0.96
provino 2	500	300	200	0.76	0.77	2.28	0.686	0.97
provino 3	700	300	400	1.31	1.34	3.94	0.673	0.97

Fase di rottura

velocità di deformazione 0.02 (%) / min

	def.	A	$\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}$ (kPa)	σ_1' / σ_3' (-)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kPa)
provino 1	7.75	0.20	143.69	3.43	149.77	74.89
provino 2	16.41	0.45	206.88	3.23	216.56	108.28
provino 3	8.82	0.28	505.07	3.04	506.13	253.07

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO $\phi' = 29.4$ $C' = 6.3$ (kPa)



Prova Triassiale C.I.U.

Cert. N°. 08-046-41
Pag. 3 / 3
Data 23/09/2008

Id. Campione : I6 - S4 - Ci4
Profondità (m) : 19.00 - 19.70

◇ Provino 1 ($\sigma_3' = 100$ kPa)
□ Provino 2 ($\sigma_3' = 200$ kPa)
△ Provino 3 ($\sigma_3' = 400$ kPa)

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I6-S4-CR3+I6-S4-CR4
Profondità (m) : 4.00 - 11.50
Tipo del Campione : Ricostruito
Descrizione del Materiale : Sabbia limosa

Data Ricevimento : 2 settembre 2008
Data Esecuzione Prova : 7 ottobre 2008
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-90**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S4-CR3+I6-S4-CR4	Profondità (m) :	4.00 - 11.50
Tipo di prova :	CD	Velocità di def. (mm/min) :	0.008
Dimensioni provino (cm)	Altezza :	2.03	Lato : 6.00

CARATTERISTICHE INIZIALI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume kN/m^3	18.41	18.45	18.42
umidità %	11.55	11.66	11.13
densità secca kN/m^3	16.50	16.52	16.58

CONDIZIONI A ROTTURA	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	55	110	220
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-1.18	-2.18	-2.84
def. verticale a rottura (mm)	-0.51	-0.40	-0.54
def. orizzontale a rottura (mm)	3.46	4.97	5.67
tensione di taglio di picco (kPa)	38.8	81.0	153.7
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
umidità finale %	14.83	14.74	14.75

Note :

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

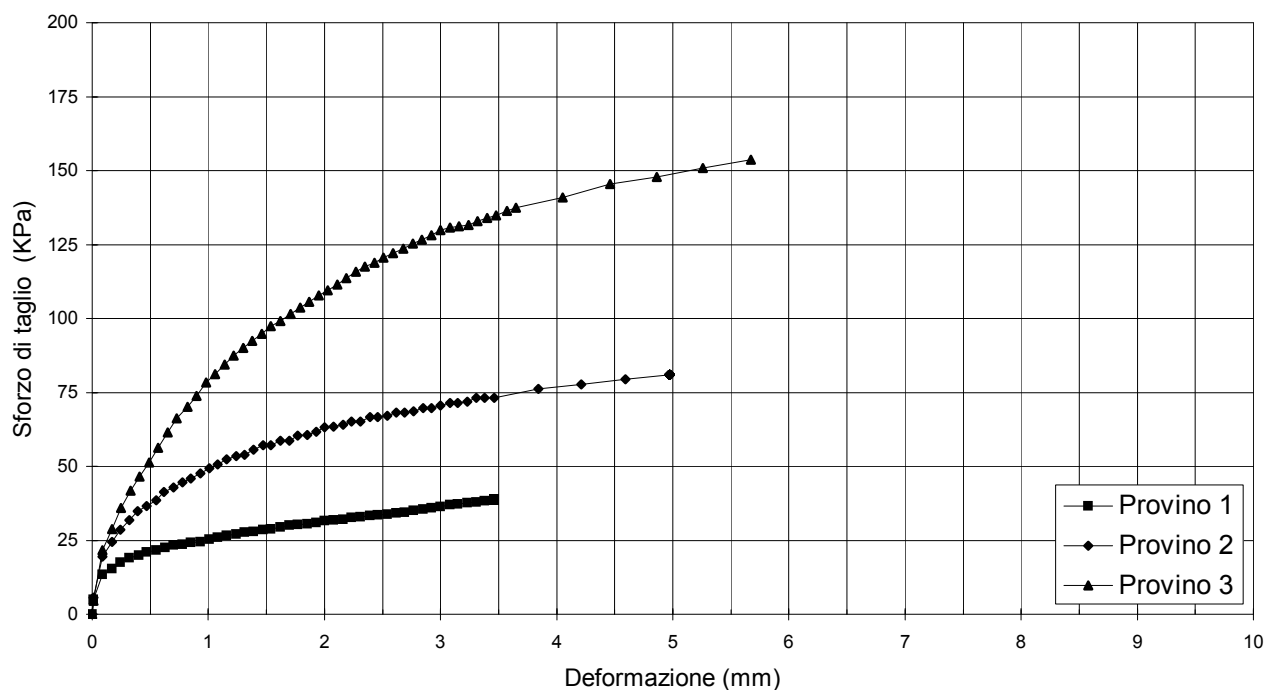
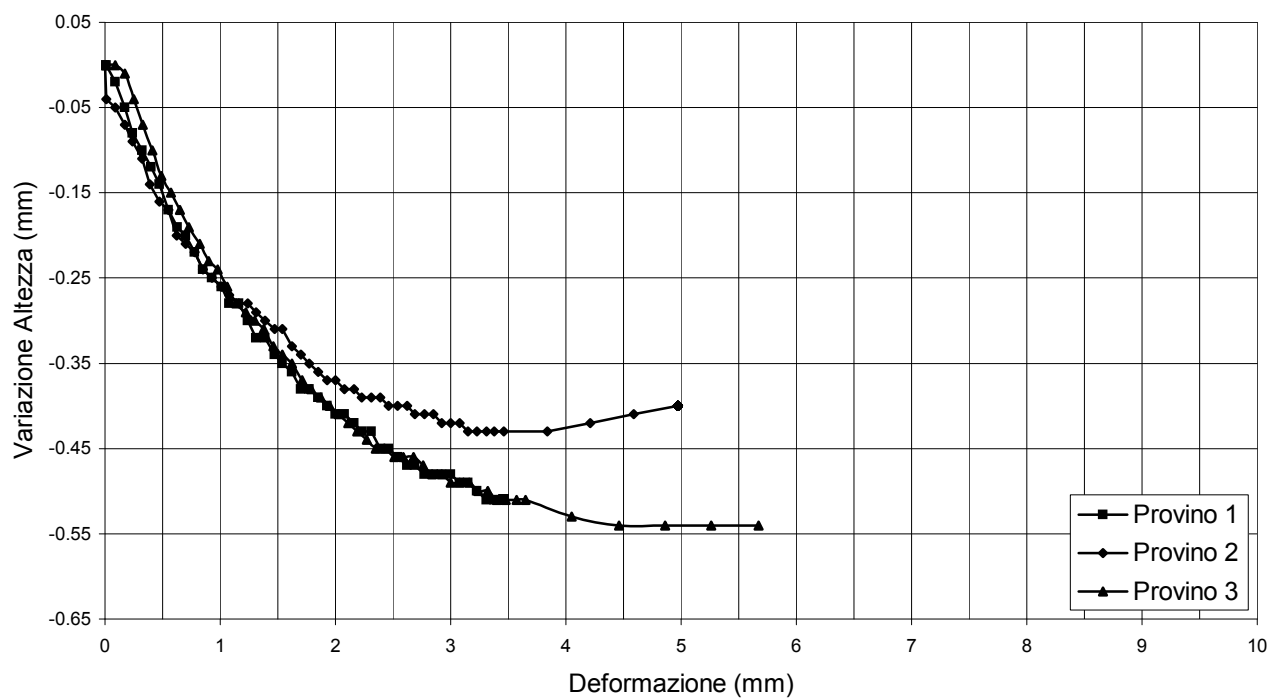
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.

Id.Campione : I6-S4-CR3+I6-S4-CR4

Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Profondità (m) : 4.00 - 11.50

SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE**DEFORMAZIONE / VARIAZIONE ALTEZZA**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo

Id.Campione : I6-S4-CR3+I6-S4-CR4
Prof. (m) : 4.00 - 11.50

[illegible][illegible][illegible]

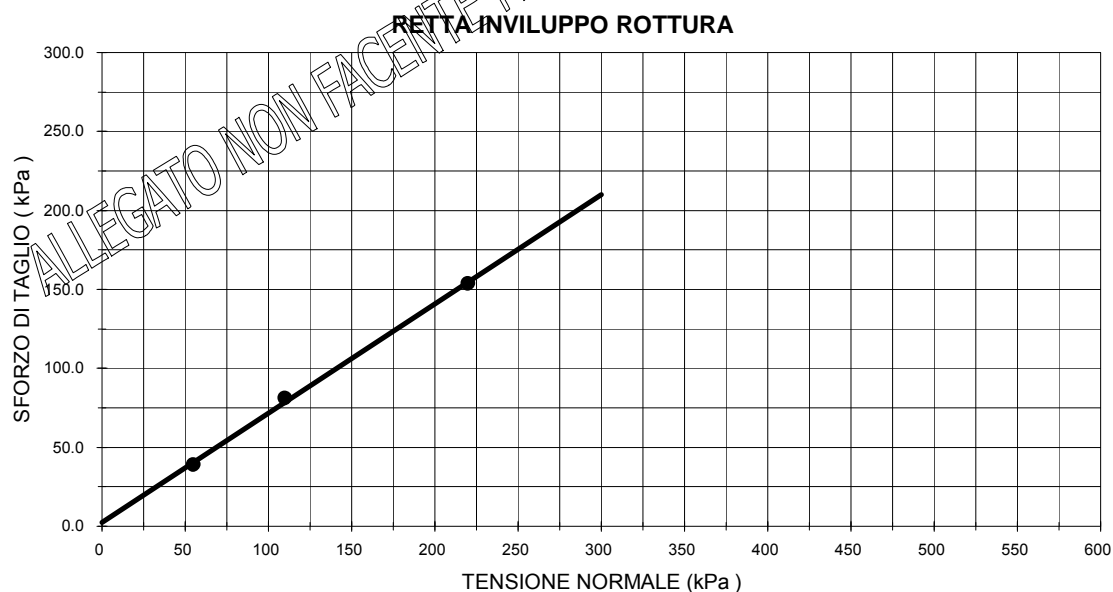
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - INTERPRETAZIONE RISULTATI

Cliente :	A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.		
Località :	Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo		
Identificazione campione :	I6-S4-CR3+I6-S4-CR4	Profondità (m) :	4.00 - 11.50
Tipo di prova :	CD	Velocità di def. (mm/min) :	0.008
Dimensioni provino (cm)	Altezza :	2.03	Lato : 6.00

CARATTERISTICHE INIZIALI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume kN/m^3	18.41	18.45	18.42
umidità %	11.55	11.66	11.13
densità secca kN/m^3	16.50	16.52	16.58

CONDIZIONI A ROTTURA	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	55	110	220
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-1.18	-2.18	-2.84
def. verticale a rottura (mm)	-0.51	-0.40	-0.54
def. orizzontale a rottura (mm)	3.46	4.97	5.67
tensione di taglio di picco (kPa)	38.8	81.0	153.7
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
umidità finale %	14.83	14.74	14.75

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO	valore di picco	valore residuo
Angolo di attrito efficace : (deg)	34.7	N.D.
Coesione efficace : (kPa)	NULLA	N.D.



Cliente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
Identificazione Campione : I 6 - S5 Ci2
Profondità (m) : 19.00 - 19.60
Tipo del Campione : Indisturbato
Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 10 luglio 2008
Data Esecuzione Prova : 1 ottobre 2008
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE ISOTROPAMENTE CONSOLIDATA - DRENATA**
Riferimenti Normativi : **K.H. HEAD - MANUAL OF SOIL TESTING**

Note :

I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

PROVA TRIASSIALE ISOTROPAMENTE CONSOLIDATA - DRENATA

Committente : A.T.I. - FAVERO e MILAN Ingegneria S.p.A.
 Località : Viabilità Sponda sinistra Torr. Polcevera - Progetto Definitivo
 Identificazione campione : I 6 - S5 Ci2
 Profondità (m) : 19.00 - 19.60
 Tipo del Campione : Indisturbato
 Descrizione : Sabbia argillosa

Caratteristiche iniziali

	H (mm)	D (mm)	W_n (%)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	γ_s (-)	e (-)	S (-)	n (-)
provino 1	167.0	101.6	11.48	20.03	17.97	2.67	0.458	0.67	0.31
provino 2	167.0	101.6	10.58	19.91	18.00	2.67	0.455	0.62	0.31
provino 3	167.0	101.6	18.60	20.30	17.11	2.67	0.531	0.94	0.35

Fase di consolidazione

	σ_3 (kPa)	b.p. (kPa)	σ'_3 (kPa)	ΔH (%)	ΔD (%)	ΔV (%)	e (-)	B (-)
provino 1	50	0	50	0.41	0.41	1.22	0.440	0.95
provino 2	100	0	100	0.89	0.90	2.67	0.417	0.96
provino 3	200	0	200	1.12	1.14	3.37	0.480	0.96

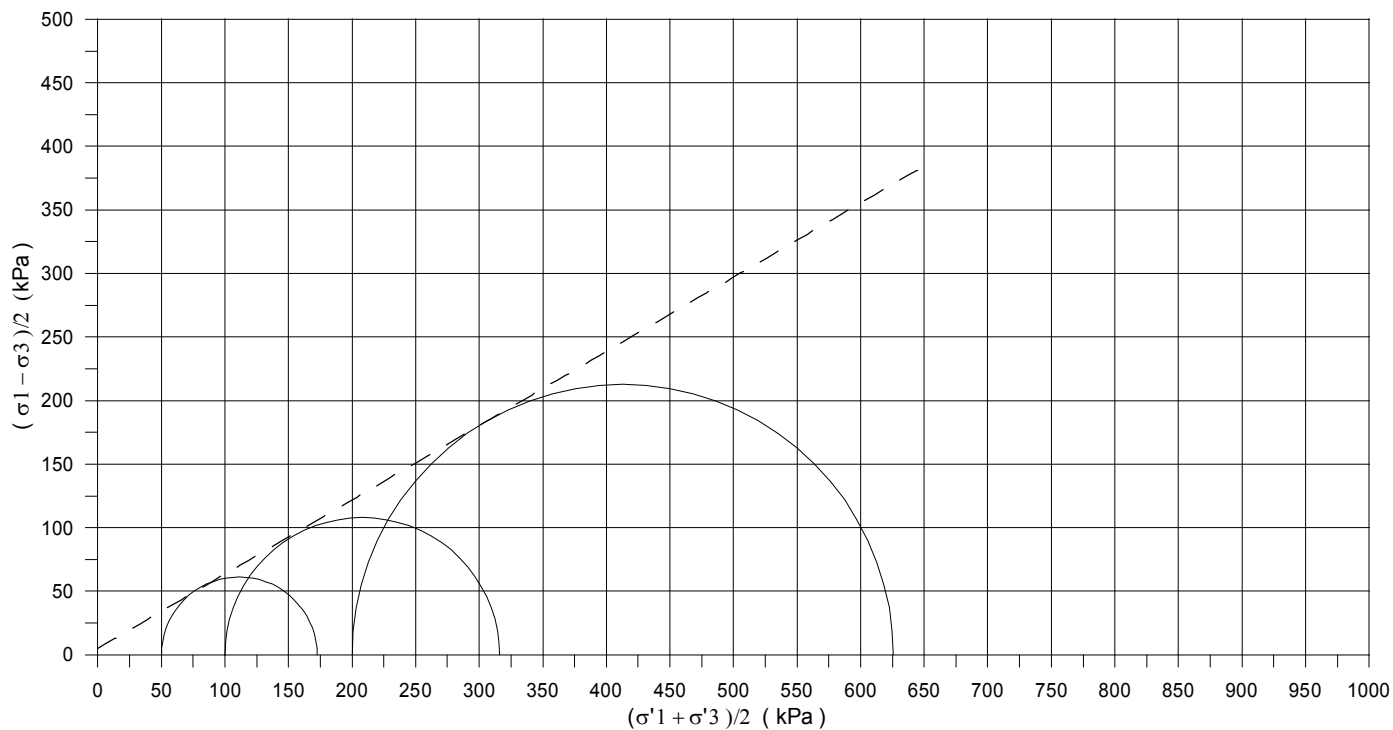
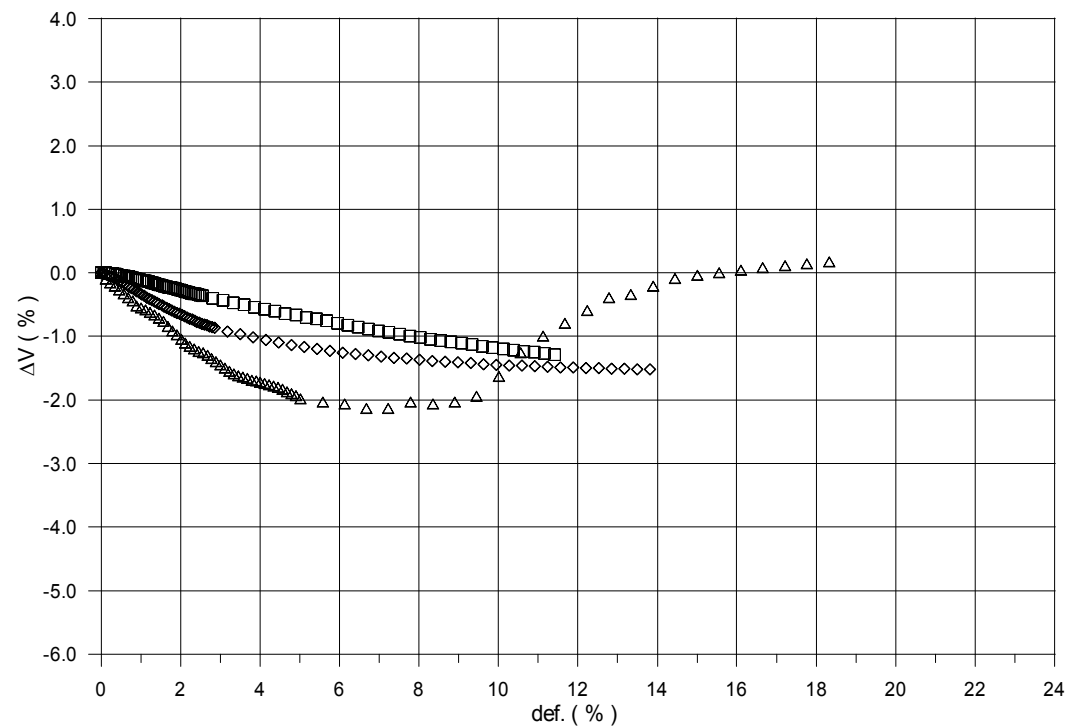
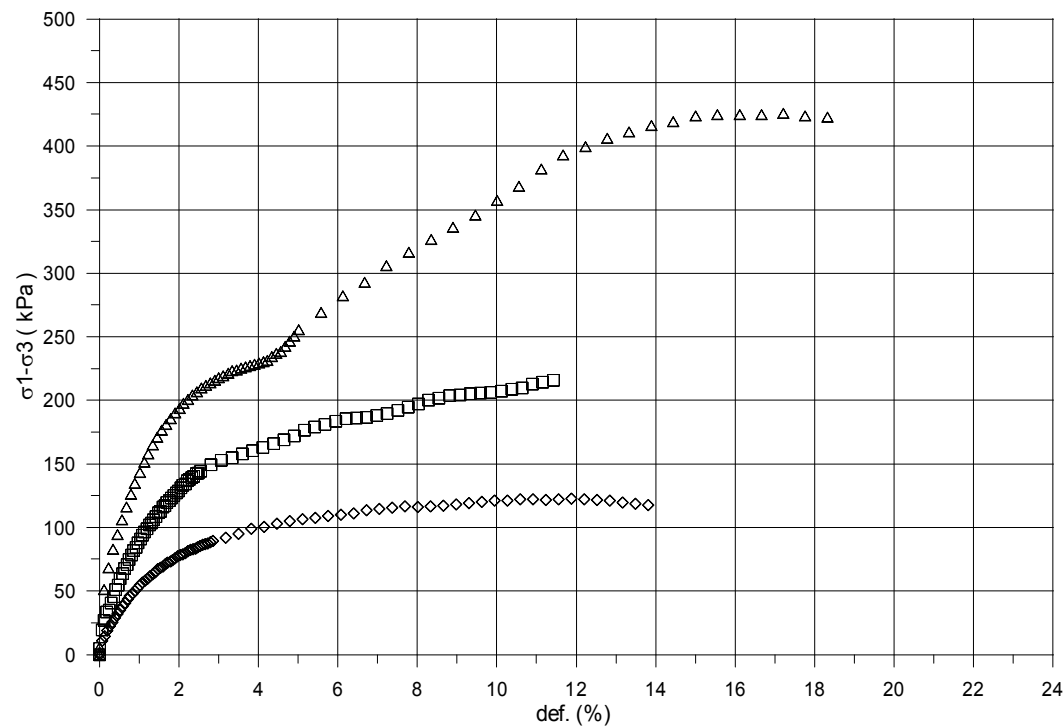
Fase di rottura

	def.	$\Delta V/V$	$\frac{\bar{\sigma}'_1 + \bar{\sigma}'_3}{2}$	$\bar{\sigma}'_1/\bar{\sigma}'_3$	$\bar{\sigma}_1 - \bar{\sigma}_3$	$\frac{\bar{\sigma}_1 - \bar{\sigma}_3}{2}$
	(%)	(%)	(kPa)	(-)	(kPa)	(kPa)
provino 1	11.88	-1.49	111.22	2.75	122.44	61.22
provino 2	11.42	-1.29	208.03	2.85	216.06	108.03
provino 3	17.22	0.12	412.82	3.14	425.64	212.82

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

$$\bar{\phi} = 30.3 \quad C' = 5.0 \quad (\text{kPa})$$

Note



Prova Triassiale C.I.D.

Cert. N°. 08-046-75
 Pag. 3 / 3
 Data 10/10/2008

Id. Campione : I 6 - S5 Ci2
 Profondità (m) : 19.0-19.6

◇ Provino 1 ($\sigma'_3 = 50$ kPa)
 □ Provino 2 ($\sigma'_3 = 100$ kPa)
 △ Provino 3 ($\sigma'_3 = 200$ kPa)

ALLEGATO 4
Tabulati di calcolo Pac Aztec

ANALISI CONDIZIONE ORDINARIA

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]
Lunghezza paratia	50.00	[m]
Area per metro lineare di larghezza	0.018300	[mq]
Inerzia per metro lineare di larghezza	0.0004946000	[m ⁴]
Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza	0.00258000	[m ³]
Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza	589.7000	[kNm]
Fattore di taglio	1.20	

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	0.00	-1.50	270.00
3	2.00	-1.50	0.00
4	5.75	-4.00	-33.69
5	10.00	-4.00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10.00	-4.00	0.00
2	0.00	-4.00	270.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kPa]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kPa]
1	TR	20.000	20.500	28.00	14.00	0.0
2	GS	20.000	20.500	36.00	18.00	0.0
3	LS	18.000	18.500	29.00	14.00	0.0

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 GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
 Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α _M	α _V	K _{WM}	K _{WV}	Terreno M	Terreno V
	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq/cm]	[kg/cmq/cm]		
1	5.00	0.00	0.00	0.82	0.82	TR	TR
2	2.00	0.00	0.00	2.93	2.93	GS	GS
3	10.00	0.00	0.00	3.96	3.96	LS	LS

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 4.00 [m]
 Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 4.00 [m]
 Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

Caratteristiche materiali utilizzati

Descrizione	γ _{acciaio}	E
	[kN/mc]	[kPa]
Paratia	76.98	205942924

Descrizione	γ _{acciaio}	E
	[kN/mc]	[kPa]
Paratia	76.98	205942924

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
 F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
 Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	X _i = 0.00	X _f = 2.00	Q _i = 30.00	Q _f = 30.00	

Combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	

Combinazione n° 2 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	

Combinazione n° 3 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Escavatore)	1.00	1.00

Combinazione n° 4 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Escavatore)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Escavatore)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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}	0.00	0.00	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	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIOCoefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti**Resistenza**

Laterale	γ_{st}	Tiranti
		1.20

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

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.80$	$\xi_4=1.80$
------------------------------	---	--------------	--------------

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo**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 - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

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

con:

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

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - I° Formulazione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza 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 di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

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 [kPa]

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

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
17	1.50	0.00	0.00	1.63	0.00	14.00	0.00
18	1.60	0.62	0.00	8.16	0.00	14.00	0.00
19	1.70	1.42	0.00	14.68	0.00	14.00	0.00
20	1.80	2.43	0.00	21.71	0.00	14.00	0.00
21	1.90	3.36	0.00	28.85	0.00	14.00	0.00
22	2.00	4.23	0.00	36.03	0.00	14.00	0.00
23	2.10	5.08	0.00	43.22	0.00	14.00	0.00
24	2.20	5.93	0.00	50.42	0.00	14.00	0.00
25	2.30	6.78	0.00	57.62	0.00	14.00	0.00
26	2.40	7.63	0.00	59.29	0.00	14.00	0.00
27	2.50	8.48	0.00	51.13	0.00	14.00	0.00
28	2.60	9.33	0.00	46.47	0.00	14.00	0.00
29	2.70	10.18	0.00	49.64	0.00	14.00	0.00
30	2.80	11.03	0.00	52.90	0.00	14.00	0.00
31	2.90	11.88	0.00	56.25	0.00	14.00	0.00
32	3.00	12.73	0.00	59.69	0.00	14.00	0.00
33	3.10	13.58	0.00	63.22	0.00	14.00	0.00
34	3.20	14.43	0.00	66.85	0.00	14.00	0.00
35	3.30	15.27	0.00	70.59	0.00	14.00	0.00
36	3.40	16.12	0.00	74.42	0.00	14.00	0.00
37	3.50	16.97	0.00	77.75	0.00	14.00	0.00
38	3.60	17.82	0.00	75.40	0.00	14.00	0.00
39	3.70	18.67	0.00	72.68	0.00	14.00	0.00
40	3.80	19.52	0.00	74.73	0.00	14.00	0.00
41	3.90	20.37	0.00	81.45	0.00	14.00	0.00
42	4.00	21.14	0.00	82.26	0.00	14.00	0.00
43	4.10	21.76	0.55	78.74	4.67	14.00	0.00
44	4.20	22.31	1.10	81.46	9.33	14.00	0.00
45	4.30	22.86	1.65	84.20	14.00	14.00	0.00
46	4.40	23.40	2.20	86.98	18.66	14.00	0.00
47	4.50	23.85	2.75	89.80	23.33	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
48	4.60	24.23	3.30	92.66	27.99	14.00	0.00
49	4.70	24.60	3.85	95.55	32.66	14.00	0.00
50	4.80	24.96	4.40	98.49	37.32	14.00	0.00
51	4.90	25.30	4.92	101.32	41.75	14.00	0.00
52	4.98	25.55	5.30	103.42	45.02	14.00	0.00
53	5.00	21.37	4.70	261.51	55.86	14.00	0.00
54	5.02	17.86	4.09	358.07	67.15	18.00	0.00
55	5.10	18.74	4.40	269.13	71.69	18.00	0.00
56	5.20	18.99	4.77	230.09	77.85	18.00	0.00
57	5.30	19.25	5.17	212.69	84.34	18.00	0.00
58	5.40	19.50	5.57	202.29	90.83	18.00	0.00
59	5.50	19.76	5.97	196.22	97.32	18.00	0.00
60	5.60	20.01	6.36	192.87	103.80	18.00	0.00
61	5.70	20.26	6.76	191.25	110.29	18.00	0.00
62	5.80	20.51	7.16	190.80	116.78	18.00	0.00
63	5.90	20.77	7.56	191.19	123.27	18.00	0.00
64	6.00	21.02	7.96	192.20	129.75	18.00	0.00
65	6.10	21.26	8.35	193.70	136.24	18.00	0.00
66	6.20	21.51	8.75	196.02	142.73	18.00	0.00
67	6.30	21.77	9.15	199.64	149.22	18.00	0.00
68	6.40	22.02	9.55	204.02	155.71	18.00	0.00
69	6.50	22.26	9.94	208.54	162.19	18.00	0.00
70	6.60	22.51	10.34	213.18	168.68	18.00	0.00
71	6.70	22.75	10.74	217.92	175.17	18.00	0.00
72	6.80	23.00	11.14	222.76	181.66	18.00	0.00
73	6.90	23.23	11.51	227.44	187.82	18.00	0.00
74	6.98	23.42	11.79	230.92	192.36	18.00	0.00
75	7.00	28.82	13.88	184.01	170.01	14.00	0.00
76	7.02	33.08	16.01	137.59	147.07	14.00	0.00
77	7.10	32.13	16.35	141.19	149.94	14.00	0.00
78	7.20	32.36	16.78	145.12	153.84	14.00	0.00
79	7.30	32.61	17.23	149.23	157.94	14.00	0.00
80	7.40	32.85	17.68	153.31	162.05	14.00	0.00
81	7.50	33.09	18.12	157.37	166.15	14.00	0.00
82	7.60	33.33	18.57	161.41	170.26	14.00	0.00
83	7.70	33.58	19.02	165.77	174.36	14.00	0.00
84	7.80	33.82	19.47	170.99	178.47	14.00	0.00
85	7.90	34.07	19.91	176.67	182.57	14.00	0.00
86	8.00	34.31	20.36	182.27	186.68	14.00	0.00
87	8.10	34.55	20.81	187.81	190.78	14.00	0.00
88	8.20	34.79	21.26	193.27	194.89	14.00	0.00
89	8.30	35.03	21.70	198.67	198.99	14.00	0.00
90	8.40	35.27	22.15	204.01	203.10	14.00	0.00
91	8.50	35.51	22.60	209.30	207.20	14.00	0.00
92	8.60	35.76	23.05	214.54	211.31	14.00	0.00
93	8.70	36.00	23.49	219.74	215.41	14.00	0.00
94	8.80	36.25	23.94	224.90	219.52	14.00	0.00
95	8.90	36.49	24.39	230.02	223.62	14.00	0.00
96	9.00	36.73	24.84	235.11	227.73	14.00	0.00
97	9.10	36.98	25.29	240.18	231.83	14.00	0.00
98	9.20	37.24	25.73	245.21	235.94	14.00	0.00
99	9.30	37.51	26.18	250.23	240.04	14.00	0.00
100	9.40	37.77	26.63	255.13	244.15	14.00	0.00
101	9.50	38.04	27.08	259.50	248.25	14.00	0.00
102	9.60	38.31	27.52	263.42	252.36	14.00	0.00
103	9.70	38.58	27.97	267.31	256.46	14.00	0.00
104	9.80	38.84	28.42	271.20	260.57	14.00	0.00
105	9.90	39.11	28.86	275.09	264.67	14.00	0.00
106	10.00	39.38	29.31	278.98	268.78	14.00	0.00
107	10.10	39.64	29.76	282.88	272.88	14.00	0.00
108	10.20	39.91	30.21	286.78	276.99	14.00	0.00
109	10.30	40.17	30.66	290.68	281.09	14.00	0.00
110	10.40	40.44	31.10	294.59	285.20	14.00	0.00
111	10.50	40.70	31.55	298.50	289.30	14.00	0.00
112	10.60	40.97	32.00	302.42	293.41	14.00	0.00
113	10.70	41.23	32.45	306.34	297.51	14.00	0.00
114	10.80	41.51	32.89	310.26	301.62	14.00	0.00
115	10.90	41.76	33.34	314.19	305.72	14.00	0.00
116	11.00	42.01	33.79	318.12	309.83	14.00	0.00
117	11.10	42.26	34.24	322.05	313.93	14.00	0.00
118	11.20	42.49	34.68	325.98	318.04	14.00	0.00
119	11.30	42.74	35.13	329.93	322.14	14.00	0.00
120	11.40	42.99	35.58	333.87	326.25	14.00	0.00
121	11.50	43.23	36.03	337.82	330.35	14.00	0.00
122	11.60	43.47	36.48	341.77	334.46	14.00	0.00
123	11.70	43.71	36.92	345.72	338.56	14.00	0.00
124	11.80	43.96	37.37	349.68	342.67	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
125	11.90	44.20	37.82	353.64	346.77	14.00	0.00
126	12.00	44.45	38.27	357.60	350.88	14.00	0.00

Combinazione n° 2

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
17	1.50	0.00	0.00	1.15	0.00	11.28	0.00
18	1.60	0.55	0.00	5.26	0.00	11.28	0.00
19	1.70	1.30	0.00	9.37	0.00	11.28	0.00
20	1.80	2.26	0.00	13.81	0.00	11.28	0.00
21	1.90	3.14	0.00	18.33	0.00	11.28	0.00
22	2.00	3.96	0.00	22.89	0.00	11.28	0.00
23	2.10	4.76	0.00	27.29	0.00	11.28	0.00
24	2.20	5.56	0.00	25.65	0.00	11.28	0.00
25	2.30	6.35	0.00	22.94	0.00	11.28	0.00
26	2.40	7.15	0.00	25.07	0.00	11.28	0.00
27	2.50	7.94	0.00	27.24	0.00	11.28	0.00
28	2.60	8.74	0.00	29.46	0.00	11.28	0.00
29	2.70	9.53	0.00	31.72	0.00	11.28	0.00
30	2.80	10.33	0.00	34.03	0.00	11.28	0.00
31	2.90	11.12	0.00	36.41	0.00	11.28	0.00
32	3.00	11.92	0.00	38.83	0.00	11.28	0.00
33	3.10	12.71	0.00	41.31	0.00	11.28	0.00
34	3.20	13.50	0.00	43.84	0.00	11.28	0.00
35	3.30	14.30	0.00	46.43	0.00	11.28	0.00
36	3.40	15.09	0.00	49.08	0.00	11.28	0.00
37	3.50	15.89	0.00	51.78	0.00	11.28	0.00
38	3.60	16.68	0.00	50.51	0.00	11.28	0.00
39	3.70	17.48	0.00	46.58	0.00	11.28	0.00
40	3.80	18.27	0.00	45.91	0.00	11.28	0.00
41	3.90	19.07	0.00	51.01	0.00	11.28	0.00
42	4.00	19.77	0.00	50.92	0.00	11.28	0.00
43	4.10	20.28	0.42	47.11	2.44	11.28	0.00
44	4.20	20.62	0.85	48.59	4.89	11.28	0.00
45	4.30	20.89	1.27	50.08	7.33	11.28	0.00
46	4.40	21.15	1.70	51.60	9.78	11.28	0.00
47	4.50	21.40	2.12	53.13	12.22	11.28	0.00
48	4.60	21.65	2.55	54.67	14.67	11.28	0.00
49	4.70	21.89	2.97	56.23	17.11	11.28	0.00
50	4.80	22.14	3.40	57.81	19.56	11.28	0.00
51	4.90	22.36	3.80	59.32	21.88	11.28	0.00
52	4.98	22.53	4.10	60.44	23.59	11.28	0.00
53	5.00	19.20	3.70	161.55	28.41	11.28	0.00
54	5.02	16.43	3.30	220.61	33.43	14.57	0.00
55	5.10	17.12	3.55	160.33	35.69	14.57	0.00
56	5.20	17.28	3.85	133.89	38.76	14.57	0.00
57	5.30	17.46	4.17	121.24	41.98	14.57	0.00
58	5.40	17.64	4.49	113.56	45.21	14.57	0.00
59	5.50	17.81	4.81	108.95	48.44	14.57	0.00
60	5.60	17.99	5.13	106.11	51.67	14.57	0.00
61	5.70	18.16	5.45	104.37	54.90	14.57	0.00
62	5.80	18.33	5.77	103.39	58.13	14.57	0.00
63	5.90	18.50	6.10	102.95	61.36	14.57	0.00
64	6.00	18.68	6.42	103.11	64.59	14.57	0.00
65	6.10	18.84	6.74	104.26	67.82	14.57	0.00
66	6.20	19.02	7.06	106.10	71.05	14.57	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
67	6.30	19.19	7.38	108.06	74.28	14.57	0.00
68	6.40	19.36	7.70	110.12	77.51	14.57	0.00
69	6.50	19.52	8.02	112.24	80.74	14.57	0.00
70	6.60	19.69	8.34	114.42	83.97	14.57	0.00
71	6.70	19.87	8.66	116.66	87.20	14.57	0.00
72	6.80	20.04	8.98	118.95	90.43	14.57	0.00
73	6.90	20.20	9.29	121.17	93.50	14.57	0.00
74	6.98	20.32	9.51	122.82	95.76	14.57	0.00
75	7.00	24.56	10.97	98.32	86.29	11.28	0.00
76	7.02	27.78	12.45	74.14	76.54	11.28	0.00
77	7.10	26.87	12.70	76.03	77.98	11.28	0.00
78	7.20	27.00	13.01	78.06	79.93	11.28	0.00
79	7.30	27.14	13.35	80.18	81.98	11.28	0.00
80	7.40	27.29	13.68	82.29	84.04	11.28	0.00
81	7.50	27.43	14.02	84.37	86.09	11.28	0.00
82	7.60	27.57	14.35	86.48	88.15	11.28	0.00
83	7.70	27.71	14.69	88.99	90.20	11.28	0.00
84	7.80	27.85	15.02	91.96	92.26	11.28	0.00
85	7.90	28.00	15.36	95.00	94.31	11.28	0.00
86	8.00	28.14	15.69	97.97	96.37	11.28	0.00
87	8.10	28.28	16.02	100.88	98.42	11.28	0.00
88	8.20	28.42	16.36	103.74	100.47	11.28	0.00
89	8.30	28.57	16.69	106.55	102.53	11.28	0.00
90	8.40	28.71	17.03	109.31	104.58	11.28	0.00
91	8.50	28.84	17.36	112.03	106.64	11.28	0.00
92	8.60	28.99	17.70	114.70	108.69	11.28	0.00
93	8.70	29.13	18.03	117.35	110.75	11.28	0.00
94	8.80	29.28	18.37	119.96	112.80	11.28	0.00
95	8.90	29.43	18.70	122.53	114.86	11.28	0.00
96	9.00	29.58	19.04	125.09	116.91	11.28	0.00
97	9.10	29.74	19.37	127.61	118.97	11.28	0.00
98	9.20	29.90	19.70	130.12	121.02	11.28	0.00
99	9.30	30.07	20.04	132.56	123.08	11.28	0.00
100	9.40	30.23	20.37	134.73	125.13	11.28	0.00
101	9.50	30.39	20.71	136.65	127.18	11.28	0.00
102	9.60	30.55	21.04	138.55	129.24	11.28	0.00
103	9.70	30.71	21.38	140.45	131.29	11.28	0.00
104	9.80	30.87	21.71	142.35	133.35	11.28	0.00
105	9.90	31.04	22.05	144.25	135.40	11.28	0.00
106	10.00	31.20	22.38	146.15	137.46	11.28	0.00
107	10.10	31.36	22.71	148.05	139.51	11.28	0.00
108	10.20	31.53	23.05	149.96	141.57	11.28	0.00
109	10.30	31.69	23.38	151.87	143.62	11.28	0.00
110	10.40	31.84	23.72	153.78	145.68	11.28	0.00
111	10.50	32.01	24.05	155.69	147.73	11.28	0.00
112	10.60	32.17	24.39	157.60	149.79	11.28	0.00
113	10.70	32.33	24.72	159.52	151.84	11.28	0.00
114	10.80	32.50	25.06	161.43	153.89	11.28	0.00
115	10.90	32.65	25.39	163.35	155.95	11.28	0.00
116	11.00	32.79	25.73	165.28	158.00	11.28	0.00
117	11.10	32.94	26.06	167.20	160.06	11.28	0.00
118	11.20	33.09	26.39	169.13	162.11	11.28	0.00
119	11.30	33.23	26.73	171.06	164.17	11.28	0.00
120	11.40	33.38	27.06	172.99	166.22	11.28	0.00
121	11.50	33.53	27.40	174.92	168.28	11.28	0.00
122	11.60	33.67	27.73	176.85	170.33	11.28	0.00
123	11.70	33.81	28.07	178.79	172.39	11.28	0.00
124	11.80	33.96	28.40	180.73	174.44	11.28	0.00
125	11.90	34.11	28.74	182.67	176.50	11.28	0.00
126	12.00	34.26	29.07	184.62	178.55	11.28	0.00

Combinazione n° 3

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
17	1.50	6.64	0.00	116.85	0.00	14.00	0.00
18	1.60	8.86	0.00	87.23	0.00	14.00	0.00
19	1.70	11.09	0.00	57.62	0.00	14.00	0.00
20	1.80	11.75	0.00	27.75	0.00	14.00	0.00
21	1.90	12.40	0.00	29.90	0.00	14.00	0.00
22	2.00	13.05	0.00	32.11	0.00	14.00	0.00
23	2.10	13.71	0.00	34.38	0.00	14.00	0.00
24	2.20	14.36	0.00	36.70	0.00	14.00	0.00
25	2.30	15.01	0.00	39.08	0.00	14.00	0.00
26	2.40	15.67	0.00	41.53	0.00	14.00	0.00
27	2.50	16.32	0.00	44.03	0.00	14.00	0.00
28	2.60	16.97	0.00	46.63	0.00	14.00	0.00
29	2.70	17.62	0.00	49.26	0.00	14.00	0.00
30	2.80	18.28	0.00	51.96	0.00	14.00	0.00
31	2.90	18.93	0.00	54.77	0.00	14.00	0.00
32	3.00	19.58	0.00	57.64	0.00	14.00	0.00
33	3.10	20.24	0.00	60.58	0.00	14.00	0.00
34	3.20	20.89	0.00	63.61	0.00	14.00	0.00
35	3.30	21.54	0.00	66.74	0.00	14.00	0.00
36	3.40	22.19	0.00	69.94	0.00	14.00	0.00
37	3.50	22.85	0.00	72.07	0.00	14.00	0.00
38	3.60	23.50	0.00	63.90	0.00	14.00	0.00
39	3.70	24.15	0.00	55.99	0.00	14.00	0.00
40	3.80	24.80	0.00	57.55	0.00	14.00	0.00
41	3.90	25.46	0.00	66.46	0.00	14.00	0.00
42	4.00	26.03	0.00	68.10	0.00	14.00	0.00
43	4.10	26.46	0.35	62.51	2.96	14.00	0.00
44	4.20	26.81	0.70	64.25	5.92	14.00	0.00
45	4.30	27.16	1.05	65.97	8.89	14.00	0.00
46	4.40	27.43	1.40	67.72	11.85	14.00	0.00
47	4.50	27.34	1.75	69.48	14.81	14.00	0.00
48	4.60	26.98	2.09	71.27	17.77	14.00	0.00
49	4.70	26.61	2.44	73.08	20.73	14.00	0.00
50	4.80	26.25	2.79	74.90	23.69	14.00	0.00
51	4.90	25.93	3.12	76.66	26.51	14.00	0.00
52	4.98	25.58	3.37	77.96	28.58	14.00	0.00
53	5.00	21.56	2.98	291.61	35.46	14.00	0.00
54	5.02	17.80	2.59	399.18	42.63	18.00	0.00
55	5.10	17.80	2.79	256.83	45.51	18.00	0.00
56	5.20	17.58	3.03	195.48	49.43	18.00	0.00
57	5.30	17.33	3.28	163.32	53.55	18.00	0.00
58	5.40	17.09	3.54	151.18	57.66	18.00	0.00
59	5.50	16.91	3.79	143.62	61.78	18.00	0.00
60	5.60	16.72	4.04	138.61	65.90	18.00	0.00
61	5.70	16.48	4.29	135.18	70.02	18.00	0.00
62	5.80	16.28	4.55	133.30	74.14	18.00	0.00
63	5.90	16.10	4.80	133.61	78.26	18.00	0.00
64	6.00	15.92	5.05	135.36	82.38	18.00	0.00
65	6.10	15.74	5.30	137.38	86.50	18.00	0.00
66	6.20	15.57	5.56	139.59	90.61	18.00	0.00
67	6.30	15.40	5.81	141.94	94.73	18.00	0.00
68	6.40	15.13	6.06	144.41	98.85	18.00	0.00
69	6.50	14.98	6.31	146.99	102.97	18.00	0.00
70	6.60	15.12	6.57	149.66	107.09	18.00	0.00
71	6.70	15.28	6.82	152.41	111.21	18.00	0.00
72	6.80	15.43	7.07	155.22	115.33	18.00	0.00
73	6.90	15.57	7.31	157.95	119.24	18.00	0.00
74	6.98	15.71	7.49	159.99	122.12	18.00	0.00
75	7.00	22.22	8.81	117.37	107.93	14.00	0.00
76	7.02	25.77	10.16	75.19	93.33	14.00	0.00
77	7.10	22.88	10.37	77.60	95.09	14.00	0.00
78	7.20	22.93	10.63	80.19	97.47	14.00	0.00
79	7.30	23.06	10.90	82.89	99.97	14.00	0.00
80	7.40	23.18	11.18	85.57	102.48	14.00	0.00
81	7.50	23.31	11.45	88.23	104.98	14.00	0.00
82	7.60	23.44	11.72	96.29	107.49	14.00	0.00
83	7.70	23.56	12.00	106.17	109.99	14.00	0.00
84	7.80	23.69	12.27	111.34	112.50	14.00	0.00
85	7.90	23.80	12.54	115.35	115.00	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
86	8.00	23.93	12.82	119.27	117.51	14.00	0.00
87	8.10	24.05	13.09	123.11	120.02	14.00	0.00
88	8.20	24.18	13.36	126.88	122.52	14.00	0.00
89	8.30	24.30	13.64	130.58	125.03	14.00	0.00
90	8.40	24.42	13.91	134.21	127.53	14.00	0.00
91	8.50	24.54	14.18	137.78	130.04	14.00	0.00
92	8.60	24.66	14.46	141.30	132.54	14.00	0.00
93	8.70	24.78	14.73	144.76	135.05	14.00	0.00
94	8.80	24.91	15.00	148.18	137.55	14.00	0.00
95	8.90	25.03	15.28	151.55	140.06	14.00	0.00
96	9.00	25.15	15.55	154.89	142.56	14.00	0.00
97	9.10	25.27	15.82	158.05	145.07	14.00	0.00
98	9.20	25.39	16.10	160.71	147.57	14.00	0.00
99	9.30	25.52	16.37	163.04	150.08	14.00	0.00
100	9.40	25.63	16.64	165.35	152.59	14.00	0.00
101	9.50	25.75	16.91	167.66	155.09	14.00	0.00
102	9.60	25.88	17.19	169.97	157.60	14.00	0.00
103	9.70	26.00	17.46	172.29	160.10	14.00	0.00
104	9.80	26.12	17.73	174.60	162.61	14.00	0.00
105	9.90	26.51	18.01	176.92	165.11	14.00	0.00
106	10.00	27.08	18.28	179.23	167.62	14.00	0.00
107	10.10	27.39	18.55	181.55	170.12	14.00	0.00
108	10.20	27.53	18.83	183.87	172.63	14.00	0.00
109	10.30	27.66	19.10	186.19	175.13	14.00	0.00
110	10.40	27.81	19.37	188.51	177.64	14.00	0.00
111	10.50	27.94	19.65	190.84	180.15	14.00	0.00
112	10.60	28.08	19.92	193.17	182.65	14.00	0.00
113	10.70	28.21	20.19	195.50	185.16	14.00	0.00
114	10.80	28.36	20.47	197.83	187.66	14.00	0.00
115	10.90	28.49	20.74	200.16	190.17	14.00	0.00
116	11.00	28.62	21.01	202.50	192.67	14.00	0.00
117	11.10	28.76	21.29	204.84	195.18	14.00	0.00
118	11.20	28.90	21.56	207.18	197.68	14.00	0.00
119	11.30	29.04	21.83	209.52	200.19	14.00	0.00
120	11.40	29.17	22.11	211.87	202.69	14.00	0.00
121	11.50	29.08	22.38	214.21	205.20	14.00	0.00
122	11.60	28.82	22.65	216.56	207.71	14.00	0.00
123	11.70	28.79	22.93	218.92	210.21	14.00	0.00
124	11.80	28.91	23.20	221.27	212.72	14.00	0.00
125	11.90	29.04	23.47	223.63	215.22	14.00	0.00
126	12.00	29.16	23.75	225.99	217.73	14.00	0.00

Combinazione n° 4

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
17	1.50	6.64	0.00	116.85	0.00	14.00	0.00
18	1.60	8.86	0.00	87.23	0.00	14.00	0.00
19	1.70	11.09	0.00	57.62	0.00	14.00	0.00
20	1.80	11.75	0.00	27.75	0.00	14.00	0.00
21	1.90	12.40	0.00	29.90	0.00	14.00	0.00
22	2.00	13.05	0.00	32.11	0.00	14.00	0.00
23	2.10	13.71	0.00	34.38	0.00	14.00	0.00
24	2.20	14.36	0.00	36.70	0.00	14.00	0.00
25	2.30	15.01	0.00	39.08	0.00	14.00	0.00
26	2.40	15.67	0.00	41.53	0.00	14.00	0.00
27	2.50	16.32	0.00	44.03	0.00	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
28	2.60	16.97	0.00	46.63	0.00	14.00	0.00
29	2.70	17.62	0.00	49.26	0.00	14.00	0.00
30	2.80	18.28	0.00	51.96	0.00	14.00	0.00
31	2.90	18.93	0.00	54.77	0.00	14.00	0.00
32	3.00	19.58	0.00	57.64	0.00	14.00	0.00
33	3.10	20.24	0.00	60.58	0.00	14.00	0.00
34	3.20	20.89	0.00	63.61	0.00	14.00	0.00
35	3.30	21.54	0.00	66.74	0.00	14.00	0.00
36	3.40	22.19	0.00	69.94	0.00	14.00	0.00
37	3.50	22.85	0.00	72.07	0.00	14.00	0.00
38	3.60	23.50	0.00	63.90	0.00	14.00	0.00
39	3.70	24.15	0.00	55.99	0.00	14.00	0.00
40	3.80	24.80	0.00	57.55	0.00	14.00	0.00
41	3.90	25.46	0.00	66.46	0.00	14.00	0.00
42	4.00	26.03	0.00	68.10	0.00	14.00	0.00
43	4.10	26.46	0.35	62.51	2.96	14.00	0.00
44	4.20	26.81	0.70	64.25	5.92	14.00	0.00
45	4.30	27.16	1.05	65.97	8.89	14.00	0.00
46	4.40	27.43	1.40	67.72	11.85	14.00	0.00
47	4.50	27.34	1.75	69.48	14.81	14.00	0.00
48	4.60	26.98	2.09	71.27	17.77	14.00	0.00
49	4.70	26.61	2.44	73.08	20.73	14.00	0.00
50	4.80	26.25	2.79	74.90	23.69	14.00	0.00
51	4.90	25.93	3.12	76.66	26.51	14.00	0.00
52	4.98	25.58	3.37	77.96	28.58	14.00	0.00
53	5.00	21.56	2.98	291.61	35.46	14.00	0.00
54	5.02	17.80	2.59	399.18	42.63	18.00	0.00
55	5.10	17.80	2.79	256.83	45.51	18.00	0.00
56	5.20	17.58	3.03	195.48	49.43	18.00	0.00
57	5.30	17.33	3.28	163.32	53.55	18.00	0.00
58	5.40	17.09	3.54	151.18	57.66	18.00	0.00
59	5.50	16.91	3.79	143.62	61.78	18.00	0.00
60	5.60	16.72	4.04	138.61	65.90	18.00	0.00
61	5.70	16.48	4.29	135.18	70.02	18.00	0.00
62	5.80	16.28	4.55	133.30	74.14	18.00	0.00
63	5.90	16.10	4.80	133.61	78.26	18.00	0.00
64	6.00	15.92	5.05	135.36	82.38	18.00	0.00
65	6.10	15.74	5.30	137.38	86.50	18.00	0.00
66	6.20	15.57	5.56	139.59	90.61	18.00	0.00
67	6.30	15.40	5.81	141.94	94.73	18.00	0.00
68	6.40	15.13	6.06	144.41	98.85	18.00	0.00
69	6.50	14.98	6.31	146.99	102.97	18.00	0.00
70	6.60	15.12	6.57	149.66	107.09	18.00	0.00
71	6.70	15.28	6.82	152.41	111.21	18.00	0.00
72	6.80	15.43	7.07	155.22	115.33	18.00	0.00
73	6.90	15.57	7.31	157.95	119.24	18.00	0.00
74	6.98	15.71	7.49	159.99	122.12	18.00	0.00
75	7.00	22.22	8.81	117.37	107.93	14.00	0.00
76	7.02	25.77	10.16	75.19	93.33	14.00	0.00
77	7.10	22.88	10.37	77.60	95.09	14.00	0.00
78	7.20	22.93	10.63	80.19	97.47	14.00	0.00
79	7.30	23.06	10.90	82.89	99.97	14.00	0.00
80	7.40	23.18	11.18	85.57	102.48	14.00	0.00
81	7.50	23.31	11.45	88.23	104.98	14.00	0.00
82	7.60	23.44	11.72	96.29	107.49	14.00	0.00
83	7.70	23.56	12.00	106.17	109.99	14.00	0.00
84	7.80	23.69	12.27	111.34	112.50	14.00	0.00
85	7.90	23.80	12.54	115.35	115.00	14.00	0.00
86	8.00	23.93	12.82	119.27	117.51	14.00	0.00
87	8.10	24.05	13.09	123.11	120.02	14.00	0.00
88	8.20	24.18	13.36	126.88	122.52	14.00	0.00
89	8.30	24.30	13.64	130.58	125.03	14.00	0.00
90	8.40	24.42	13.91	134.21	127.53	14.00	0.00
91	8.50	24.54	14.18	137.78	130.04	14.00	0.00
92	8.60	24.66	14.46	141.30	132.54	14.00	0.00
93	8.70	24.78	14.73	144.76	135.05	14.00	0.00
94	8.80	24.91	15.00	148.18	137.55	14.00	0.00
95	8.90	25.03	15.28	151.55	140.06	14.00	0.00
96	9.00	25.15	15.55	154.89	142.56	14.00	0.00
97	9.10	25.27	15.82	158.05	145.07	14.00	0.00
98	9.20	25.39	16.10	160.71	147.57	14.00	0.00
99	9.30	25.52	16.37	163.04	150.08	14.00	0.00
100	9.40	25.63	16.64	165.35	152.59	14.00	0.00
101	9.50	25.75	16.91	167.66	155.09	14.00	0.00
102	9.60	25.88	17.19	169.97	157.60	14.00	0.00
103	9.70	26.00	17.46	172.29	160.10	14.00	0.00
104	9.80	26.12	17.73	174.60	162.61	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
105	9.90	26.51	18.01	176.92	165.11	14.00	0.00
106	10.00	27.08	18.28	179.23	167.62	14.00	0.00
107	10.10	27.39	18.55	181.55	170.12	14.00	0.00
108	10.20	27.53	18.83	183.87	172.63	14.00	0.00
109	10.30	27.66	19.10	186.19	175.13	14.00	0.00
110	10.40	27.81	19.37	188.51	177.64	14.00	0.00
111	10.50	27.94	19.65	190.84	180.15	14.00	0.00
112	10.60	28.08	19.92	193.17	182.65	14.00	0.00
113	10.70	28.21	20.19	195.50	185.16	14.00	0.00
114	10.80	28.36	20.47	197.83	187.66	14.00	0.00
115	10.90	28.49	20.74	200.16	190.17	14.00	0.00
116	11.00	28.62	21.01	202.50	192.67	14.00	0.00
117	11.10	28.76	21.29	204.84	195.18	14.00	0.00
118	11.20	28.90	21.56	207.18	197.68	14.00	0.00
119	11.30	29.04	21.83	209.52	200.19	14.00	0.00
120	11.40	29.17	22.11	211.87	202.69	14.00	0.00
121	11.50	29.08	22.38	214.21	205.20	14.00	0.00
122	11.60	28.82	22.65	216.56	207.71	14.00	0.00
123	11.70	28.79	22.93	218.92	210.21	14.00	0.00
124	11.80	28.91	23.20	221.27	212.72	14.00	0.00
125	11.90	29.04	23.47	223.63	215.22	14.00	0.00
126	12.00	29.16	23.75	225.99	217.73	14.00	0.00

Combinazione n° 5

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
17	1.50	6.64	0.00	116.85	0.00	14.00	0.00
18	1.60	8.86	0.00	87.23	0.00	14.00	0.00
19	1.70	11.09	0.00	57.62	0.00	14.00	0.00
20	1.80	11.75	0.00	27.75	0.00	14.00	0.00
21	1.90	12.40	0.00	29.90	0.00	14.00	0.00
22	2.00	13.05	0.00	32.11	0.00	14.00	0.00
23	2.10	13.71	0.00	34.38	0.00	14.00	0.00
24	2.20	14.36	0.00	36.70	0.00	14.00	0.00
25	2.30	15.01	0.00	39.08	0.00	14.00	0.00
26	2.40	15.67	0.00	41.53	0.00	14.00	0.00
27	2.50	16.32	0.00	44.03	0.00	14.00	0.00
28	2.60	16.97	0.00	46.63	0.00	14.00	0.00
29	2.70	17.62	0.00	49.26	0.00	14.00	0.00
30	2.80	18.28	0.00	51.96	0.00	14.00	0.00
31	2.90	18.93	0.00	54.77	0.00	14.00	0.00
32	3.00	19.58	0.00	57.64	0.00	14.00	0.00
33	3.10	20.24	0.00	60.58	0.00	14.00	0.00
34	3.20	20.89	0.00	63.61	0.00	14.00	0.00
35	3.30	21.54	0.00	66.74	0.00	14.00	0.00
36	3.40	22.19	0.00	69.94	0.00	14.00	0.00
37	3.50	22.85	0.00	72.07	0.00	14.00	0.00
38	3.60	23.50	0.00	63.90	0.00	14.00	0.00
39	3.70	24.15	0.00	55.99	0.00	14.00	0.00
40	3.80	24.80	0.00	57.55	0.00	14.00	0.00
41	3.90	25.46	0.00	66.46	0.00	14.00	0.00
42	4.00	26.03	0.00	68.10	0.00	14.00	0.00
43	4.10	26.46	0.35	62.51	2.96	14.00	0.00
44	4.20	26.81	0.70	64.25	5.92	14.00	0.00
45	4.30	27.16	1.05	65.97	8.89	14.00	0.00
46	4.40	27.43	1.40	67.72	11.85	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
47	4.50	27.34	1.75	69.48	14.81	14.00	0.00
48	4.60	26.98	2.09	71.27	17.77	14.00	0.00
49	4.70	26.61	2.44	73.08	20.73	14.00	0.00
50	4.80	26.25	2.79	74.90	23.69	14.00	0.00
51	4.90	25.93	3.12	76.66	26.51	14.00	0.00
52	4.98	25.58	3.37	77.96	28.58	14.00	0.00
53	5.00	21.56	2.98	291.61	35.46	14.00	0.00
54	5.02	17.80	2.59	399.18	42.63	18.00	0.00
55	5.10	17.80	2.79	256.83	45.51	18.00	0.00
56	5.20	17.58	3.03	195.48	49.43	18.00	0.00
57	5.30	17.33	3.28	163.32	53.55	18.00	0.00
58	5.40	17.09	3.54	151.18	57.66	18.00	0.00
59	5.50	16.91	3.79	143.62	61.78	18.00	0.00
60	5.60	16.72	4.04	138.61	65.90	18.00	0.00
61	5.70	16.48	4.29	135.18	70.02	18.00	0.00
62	5.80	16.28	4.55	133.30	74.14	18.00	0.00
63	5.90	16.10	4.80	133.61	78.26	18.00	0.00
64	6.00	15.92	5.05	135.36	82.38	18.00	0.00
65	6.10	15.74	5.30	137.38	86.50	18.00	0.00
66	6.20	15.57	5.56	139.59	90.61	18.00	0.00
67	6.30	15.40	5.81	141.94	94.73	18.00	0.00
68	6.40	15.13	6.06	144.41	98.85	18.00	0.00
69	6.50	14.98	6.31	146.99	102.97	18.00	0.00
70	6.60	15.12	6.57	149.66	107.09	18.00	0.00
71	6.70	15.28	6.82	152.41	111.21	18.00	0.00
72	6.80	15.43	7.07	155.22	115.33	18.00	0.00
73	6.90	15.57	7.31	157.95	119.24	18.00	0.00
74	6.98	15.71	7.49	159.99	122.12	18.00	0.00
75	7.00	22.22	8.81	117.37	107.93	14.00	0.00
76	7.02	25.77	10.16	75.19	93.33	14.00	0.00
77	7.10	22.88	10.37	77.60	95.09	14.00	0.00
78	7.20	22.93	10.63	80.19	97.47	14.00	0.00
79	7.30	23.06	10.90	82.89	99.97	14.00	0.00
80	7.40	23.18	11.18	85.57	102.48	14.00	0.00
81	7.50	23.31	11.45	88.23	104.98	14.00	0.00
82	7.60	23.44	11.72	96.29	107.49	14.00	0.00
83	7.70	23.56	12.00	106.17	109.99	14.00	0.00
84	7.80	23.69	12.27	111.34	112.50	14.00	0.00
85	7.90	23.80	12.54	115.35	115.00	14.00	0.00
86	8.00	23.93	12.82	119.27	117.51	14.00	0.00
87	8.10	24.05	13.09	123.11	120.02	14.00	0.00
88	8.20	24.18	13.36	126.88	122.52	14.00	0.00
89	8.30	24.30	13.64	130.58	125.03	14.00	0.00
90	8.40	24.42	13.91	134.21	127.53	14.00	0.00
91	8.50	24.54	14.18	137.78	130.04	14.00	0.00
92	8.60	24.66	14.46	141.30	132.54	14.00	0.00
93	8.70	24.78	14.73	144.76	135.05	14.00	0.00
94	8.80	24.91	15.00	148.18	137.55	14.00	0.00
95	8.90	25.03	15.28	151.55	140.06	14.00	0.00
96	9.00	25.15	15.55	154.89	142.56	14.00	0.00
97	9.10	25.27	15.82	158.05	145.07	14.00	0.00
98	9.20	25.39	16.10	160.71	147.57	14.00	0.00
99	9.30	25.52	16.37	163.04	150.08	14.00	0.00
100	9.40	25.63	16.64	165.35	152.59	14.00	0.00
101	9.50	25.75	16.91	167.66	155.09	14.00	0.00
102	9.60	25.88	17.19	169.97	157.60	14.00	0.00
103	9.70	26.00	17.46	172.29	160.10	14.00	0.00
104	9.80	26.12	17.73	174.60	162.61	14.00	0.00
105	9.90	26.51	18.01	176.92	165.11	14.00	0.00
106	10.00	27.08	18.28	179.23	167.62	14.00	0.00
107	10.10	27.39	18.55	181.55	170.12	14.00	0.00
108	10.20	27.53	18.83	183.87	172.63	14.00	0.00
109	10.30	27.66	19.10	186.19	175.13	14.00	0.00
110	10.40	27.81	19.37	188.51	177.64	14.00	0.00
111	10.50	27.94	19.65	190.84	180.15	14.00	0.00
112	10.60	28.08	19.92	193.17	182.65	14.00	0.00
113	10.70	28.21	20.19	195.50	185.16	14.00	0.00
114	10.80	28.36	20.47	197.83	187.66	14.00	0.00
115	10.90	28.49	20.74	200.16	190.17	14.00	0.00
116	11.00	28.62	21.01	202.50	192.67	14.00	0.00
117	11.10	28.76	21.29	204.84	195.18	14.00	0.00
118	11.20	28.90	21.56	207.18	197.68	14.00	0.00
119	11.30	29.04	21.83	209.52	200.19	14.00	0.00
120	11.40	29.17	22.11	211.87	202.69	14.00	0.00
121	11.50	29.08	22.38	214.21	205.20	14.00	0.00
122	11.60	28.82	22.65	216.56	207.71	14.00	0.00
123	11.70	28.79	22.93	218.92	210.21	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
124	11.80	28.91	23.20	221.27	212.72	14.00	0.00
125	11.90	29.04	23.47	223.63	215.22	14.00	0.00
126	12.00	29.16	23.75	225.99	217.73	14.00	0.00

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 80 elementi fuori terra e 160 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]

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

n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
		[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]
1	[A1-M1]	30.73	3.33	--	--	0.00	0.00	-50.63	5.59	19.90	9.07
2	[A2-M2]	33.11	3.47	--	--	0.00	0.00	-57.47	6.00	24.36	9.45
3	[SLER]	54.66	3.23	--	--	0.00	0.00	-100.44	6.09	45.78	9.51
4	[SLEF]	54.66	3.23	--	--	0.00	0.00	-100.44	6.09	45.78	9.51
5	[SLEQ]	54.66	3.23	--	--	0.00	0.00	-100.44	6.09	45.78	9.51

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--
3	[SLER]	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--
4	[SLEF]	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--
5	[SLEQ]	0.00	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}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}
1	[A1-M1]	4.50	5.05	7.20	11.18	5.23
2	[A2-M2]	4.90	5.90	7.61	23.60	12.66
3	[SLER]	4.86	6.10	7.67	26.09	17.04

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}
4	[SLEF]	4.86	6.10	7.67	26.09	17.04
5	[SLEQ]	4.86	6.10	7.67	26.09	17.04

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 [kPa] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	0.0000
32	1.55	0.2991
33	1.60	0.5983
34	1.65	0.9871
35	1.70	1.3760
36	1.75	1.8672
37	1.80	2.3584
38	1.85	2.8082
39	1.90	3.2579
40	1.95	3.6792
41	2.00	4.1005
42	2.05	4.5159
43	2.10	4.9313
44	2.15	5.3447
45	2.20	5.7581
46	2.25	6.1708
47	2.30	6.5834
48	2.35	6.9957
49	2.40	7.4079
50	2.45	7.8199
51	2.50	8.2320
52	2.55	8.6439
53	2.60	9.0558
54	2.65	9.4677
55	2.70	9.8795
56	2.75	10.2913
57	2.80	10.7031
58	2.85	11.1149
59	2.90	11.5267

N°	Y	P
	[m]	[kN]
60	2.95	11.9384
61	3.00	12.3502
62	3.05	12.7619
63	3.10	13.1736
64	3.15	13.5854
65	3.20	13.9971
66	3.25	14.4088
67	3.30	14.8205
68	3.35	15.2323
69	3.40	15.6440
70	3.45	16.0557
71	3.50	16.4674
72	3.55	16.8791
73	3.60	17.2908
74	3.65	17.7025
75	3.70	18.1142
76	3.75	18.5259
77	3.80	18.9376
78	3.85	19.3493
79	3.90	19.7610
80	3.95	20.1364
81	4.00	20.5119
82	4.05	18.4823
83	4.10	16.4526
84	4.15	14.3867
85	4.20	12.3207
86	4.25	10.2547
87	4.30	8.1888
88	4.35	6.1151
89	4.40	4.0413
11	4.50	-0.1848
12	4.55	-2.3336
13	4.60	-4.4823
14	4.65	-6.6365
15	4.70	-8.7906
16	4.75	-10.9466
17	4.80	-13.1027
18	4.85	-15.1523
19	4.90	-15.9792
20	4.95	-15.3939
21	5.00	-33.9274
22	5.05	-51.0119
23	5.10	-49.0236
24	5.15	-47.0724
25	5.20	-45.1590
26	5.25	-43.2840
27	5.30	-41.4478
28	5.35	-39.6510
29	5.40	-37.8940
30	5.45	-36.1769
31	5.50	-34.5001
32	5.55	-32.8637
33	5.60	-31.2678
34	5.65	-29.7125
35	5.70	-28.1978
36	5.75	-26.7237
37	5.80	-25.2899
38	5.85	-23.8965
39	5.90	-22.5431
40	5.95	-21.2295
41	6.00	-19.9555
42	6.05	-18.7208
43	6.10	-17.5249
44	6.15	-16.3676
45	6.20	-15.2483
46	6.25	-14.1667
47	6.30	-13.1223
48	6.35	-12.1145
49	6.40	-11.1430
50	6.45	-10.2070
51	6.50	-9.3061
52	6.55	-8.4397
53	6.60	-7.6072
54	6.65	-6.8080
55	6.70	-6.0414
56	6.75	-5.3069
57	6.80	-4.6038

N°	Y	P
	[m]	[kN]
58	6.85	-3.9313
59	6.90	-3.2890
60	6.95	-2.6760
61	7.00	-2.4606
62	7.05	-2.0771
63	7.10	-1.3617
64	7.15	-0.6825
65	7.20	-0.0383
66	7.25	0.5716
67	7.30	1.1482
68	7.35	1.6926
69	7.40	2.2055
70	7.45	2.6880
71	7.50	3.1409
72	7.55	3.5652
73	7.60	3.9617
74	7.65	4.3315
75	7.70	4.6753
76	7.75	4.9940
77	7.80	5.2886
78	7.85	5.5598
79	7.90	5.8086
80	7.95	6.0357
81	8.00	6.2420
82	8.05	6.4282
83	8.10	6.5952
84	8.15	6.7438
85	8.20	6.8746
86	8.25	6.9885
87	8.30	7.0861
88	8.35	7.1682
89	8.40	7.2354
90	8.45	7.2885
91	8.50	7.3280
92	8.55	7.3547
93	8.60	7.3691
94	8.65	7.3719
95	8.70	7.3636
96	8.75	7.3448
97	8.80	7.3161
98	8.85	7.2780
99	8.90	7.2310
100	8.95	7.1756
101	9.00	7.1122
102	9.05	7.0415
103	9.10	6.9638
104	9.15	6.8794
105	9.20	6.7890
106	9.25	6.6928
107	9.30	6.5912
108	9.35	6.4846
109	9.40	6.3734
110	9.45	6.2579
111	9.50	6.1384
112	9.55	6.0151
113	9.60	5.8885
114	9.65	5.7588
115	9.70	5.6261
116	9.75	5.4909
117	9.80	5.3533
118	9.85	5.2136
119	9.90	5.0718
120	9.95	4.9284
121	10.00	4.7833
122	10.05	4.6369
123	10.10	4.4893
124	10.15	4.3405
125	10.20	4.1908
126	10.25	4.0403
127	10.30	3.8891
128	10.35	3.7373
129	10.40	3.5850
130	10.45	3.4323
131	10.50	3.2793
132	10.55	3.1261
133	10.60	2.9727
134	10.65	2.8192

N°	Y	P
	[m]	[kN]
135	10.70	2.6656
136	10.75	2.5120
137	10.80	2.3584
138	10.85	2.2049
139	10.90	2.0515
140	10.95	1.8982
141	11.00	1.7450
142	11.05	1.5919
143	11.10	1.4390
144	11.15	1.2862
145	11.20	1.1336
146	11.25	0.9811
147	11.30	0.8288
148	11.35	0.6766
149	11.40	0.5246
150	11.45	0.3726
151	11.50	0.2208
152	11.55	0.0690
153	11.60	-0.0826
154	11.65	-0.2342
155	11.70	-0.3857
156	11.75	-0.5372
157	11.80	-0.6887
158	11.85	-0.8401
159	11.90	-0.9916
160	11.95	-1.1430
161	12.00	-1.2944

Combinazione n° 2

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	0.0000
32	1.55	0.2711
33	1.60	0.5422
34	1.65	0.9072
35	1.70	1.2722
36	1.75	1.7460
37	1.80	2.2198
38	1.85	2.6508
39	1.90	3.0818
40	1.95	3.4808
41	2.00	3.8797
42	2.05	4.2728

N°	Y	P
	[m]	[kN]
43	2.10	4.6659
44	2.15	5.0571
45	2.20	5.4482
46	2.25	5.8387
47	2.30	6.2291
48	2.35	6.6191
49	2.40	7.0092
50	2.45	7.3990
51	2.50	7.7889
52	2.55	8.1786
53	2.60	8.5684
54	2.65	8.9580
55	2.70	9.3477
56	2.75	9.7374
57	2.80	10.1270
58	2.85	10.5166
59	2.90	10.9062
60	2.95	11.2958
61	3.00	11.6854
62	3.05	12.0749
63	3.10	12.4645
64	3.15	12.8541
65	3.20	13.2436
66	3.25	13.6332
67	3.30	14.0227
68	3.35	14.4123
69	3.40	14.8018
70	3.45	15.1914
71	3.50	15.5809
72	3.55	15.9705
73	3.60	16.3600
74	3.65	16.7496
75	3.70	17.1391
76	3.75	17.5286
77	3.80	17.9182
78	3.85	18.3077
79	3.90	18.6972
80	3.95	19.0415
81	4.00	19.3857
82	4.05	18.4124
83	4.10	17.4391
84	4.15	16.3862
85	4.20	15.3334
86	4.25	14.2443
87	4.30	13.1553
88	4.35	12.0585
89	4.40	10.9617
90	4.45	9.8626
91	4.50	8.7636
92	4.55	7.6627
93	4.60	6.5618
94	4.65	5.4592
95	4.70	4.3566
96	4.75	3.2527
97	4.80	2.1487
98	4.85	1.0988
20	4.95	-0.9187
21	5.00	-9.8276
22	5.05	-18.1260
23	5.10	-19.1222
24	5.15	-20.5748
25	5.20	-22.0273
26	5.25	-23.5546
27	5.30	-25.0818
28	5.35	-26.6128
29	5.40	-28.1437
30	5.45	-29.6752
31	5.50	-31.2067
32	5.55	-32.7356
33	5.60	-34.2646
34	5.65	-35.7970
35	5.70	-37.3294
36	5.75	-38.8622
37	5.80	-40.3950
38	5.85	-41.9250
39	5.90	-43.1731
40	5.95	-41.1393

N°	Y	P
	[m]	[kN]
41	6.00	-39.1552
42	6.05	-37.2207
43	6.10	-35.3360
44	6.15	-33.5010
45	6.20	-31.7156
46	6.25	-29.9798
47	6.30	-28.2931
48	6.35	-26.6555
49	6.40	-25.0667
50	6.45	-23.5262
51	6.50	-22.0336
52	6.55	-20.5886
53	6.60	-19.1906
54	6.65	-17.8392
55	6.70	-16.5338
56	6.75	-15.2738
57	6.80	-14.0586
58	6.85	-12.8875
59	6.90	-11.7600
60	6.95	-10.6753
61	7.00	-11.3311
62	7.05	-11.6752
63	7.10	-10.3760
64	7.15	-9.1308
65	7.20	-7.9385
66	7.25	-6.7980
67	7.30	-5.7083
68	7.35	-4.6681
69	7.40	-3.6765
70	7.45	-2.7323
71	7.50	-1.8342
72	7.55	-0.9813
73	7.60	-0.1722
74	7.65	0.5941
75	7.70	1.3189
76	7.75	2.0032
77	7.80	2.6482
78	7.85	3.2552
79	7.90	3.8251
80	7.95	4.3592
81	8.00	4.8586
82	8.05	5.3244
83	8.10	5.7578
84	8.15	6.1597
85	8.20	6.5313
86	8.25	6.8736
87	8.30	7.1878
88	8.35	7.4748
89	8.40	7.7356
90	8.45	7.9713
91	8.50	8.1828
92	8.55	8.3711
93	8.60	8.5371
94	8.65	8.6818
95	8.70	8.8060
96	8.75	8.9107
97	8.80	8.9966
98	8.85	9.0646
99	8.90	9.1156
100	8.95	9.1503
101	9.00	9.1696
102	9.05	9.1740
103	9.10	9.1645
104	9.15	9.1417
105	9.20	9.1062
106	9.25	9.0588
107	9.30	9.0001
108	9.35	8.9307
109	9.40	8.8511
110	9.45	8.7621
111	9.50	8.6641
112	9.55	8.5577
113	9.60	8.4433
114	9.65	8.3216
115	9.70	8.1929
116	9.75	8.0577
117	9.80	7.9164

N°	Y	P
	[m]	[kN]
118	9.85	7.7696
119	9.90	7.6174
120	9.95	7.4604
121	10.00	7.2990
122	10.05	7.1333
123	10.10	6.9638
124	10.15	6.7908
125	10.20	6.6146
126	10.25	6.4353
127	10.30	6.2534
128	10.35	6.0691
129	10.40	5.8825
130	10.45	5.6938
131	10.50	5.5034
132	10.55	5.3113
133	10.60	5.1178
134	10.65	4.9230
135	10.70	4.7271
136	10.75	4.5301
137	10.80	4.3323
138	10.85	4.1337
139	10.90	3.9345
140	10.95	3.7346
141	11.00	3.5343
142	11.05	3.3336
143	11.10	3.1326
144	11.15	2.9313
145	11.20	2.7298
146	11.25	2.5281
147	11.30	2.3262
148	11.35	2.1243
149	11.40	1.9223
150	11.45	1.7202
151	11.50	1.5181
152	11.55	1.3160
153	11.60	1.1138
154	11.65	0.9117
155	11.70	0.7095
156	11.75	0.5074
157	11.80	0.3053
158	11.85	0.1032
159	11.90	-0.0989
160	11.95	-0.3011
161	12.00	-0.5032

Combinazione n° 3

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000

N°	Y	P
	[m]	[kN]
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	6.4381
32	1.55	7.5185
33	1.60	8.5988
34	1.65	9.6792
35	1.70	10.7595
36	1.75	11.0787
37	1.80	11.3978
38	1.85	11.7152
39	1.90	12.0325
40	1.95	12.3495
41	2.00	12.6665
42	2.05	12.9833
43	2.10	13.3001
44	2.15	13.6169
45	2.20	13.9337
46	2.25	14.2504
47	2.30	14.5672
48	2.35	14.8839
49	2.40	15.2006
50	2.45	15.5173
51	2.50	15.8340
52	2.55	16.1507
53	2.60	16.4674
54	2.65	16.7841
55	2.70	17.1008
56	2.75	17.4175
57	2.80	17.7342
58	2.85	18.0509
59	2.90	18.3676
60	2.95	18.6843
61	3.00	19.0010
62	3.05	19.3177
63	3.10	19.6344
64	3.15	19.9511
65	3.20	20.2678
66	3.25	20.5844
67	3.30	20.9011
68	3.35	21.2178
69	3.40	21.5345
70	3.45	21.8512
71	3.50	22.1679
72	3.55	22.4846
73	3.60	22.8013
74	3.65	23.1180
75	3.70	23.4346
76	3.75	23.7513
77	3.80	24.0680
78	3.85	24.3847
79	3.90	24.7014
80	3.95	24.9812
81	4.00	25.2611
82	4.05	23.9863
83	4.10	22.7116
84	4.15	21.4000
85	4.20	20.0884
86	4.25	18.7768
87	4.30	17.4652
88	4.35	16.1151
89	4.40	14.7651
90	4.45	13.2416
91	4.50	11.7181
92	4.55	10.0641
93	4.60	8.4100
94	4.65	6.7500
95	4.70	5.0900
96	4.75	3.4312
19	4.90	-1.3514
20	4.95	-2.8589
21	5.00	-14.9608
22	5.05	-26.7816
23	5.10	-28.5871
24	5.15	-30.6464

N°	Y	P
	[m]	[kN]
25	5.20	-32.7057
26	5.25	-34.8821
27	5.30	-37.0585
28	5.35	-39.2334
29	5.40	-41.4083
30	5.45	-43.5563
31	5.50	-45.7043
32	5.55	-47.8505
33	5.60	-49.9967
34	5.65	-52.1716
35	5.70	-54.3465
36	5.75	-56.5017
37	5.80	-58.6570
38	5.85	-60.7993
39	5.90	-62.9415
40	5.95	-65.0866
41	6.00	-67.2317
42	6.05	-69.3767
43	6.10	-70.8752
44	6.15	-67.3094
45	6.20	-63.8369
46	6.25	-60.4576
47	6.30	-57.1711
48	6.35	-53.9773
49	6.40	-50.8756
50	6.45	-47.8655
51	6.50	-44.9464
52	6.55	-42.1176
53	6.60	-39.3782
54	6.65	-36.7274
55	6.70	-34.1644
56	6.75	-31.6880
57	6.80	-29.2972
58	6.85	-26.9909
59	6.90	-24.7680
60	6.95	-22.6271
61	7.00	-24.1934
62	7.05	-25.1409
63	7.10	-22.5679
64	7.15	-20.0990
65	7.20	-17.7320
66	7.25	-15.4650
67	7.30	-13.2961
68	7.35	-11.2231
69	7.40	-9.2440
70	7.45	-7.3566
71	7.50	-5.5588
72	7.55	-3.8486
73	7.60	-2.2236
74	7.65	-0.6817
75	7.70	0.7792
76	7.75	2.1613
77	7.80	3.4669
78	7.85	4.6980
79	7.90	5.8569
80	7.95	6.9458
81	8.00	7.9666
82	8.05	8.9217
83	8.10	9.8131
84	8.15	10.6428
85	8.20	11.4130
86	8.25	12.1256
87	8.30	12.7828
88	8.35	13.3864
89	8.40	13.9384
90	8.45	14.4407
91	8.50	14.8953
92	8.55	15.3039
93	8.60	15.6684
94	8.65	15.9906
95	8.70	16.2721
96	8.75	16.5148
97	8.80	16.7203
98	8.85	16.8901
99	8.90	17.0259
100	8.95	17.1293
101	9.00	17.2016

N°	Y	P
	[m]	[kN]
102	9.05	17.2445
103	9.10	17.2593
104	9.15	17.2473
105	9.20	17.2100
106	9.25	17.1487
107	9.30	17.0645
108	9.35	16.9587
109	9.40	16.8325
110	9.45	16.6871
111	9.50	16.5234
112	9.55	16.3427
113	9.60	16.1458
114	9.65	15.9337
115	9.70	15.7075
116	9.75	15.4680
117	9.80	15.2161
118	9.85	14.9525
119	9.90	14.6781
120	9.95	14.3937
121	10.00	14.0999
122	10.05	13.7975
123	10.10	13.4871
124	10.15	13.1693
125	10.20	12.8447
126	10.25	12.5138
127	10.30	12.1772
128	10.35	11.8354
129	10.40	11.4889
130	10.45	11.1380
131	10.50	10.7832
132	10.55	10.4249
133	10.60	10.0634
134	10.65	9.6991
135	10.70	9.3323
136	10.75	8.9632
137	10.80	8.5921
138	10.85	8.2194
139	10.90	7.8450
140	10.95	7.4694
141	11.00	7.0927
142	11.05	6.7150
143	11.10	6.3364
144	11.15	5.9572
145	11.20	5.5774
146	11.25	5.1972
147	11.30	4.8166
148	11.35	4.4357
149	11.40	4.0546
150	11.45	3.6733
151	11.50	3.2918
152	11.55	2.9103
153	11.60	2.5288
154	11.65	2.1471
155	11.70	1.7655
156	11.75	1.3839
157	11.80	1.0022
158	11.85	0.6206
159	11.90	0.2389
160	11.95	-0.1427
161	12.00	-0.5244

Combinazione n° 4

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000

N°	Y	P
	[m]	[kN]
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	6.4381
32	1.55	7.5185
33	1.60	8.5988
34	1.65	9.6792
35	1.70	10.7595
36	1.75	11.0787
37	1.80	11.3978
38	1.85	11.7152
39	1.90	12.0325
40	1.95	12.3495
41	2.00	12.6665
42	2.05	12.9833
43	2.10	13.3001
44	2.15	13.6169
45	2.20	13.9337
46	2.25	14.2504
47	2.30	14.5672
48	2.35	14.8839
49	2.40	15.2006
50	2.45	15.5173
51	2.50	15.8340
52	2.55	16.1507
53	2.60	16.4674
54	2.65	16.7841
55	2.70	17.1008
56	2.75	17.4175
57	2.80	17.7342
58	2.85	18.0509
59	2.90	18.3676
60	2.95	18.6843
61	3.00	19.0010
62	3.05	19.3177
63	3.10	19.6344
64	3.15	19.9511
65	3.20	20.2678
66	3.25	20.5844
67	3.30	20.9011
68	3.35	21.2178
69	3.40	21.5345
70	3.45	21.8512
71	3.50	22.1679
72	3.55	22.4846
73	3.60	22.8013
74	3.65	23.1180
75	3.70	23.4346
76	3.75	23.7513
77	3.80	24.0680
78	3.85	24.3847
79	3.90	24.7014
80	3.95	24.9812
81	4.00	25.2611
82	4.05	23.9863
83	4.10	22.7116
84	4.15	21.4000
85	4.20	20.0884
86	4.25	18.7768

N°	Y	P
	[m]	[kN]
87	4.30	17.4652
88	4.35	16.1151
89	4.40	14.7651
90	4.45	13.2416
91	4.50	11.7181
92	4.55	10.0641
93	4.60	8.4100
94	4.65	6.7500
95	4.70	5.0900
96	4.75	3.4312
19	4.90	-1.3514
20	4.95	-2.8589
21	5.00	-14.9608
22	5.05	-26.7816
23	5.10	-28.5871
24	5.15	-30.6464
25	5.20	-32.7057
26	5.25	-34.8821
27	5.30	-37.0585
28	5.35	-39.2334
29	5.40	-41.4083
30	5.45	-43.5563
31	5.50	-45.7043
32	5.55	-47.8505
33	5.60	-49.9967
34	5.65	-52.1716
35	5.70	-54.3465
36	5.75	-56.5017
37	5.80	-58.6570
38	5.85	-60.7993
39	5.90	-62.9415
40	5.95	-65.0866
41	6.00	-67.2317
42	6.05	-69.3767
43	6.10	-70.8752
44	6.15	-67.3094
45	6.20	-63.8369
46	6.25	-60.4576
47	6.30	-57.1711
48	6.35	-53.9773
49	6.40	-50.8756
50	6.45	-47.8655
51	6.50	-44.9464
52	6.55	-42.1176
53	6.60	-39.3782
54	6.65	-36.7274
55	6.70	-34.1644
56	6.75	-31.6880
57	6.80	-29.2972
58	6.85	-26.9909
59	6.90	-24.7680
60	6.95	-22.6271
61	7.00	-24.1934
62	7.05	-25.1409
63	7.10	-22.5679
64	7.15	-20.0990
65	7.20	-17.7320
66	7.25	-15.4650
67	7.30	-13.2961
68	7.35	-11.2231
69	7.40	-9.2440
70	7.45	-7.3566
71	7.50	-5.5588
72	7.55	-3.8486
73	7.60	-2.2236
74	7.65	-0.6817
75	7.70	0.7792
76	7.75	2.1613
77	7.80	3.4669
78	7.85	4.6980
79	7.90	5.8569
80	7.95	6.9458
81	8.00	7.9666
82	8.05	8.9217
83	8.10	9.8131
84	8.15	10.6428
85	8.20	11.4130

N°	Y	P
	[m]	[kN]
86	8.25	12.1256
87	8.30	12.7828
88	8.35	13.3864
89	8.40	13.9384
90	8.45	14.4407
91	8.50	14.8953
92	8.55	15.3039
93	8.60	15.6684
94	8.65	15.9906
95	8.70	16.2721
96	8.75	16.5148
97	8.80	16.7203
98	8.85	16.8901
99	8.90	17.0259
100	8.95	17.1293
101	9.00	17.2016
102	9.05	17.2445
103	9.10	17.2593
104	9.15	17.2473
105	9.20	17.2100
106	9.25	17.1487
107	9.30	17.0645
108	9.35	16.9587
109	9.40	16.8325
110	9.45	16.6871
111	9.50	16.5234
112	9.55	16.3427
113	9.60	16.1458
114	9.65	15.9337
115	9.70	15.7075
116	9.75	15.4680
117	9.80	15.2161
118	9.85	14.9525
119	9.90	14.6781
120	9.95	14.3937
121	10.00	14.0999
122	10.05	13.7975
123	10.10	13.4871
124	10.15	13.1693
125	10.20	12.8447
126	10.25	12.5138
127	10.30	12.1772
128	10.35	11.8354
129	10.40	11.4889
130	10.45	11.1380
131	10.50	10.7832
132	10.55	10.4249
133	10.60	10.0634
134	10.65	9.6991
135	10.70	9.3323
136	10.75	8.9632
137	10.80	8.5921
138	10.85	8.2194
139	10.90	7.8450
140	10.95	7.4694
141	11.00	7.0927
142	11.05	6.7150
143	11.10	6.3364
144	11.15	5.9572
145	11.20	5.5774
146	11.25	5.1972
147	11.30	4.8166
148	11.35	4.4357
149	11.40	4.0546
150	11.45	3.6733
151	11.50	3.2918
152	11.55	2.9103
153	11.60	2.5288
154	11.65	2.1471
155	11.70	1.7655
156	11.75	1.3839
157	11.80	1.0022
158	11.85	0.6206
159	11.90	0.2389
160	11.95	-0.1427
161	12.00	-0.5244

Combinazione n° 5

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	6.4381
32	1.55	7.5185
33	1.60	8.5988
34	1.65	9.6792
35	1.70	10.7595
36	1.75	11.0787
37	1.80	11.3978
38	1.85	11.7152
39	1.90	12.0325
40	1.95	12.3495
41	2.00	12.6665
42	2.05	12.9833
43	2.10	13.3001
44	2.15	13.6169
45	2.20	13.9337
46	2.25	14.2504
47	2.30	14.5672
48	2.35	14.8839
49	2.40	15.2006
50	2.45	15.5173
51	2.50	15.8340
52	2.55	16.1507
53	2.60	16.4674
54	2.65	16.7841
55	2.70	17.1008
56	2.75	17.4175
57	2.80	17.7342
58	2.85	18.0509
59	2.90	18.3676
60	2.95	18.6843
61	3.00	19.0010
62	3.05	19.3177
63	3.10	19.6344
64	3.15	19.9511
65	3.20	20.2678
66	3.25	20.5844
67	3.30	20.9011
68	3.35	21.2178
69	3.40	21.5345
70	3.45	21.8512
71	3.50	22.1679
72	3.55	22.4846

N°	Y	P
	[m]	[kN]
73	3.60	22.8013
74	3.65	23.1180
75	3.70	23.4346
76	3.75	23.7513
77	3.80	24.0680
78	3.85	24.3847
79	3.90	24.7014
80	3.95	24.9812
81	4.00	25.2611
82	4.05	23.9863
83	4.10	22.7116
84	4.15	21.4000
85	4.20	20.0884
86	4.25	18.7768
87	4.30	17.4652
88	4.35	16.1151
89	4.40	14.7651
90	4.45	13.2416
91	4.50	11.7181
92	4.55	10.0641
93	4.60	8.4100
94	4.65	6.7500
95	4.70	5.0900
96	4.75	3.4312
19	4.90	-1.3514
20	4.95	-2.8589
21	5.00	-14.9608
22	5.05	-26.7816
23	5.10	-28.5871
24	5.15	-30.6464
25	5.20	-32.7057
26	5.25	-34.8821
27	5.30	-37.0585
28	5.35	-39.2334
29	5.40	-41.4083
30	5.45	-43.5563
31	5.50	-45.7043
32	5.55	-47.8505
33	5.60	-49.9967
34	5.65	-52.1716
35	5.70	-54.3465
36	5.75	-56.5017
37	5.80	-58.6570
38	5.85	-60.7993
39	5.90	-62.9415
40	5.95	-65.0866
41	6.00	-67.2317
42	6.05	-69.3767
43	6.10	-70.8752
44	6.15	-67.3094
45	6.20	-63.8369
46	6.25	-60.4576
47	6.30	-57.1711
48	6.35	-53.9773
49	6.40	-50.8756
50	6.45	-47.8655
51	6.50	-44.9464
52	6.55	-42.1176
53	6.60	-39.3782
54	6.65	-36.7274
55	6.70	-34.1644
56	6.75	-31.6880
57	6.80	-29.2972
58	6.85	-26.9909
59	6.90	-24.7680
60	6.95	-22.6271
61	7.00	-24.1934
62	7.05	-25.1409
63	7.10	-22.5679
64	7.15	-20.0990
65	7.20	-17.7320
66	7.25	-15.4650
67	7.30	-13.2961
68	7.35	-11.2231
69	7.40	-9.2440
70	7.45	-7.3566
71	7.50	-5.5588

N°	Y	P
	[m]	[kN]
72	7.55	-3.8486
73	7.60	-2.2236
74	7.65	-0.6817
75	7.70	0.7792
76	7.75	2.1613
77	7.80	3.4669
78	7.85	4.6980
79	7.90	5.8569
80	7.95	6.9458
81	8.00	7.9666
82	8.05	8.9217
83	8.10	9.8131
84	8.15	10.6428
85	8.20	11.4130
86	8.25	12.1256
87	8.30	12.7828
88	8.35	13.3864
89	8.40	13.9384
90	8.45	14.4407
91	8.50	14.8953
92	8.55	15.3039
93	8.60	15.6684
94	8.65	15.9906
95	8.70	16.2721
96	8.75	16.5148
97	8.80	16.7203
98	8.85	16.8901
99	8.90	17.0259
100	8.95	17.1293
101	9.00	17.2016
102	9.05	17.2445
103	9.10	17.2593
104	9.15	17.2473
105	9.20	17.2100
106	9.25	17.1487
107	9.30	17.0645
108	9.35	16.9587
109	9.40	16.8325
110	9.45	16.6871
111	9.50	16.5234
112	9.55	16.3427
113	9.60	16.1458
114	9.65	15.9337
115	9.70	15.7075
116	9.75	15.4680
117	9.80	15.2161
118	9.85	14.9525
119	9.90	14.6781
120	9.95	14.3937
121	10.00	14.0999
122	10.05	13.7975
123	10.10	13.4871
124	10.15	13.1693
125	10.20	12.8447
126	10.25	12.5138
127	10.30	12.1772
128	10.35	11.8354
129	10.40	11.4889
130	10.45	11.1380
131	10.50	10.7832
132	10.55	10.4249
133	10.60	10.0634
134	10.65	9.6991
135	10.70	9.3323
136	10.75	8.9632
137	10.80	8.5921
138	10.85	8.2194
139	10.90	7.8450
140	10.95	7.4694
141	11.00	7.0927
142	11.05	6.7150
143	11.10	6.3364
144	11.15	5.9572
145	11.20	5.5774
146	11.25	5.1972
147	11.30	4.8166
148	11.35	4.4357

N°	Y	P
	[m]	[kN]
149	11.40	4.0546
150	11.45	3.6733
151	11.50	3.2918
152	11.55	2.9103
153	11.60	2.5288
154	11.65	2.1471
155	11.70	1.7655
156	11.75	1.3839
157	11.80	1.0022
158	11.85	0.6206
159	11.90	0.2389
160	11.95	-0.1427
161	12.00	-0.5244

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 [kNm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	57.56	5.60	30.73	4.45	16.91	12.00	MAX
--	--	-0.16	11.15	-19.62	7.20	0.00	0.00	MIN
2	[A2-M2]	70.54	6.05	33.11	4.90	16.91	12.00	MAX
--	--	-0.01	11.75	-24.33	7.60	0.00	0.00	MIN
3	[SLER]	132.29	6.10	54.66	4.85	16.91	12.00	MAX
--	--	0.00	11.85	-45.76	7.65	0.00	0.00	MIN
4	[SLEF]	132.29	6.10	54.66	4.85	16.91	12.00	MAX
--	--	0.00	11.85	-45.76	7.65	0.00	0.00	MIN
5	[SLEQ]	132.29	6.10	54.66	4.85	16.91	12.00	MAX
--	--	0.00	11.85	-45.76	7.65	0.00	0.00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
T	taglio espresso in [kN]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0000	0.0704	0.0000
3	0.10	0.0000	0.1409	0.0000
4	0.15	0.0000	0.2113	0.0000
5	0.20	0.0000	0.2818	0.0000
6	0.25	0.0000	0.3522	0.0000
7	0.30	0.0000	0.4226	0.0000
8	0.35	0.0000	0.4931	0.0000
9	0.40	0.0000	0.5635	0.0000
10	0.45	0.0000	0.6340	0.0000
11	0.50	0.0000	0.7044	0.0000
12	0.55	0.0000	0.7748	0.0000
13	0.60	0.0000	0.8453	0.0000
14	0.65	0.0000	0.9157	0.0000
15	0.70	0.0000	0.9862	0.0000
16	0.75	0.0000	1.0566	0.0000
17	0.80	0.0000	1.1270	0.0000
18	0.85	0.0000	1.1975	0.0000
19	0.90	0.0000	1.2679	0.0000
20	0.95	0.0000	1.3384	0.0000
21	1.00	0.0000	1.4088	0.0000
22	1.05	0.0000	1.4792	0.0000
23	1.10	0.0000	1.5497	0.0000
24	1.15	0.0000	1.6201	0.0000
25	1.20	0.0000	1.6906	0.0000
26	1.25	0.0000	1.7610	0.0000
27	1.30	0.0000	1.8314	0.0000
28	1.35	0.0000	1.9019	0.0000
29	1.40	0.0000	1.9723	0.0000
30	1.45	0.0000	2.0428	0.0000
31	1.50	0.0000	2.1132	0.0000
32	1.55	0.0002	2.1836	0.0075
33	1.60	0.0011	2.2541	0.0299
34	1.65	0.0036	2.3245	0.0695
35	1.70	0.0086	2.3950	0.1286
36	1.75	0.0170	2.4654	0.2097
37	1.80	0.0301	2.5358	0.3153
38	1.85	0.0491	2.6063	0.4445
39	1.90	0.0752	2.6767	0.5962
40	1.95	0.1093	2.7472	0.7696
41	2.00	0.1526	2.8176	0.9641
42	2.05	0.2062	2.8880	1.1795
43	2.10	0.2711	2.9585	1.4157
44	2.15	0.3483	3.0289	1.6726
45	2.20	0.4389	3.0994	1.9501
46	2.25	0.5439	3.1698	2.2484
47	2.30	0.6642	3.2402	2.5672
48	2.35	0.8011	3.3107	2.9067
49	2.40	0.9554	3.3811	3.2668
50	2.45	1.1283	3.4516	3.6475
51	2.50	1.3207	3.5220	4.0488
52	2.55	1.5337	3.5924	4.4707
53	2.60	1.7683	3.6629	4.9132
54	2.65	2.0255	3.7333	5.3763
55	2.70	2.3064	3.8038	5.8599
56	2.75	2.6120	3.8742	6.3642
57	2.80	2.9433	3.9446	6.8891
58	2.85	3.3014	4.0151	7.4345
59	2.90	3.6873	4.0855	8.0006

60	2.95	4.1020	4.1560	8.5872
61	3.00	4.5465	4.2264	9.1944
62	3.05	5.0220	4.2968	9.8222
63	3.10	5.5293	4.3673	10.4706
64	3.15	6.0695	4.4377	11.1396
65	3.20	6.6438	4.5081	11.8291
66	3.25	7.2530	4.5786	12.5393
67	3.30	7.8982	4.6490	13.2700
68	3.35	8.5805	4.7195	14.0213
69	3.40	9.3008	4.7899	14.7932
70	3.45	10.0603	4.8603	15.5857
71	3.50	10.8599	4.9308	16.3988
72	3.55	11.7007	5.0012	17.2325
73	3.60	12.5837	5.0717	18.0867
74	3.65	13.5099	5.1421	18.9615
75	3.70	14.4804	5.2125	19.8570
76	3.75	15.4961	5.2830	20.7730
77	3.80	16.5582	5.3534	21.7096
78	3.85	17.6676	5.4239	22.6667
79	3.90	18.8254	5.4943	23.6445
80	3.95	20.0325	5.5647	24.6419
81	4.00	21.2900	5.6352	25.6581
82	4.05	22.5973	5.7056	26.6330
83	4.10	23.9508	5.7761	27.5063
84	4.15	25.3454	5.8465	28.2773
85	4.20	26.7759	5.9169	28.9450
86	4.25	28.2373	5.9874	29.5094
87	4.30	29.7243	6.0578	29.9705
88	4.35	31.2318	6.1283	30.3280
89	4.40	32.7545	6.1987	30.5820
90	4.45	34.2873	6.2691	30.7312
91	4.50	35.8239	6.3396	30.7219
92	4.55	37.3600	6.4100	30.6053
93	4.60	38.8903	6.4805	30.3811
94	4.65	40.4093	6.5509	30.0493
95	4.70	41.9118	6.6213	29.6098
96	4.75	43.3923	6.6918	29.0624
97	4.80	44.8454	6.7622	28.4073
98	4.85	46.2657	6.8327	27.6497
99	4.90	47.6482	6.9031	26.8507
100	4.95	48.9908	6.9735	26.0810
101	5.00	50.2948	7.0440	24.3847
102	5.05	51.5141	7.1144	21.8341
103	5.10	52.6058	7.1849	19.3829
104	5.15	53.5749	7.2553	17.0293
105	5.20	54.4264	7.3257	14.7713
106	5.25	55.1649	7.3962	12.6071
107	5.30	55.7953	7.4666	10.5347
108	5.35	56.3220	7.5371	8.5522
109	5.40	56.7496	7.6075	6.6575
110	5.45	57.0825	7.6779	4.8486
111	5.50	57.3249	7.7484	3.1236
112	5.55	57.4811	7.8188	1.4804
113	5.60	57.5551	7.8893	-0.0830
114	5.65	57.5510	7.9597	-1.5686
115	5.70	57.4726	8.0301	-2.9785
116	5.75	57.3236	8.1006	-4.3147
117	5.80	57.1079	8.1710	-5.5792
118	5.85	56.8289	8.2415	-6.7740
119	5.90	56.4902	8.3119	-7.9011
120	5.95	56.0952	8.3823	-8.9626
121	6.00	55.6471	8.4528	-9.9604
122	6.05	55.1490	8.5232	-10.8964
123	6.10	54.6042	8.5937	-11.7727
124	6.15	54.0156	8.6641	-12.5911
125	6.20	53.3860	8.7345	-13.3535
126	6.25	52.7184	8.8050	-14.0618
127	6.30	52.0153	8.8754	-14.7179
128	6.35	51.2794	8.9459	-15.3236
129	6.40	50.5132	9.0163	-15.8808
130	6.45	49.7191	9.0867	-16.3911
131	6.50	48.8996	9.1572	-16.8564
132	6.55	48.0568	9.2276	-17.2784

133	6.60	47.1928	9.2981	-17.6588
134	6.65	46.3099	9.3685	-17.9992
135	6.70	45.4099	9.4389	-18.3013
136	6.75	44.4949	9.5094	-18.5666
137	6.80	43.5666	9.5798	-18.7968
138	6.85	42.6267	9.6503	-18.9934
139	6.90	41.6770	9.7207	-19.1578
140	6.95	40.7192	9.7911	-19.2916
141	7.00	39.7546	9.8616	-19.4146
142	7.05	38.7838	9.9320	-19.5185
143	7.10	37.8079	10.0025	-19.5866
144	7.15	36.8286	10.0729	-19.6207
145	7.20	35.8475	10.1433	-19.6226
146	7.25	34.8664	10.2138	-19.5940
147	7.30	33.8867	10.2842	-19.5366
148	7.35	32.9099	10.3547	-19.4520
149	7.40	31.9373	10.4251	-19.3417
150	7.45	30.9702	10.4955	-19.2073
151	7.50	30.0098	10.5660	-19.0503
152	7.55	29.0573	10.6364	-18.8720
153	7.60	28.1137	10.7069	-18.6739
154	7.65	27.1800	10.7773	-18.4574
155	7.70	26.2571	10.8477	-18.2236
156	7.75	25.3460	10.9182	-17.9739
157	7.80	24.4473	10.9886	-17.7095
158	7.85	23.5618	11.0591	-17.4315
159	7.90	22.6902	11.1295	-17.1411
160	7.95	21.8332	11.1999	-16.8393
161	8.00	20.9912	11.2704	-16.5272
162	8.05	20.1648	11.3408	-16.2058
163	8.10	19.3546	11.4113	-15.8760
164	8.15	18.5608	11.4817	-15.5388
165	8.20	17.7838	11.5521	-15.1951
166	8.25	17.0241	11.6226	-14.8457
167	8.30	16.2818	11.6930	-14.4914
168	8.35	15.5572	11.7635	-14.1330
169	8.40	14.8506	11.8339	-13.7712
170	8.45	14.1620	11.9043	-13.4068
171	8.50	13.4917	11.9748	-13.0404
172	8.55	12.8396	12.0452	-12.6726
173	8.60	12.2060	12.1157	-12.3042
174	8.65	11.5908	12.1861	-11.9356
175	8.70	10.9940	12.2565	-11.5674
176	8.75	10.4157	12.3270	-11.2002
177	8.80	9.8557	12.3974	-10.8344
178	8.85	9.3139	12.4679	-10.4705
179	8.90	8.7904	12.5383	-10.1089
180	8.95	8.2850	12.6087	-9.7501
181	9.00	7.7975	12.6792	-9.3945
182	9.05	7.3277	12.7496	-9.0424
183	9.10	6.8756	12.8201	-8.6943
184	9.15	6.4409	12.8905	-8.3503
185	9.20	6.0234	12.9609	-8.0108
186	9.25	5.6228	13.0314	-7.6762
187	9.30	5.2390	13.1018	-7.3466
188	9.35	4.8717	13.1722	-7.0224
189	9.40	4.5206	13.2427	-6.7037
190	9.45	4.1854	13.3131	-6.3908
191	9.50	3.8659	13.3836	-6.0839
192	9.55	3.5617	13.4540	-5.7832
193	9.60	3.2725	13.5244	-5.4887
194	9.65	2.9981	13.5949	-5.2008
195	9.70	2.7380	13.6653	-4.9195
196	9.75	2.4920	13.7358	-4.6449
197	9.80	2.2598	13.8062	-4.3773
198	9.85	2.0409	13.8766	-4.1166
199	9.90	1.8351	13.9471	-3.8630
200	9.95	1.6420	14.0175	-3.6166
201	10.00	1.4611	14.0880	-3.3774
202	10.05	1.2923	14.1584	-3.1456
203	10.10	1.1350	14.2288	-2.9211
204	10.15	0.9889	14.2993	-2.7041
205	10.20	0.8537	14.3697	-2.4945

206	10.25	0.7290	14.4402	-2.2925
207	10.30	0.6144	14.5106	-2.0981
208	10.35	0.5095	14.5810	-1.9112
209	10.40	0.4139	14.6515	-1.7320
210	10.45	0.3273	14.7219	-1.5603
211	10.50	0.2493	14.7924	-1.3964
212	10.55	0.1795	14.8628	-1.2401
213	10.60	0.1175	14.9332	-1.0914
214	10.65	0.0629	15.0037	-0.9505
215	10.70	0.0154	15.0741	-0.8172
216	10.75	-0.0255	15.1446	-0.6916
217	10.80	-0.0601	15.2150	-0.5737
218	10.85	-0.0888	15.2854	-0.4634
219	10.90	-0.1119	15.3559	-0.3609
220	10.95	-0.1300	15.4263	-0.2659
221	11.00	-0.1433	15.4968	-0.1787
222	11.05	-0.1522	15.5672	-0.0991
223	11.10	-0.1572	15.6376	-0.0272
224	11.15	-0.1585	15.7081	0.0372
225	11.20	-0.1567	15.7785	0.0938
226	11.25	-0.1520	15.8490	0.1429
227	11.30	-0.1448	15.9194	0.1843
228	11.35	-0.1356	15.9898	0.2182
229	11.40	-0.1247	16.0603	0.2444
230	11.45	-0.1125	16.1307	0.2630
231	11.50	-0.0993	16.2012	0.2741
232	11.55	-0.0856	16.2716	0.2775
233	11.60	-0.0718	16.3420	0.2734
234	11.65	-0.0581	16.4125	0.2617
235	11.70	-0.0450	16.4829	0.2424
236	11.75	-0.0329	16.5534	0.2155
237	11.80	-0.0221	16.6238	0.1811
238	11.85	-0.0130	16.6942	0.1391
239	11.90	-0.0061	16.7647	0.0895
240	11.95	-0.0016	16.8351	0.0324
241	12.00	0.0000	16.9056	-0.0324

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0000	0.0704	0.0000
3	0.10	0.0000	0.1409	0.0000
4	0.15	0.0000	0.2113	0.0000
5	0.20	0.0000	0.2818	0.0000
6	0.25	0.0000	0.3522	0.0000
7	0.30	0.0000	0.4226	0.0000
8	0.35	0.0000	0.4931	0.0000
9	0.40	0.0000	0.5635	0.0000
10	0.45	0.0000	0.6340	0.0000
11	0.50	0.0000	0.7044	0.0000
12	0.55	0.0000	0.7748	0.0000
13	0.60	0.0000	0.8453	0.0000
14	0.65	0.0000	0.9157	0.0000
15	0.70	0.0000	0.9862	0.0000
16	0.75	0.0000	1.0566	0.0000
17	0.80	0.0000	1.1270	0.0000
18	0.85	0.0000	1.1975	0.0000
19	0.90	0.0000	1.2679	0.0000
20	0.95	0.0000	1.3384	0.0000
21	1.00	0.0000	1.4088	0.0000
22	1.05	0.0000	1.4792	0.0000
23	1.10	0.0000	1.5497	0.0000
24	1.15	0.0000	1.6201	0.0000
25	1.20	0.0000	1.6906	0.0000
26	1.25	0.0000	1.7610	0.0000
27	1.30	0.0000	1.8314	0.0000
28	1.35	0.0000	1.9019	0.0000
29	1.40	0.0000	1.9723	0.0000
30	1.45	0.0000	2.0428	0.0000
31	1.50	0.0000	2.1132	0.0000
32	1.55	0.0002	2.1836	0.0068
33	1.60	0.0010	2.2541	0.0271

34	1.65	0.0033	2.3245	0.0633
35	1.70	0.0078	2.3950	0.1178
36	1.75	0.0156	2.4654	0.1933
37	1.80	0.0277	2.5358	0.2924
38	1.85	0.0454	2.6063	0.4142
39	1.90	0.0697	2.6767	0.5575
40	1.95	0.1017	2.7472	0.7216
41	2.00	0.1423	2.8176	0.9056
42	2.05	0.1927	2.8880	1.1094
43	2.10	0.2538	2.9585	1.3329
44	2.15	0.3265	3.0289	1.5759
45	2.20	0.4119	3.0994	1.8386
46	2.25	0.5108	3.1698	2.1207
47	2.30	0.6244	3.2402	2.4224
48	2.35	0.7536	3.3107	2.7436
49	2.40	0.8993	3.3811	3.0844
50	2.45	1.0625	3.4516	3.4446
51	2.50	1.2442	3.5220	3.8243
52	2.55	1.4454	3.5924	4.2234
53	2.60	1.6670	3.6629	4.6421
54	2.65	1.9101	3.7333	5.0803
55	2.70	2.1756	3.8038	5.5379
56	2.75	2.4644	3.8742	6.0151
57	2.80	2.7776	3.9446	6.5117
58	2.85	3.1160	4.0151	7.0277
59	2.90	3.4808	4.0855	7.5633
60	2.95	3.8729	4.1560	8.1184
61	3.00	4.2931	4.2264	8.6929
62	3.05	4.7426	4.2968	9.2869
63	3.10	5.2223	4.3673	9.9004
64	3.15	5.7332	4.4377	10.5334
65	3.20	6.2761	4.5081	11.1858
66	3.25	6.8522	4.5786	11.8577
67	3.30	7.4624	4.6490	12.5491
68	3.35	8.1076	4.7195	13.2600
69	3.40	8.7889	4.7899	13.9903
70	3.45	9.5071	4.8603	14.7402
71	3.50	10.2634	4.9308	15.5095
72	3.55	11.0586	5.0012	16.2983
73	3.60	11.8937	5.0717	17.1065
74	3.65	12.7697	5.1421	17.9343
75	3.70	13.6876	5.2125	18.7815
76	3.75	14.6484	5.2830	19.6482
77	3.80	15.6529	5.3534	20.5344
78	3.85	16.7023	5.4239	21.4400
79	3.90	17.7974	5.4943	22.3651
80	3.95	18.9393	5.5647	23.3086
81	4.00	20.1287	5.6352	24.2693
82	4.05	21.3658	5.7056	25.2142
83	4.10	22.6489	5.7761	26.1105
84	4.15	23.9756	5.8465	26.9561
85	4.20	25.3432	5.9169	27.7491
86	4.25	26.7491	5.9874	28.4885
87	4.30	28.1907	6.0578	29.1735
88	4.35	29.6651	6.1283	29.8038
89	4.40	31.1697	6.1987	30.3793
90	4.45	32.7017	6.2691	30.8999
91	4.50	34.2583	6.3396	31.3656
92	4.55	35.8369	6.4100	31.7762
93	4.60	37.4346	6.4805	32.1318
94	4.65	39.0487	6.5509	32.4324
95	4.70	40.6764	6.6213	32.6778
96	4.75	42.3151	6.6918	32.8680
97	4.80	43.9619	6.7622	33.0030
98	4.85	45.6140	6.8327	33.0842
99	4.90	47.2690	6.9031	33.1129
100	4.95	48.9246	6.9735	33.0669
101	5.00	50.5779	7.0440	32.5755
102	5.05	52.2067	7.1144	31.6692
103	5.10	53.7902	7.1849	30.7131
104	5.15	55.3258	7.2553	29.6843
105	5.20	56.8101	7.3257	28.5829
106	5.25	58.2392	7.3962	27.4052

107	5.30	59.6095	7.4666	26.1511
108	5.35	60.9170	7.5371	24.8204
109	5.40	62.1580	7.6075	23.4132
110	5.45	63.3287	7.6779	21.9294
111	5.50	64.4252	7.7484	20.3691
112	5.55	65.4436	7.8188	18.7323
113	5.60	66.3802	7.8893	17.0190
114	5.65	67.2312	7.9597	15.2292
115	5.70	67.9926	8.0301	13.3627
116	5.75	68.6608	8.1006	11.4196
117	5.80	69.2318	8.1710	9.3998
118	5.85	69.7018	8.2415	7.3035
119	5.90	70.0669	8.3119	5.1449
120	5.95	70.3242	8.3823	3.0879
121	6.00	70.4786	8.4528	1.1302
122	6.05	70.5351	8.5232	-0.7309
123	6.10	70.4985	8.5937	-2.4977
124	6.15	70.3736	8.6641	-4.1727
125	6.20	70.1650	8.7345	-5.7585
126	6.25	69.8771	8.8050	-7.2575
127	6.30	69.5142	8.8754	-8.6722
128	6.35	69.0806	8.9459	-10.0049
129	6.40	68.5804	9.0163	-11.2583
130	6.45	68.0174	9.0867	-12.4346
131	6.50	67.3957	9.1572	-13.5363
132	6.55	66.7189	9.2276	-14.5657
133	6.60	65.9906	9.2981	-15.5252
134	6.65	65.2144	9.3685	-16.4172
135	6.70	64.3935	9.4389	-17.2439
136	6.75	63.5313	9.5094	-18.0076
137	6.80	62.6309	9.5798	-18.7105
138	6.85	61.6954	9.6503	-19.3549
139	6.90	60.7277	9.7207	-19.9429
140	6.95	59.7305	9.7911	-20.4766
141	7.00	58.7067	9.8616	-21.0432
142	7.05	57.6545	9.9320	-21.6269
143	7.10	56.5732	10.0025	-22.1457
144	7.15	55.4659	10.0729	-22.6023
145	7.20	54.3358	10.1433	-22.9992
146	7.25	53.1858	10.2138	-23.3391
147	7.30	52.0189	10.2842	-23.6245
148	7.35	50.8376	10.3547	-23.8579
149	7.40	49.6447	10.4251	-24.0418
150	7.45	48.4426	10.4955	-24.1784
151	7.50	47.2337	10.5660	-24.2701
152	7.55	46.0202	10.6364	-24.3191
153	7.60	44.8043	10.7069	-24.3277
154	7.65	43.5879	10.7773	-24.2980
155	7.70	42.3730	10.8477	-24.2321
156	7.75	41.1614	10.9182	-24.1319
157	7.80	39.9548	10.9886	-23.9995
158	7.85	38.7548	11.0591	-23.8368
159	7.90	37.5630	11.1295	-23.6455
160	7.95	36.3807	11.1999	-23.4276
161	8.00	35.2093	11.2704	-23.1846
162	8.05	34.0501	11.3408	-22.9184
163	8.10	32.9042	11.4113	-22.6305
164	8.15	31.7726	11.4817	-22.3225
165	8.20	30.6565	11.5521	-21.9960
166	8.25	29.5567	11.6226	-21.6523
167	8.30	28.4741	11.6930	-21.2929
168	8.35	27.4095	11.7635	-20.9191
169	8.40	26.3635	11.8339	-20.5324
170	8.45	25.3369	11.9043	-20.1338
171	8.50	24.3302	11.9748	-19.7247
172	8.55	23.3440	12.0452	-19.3061
173	8.60	22.3786	12.1157	-18.8792
174	8.65	21.4347	12.1861	-18.4452
175	8.70	20.5124	12.2565	-18.0049
176	8.75	19.6122	12.3270	-17.5593
177	8.80	18.7342	12.3974	-17.1095
178	8.85	17.8787	12.4679	-16.6563
179	8.90	17.0459	12.5383	-16.2005

180	8.95	16.2359	12.6087	-15.7430
181	9.00	15.4488	12.6792	-15.2845
182	9.05	14.6845	12.7496	-14.8258
183	9.10	13.9432	12.8201	-14.3676
184	9.15	13.2249	12.8905	-13.9105
185	9.20	12.5293	12.9609	-13.4552
186	9.25	11.8566	13.0314	-13.0022
187	9.30	11.2065	13.1018	-12.5522
188	9.35	10.5789	13.1722	-12.1057
189	9.40	9.9736	13.2427	-11.6631
190	9.45	9.3904	13.3131	-11.2250
191	9.50	8.8292	13.3836	-10.7918
192	9.55	8.2896	13.4540	-10.3639
193	9.60	7.7714	13.5244	-9.9418
194	9.65	7.2743	13.5949	-9.5257
195	9.70	6.7980	13.6653	-9.1161
196	9.75	6.3422	13.7358	-8.7132
197	9.80	5.9065	13.8062	-8.3173
198	9.85	5.4907	13.8766	-7.9289
199	9.90	5.0942	13.9471	-7.5480
200	9.95	4.7168	14.0175	-7.1750
201	10.00	4.3581	14.0880	-6.8100
202	10.05	4.0176	14.1584	-6.4534
203	10.10	3.6949	14.2288	-6.1052
204	10.15	3.3897	14.2993	-5.7656
205	10.20	3.1014	14.3697	-5.4349
206	10.25	2.8296	14.4402	-5.1131
207	10.30	2.5740	14.5106	-4.8005
208	10.35	2.3339	14.5810	-4.4970
209	10.40	2.1091	14.6515	-4.2029
210	10.45	1.8990	14.7219	-3.9182
211	10.50	1.7030	14.7924	-3.6430
212	10.55	1.5209	14.8628	-3.3775
213	10.60	1.3520	14.9332	-3.1216
214	10.65	1.1959	15.0037	-2.8754
215	10.70	1.0522	15.0741	-2.6391
216	10.75	0.9202	15.1446	-2.4126
217	10.80	0.7996	15.2150	-2.1959
218	10.85	0.6898	15.2854	-1.9893
219	10.90	0.5903	15.3559	-1.7925
220	10.95	0.5007	15.4263	-1.6058
221	11.00	0.4204	15.4968	-1.4291
222	11.05	0.3490	15.5672	-1.2624
223	11.10	0.2858	15.6376	-1.1058
224	11.15	0.2305	15.7081	-0.9592
225	11.20	0.1826	15.7785	-0.8227
226	11.25	0.1414	15.8490	-0.6963
227	11.30	0.1066	15.9194	-0.5800
228	11.35	0.0776	15.9898	-0.4738
229	11.40	0.0539	16.0603	-0.3777
230	11.45	0.0351	16.1307	-0.2917
231	11.50	0.0205	16.2012	-0.2158
232	11.55	0.0097	16.2716	-0.1500
233	11.60	0.0022	16.3420	-0.0943
234	11.65	-0.0025	16.4125	-0.0487
235	11.70	-0.0050	16.4829	-0.0132
236	11.75	-0.0056	16.5534	0.0122
237	11.80	-0.0050	16.6238	0.0274
238	11.85	-0.0036	16.6942	0.0326
239	11.90	-0.0020	16.7647	0.0276
240	11.95	-0.0006	16.8351	0.0126
241	12.00	0.0000	16.9056	-0.0126

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0000	0.0704	0.0000
3	0.10	0.0000	0.1409	0.0000
4	0.15	0.0000	0.2113	0.0000
5	0.20	0.0000	0.2818	0.0000
6	0.25	0.0000	0.3522	0.0000
7	0.30	0.0000	0.4226	0.0000

8	0.35	0.0000	0.4931	0.0000
9	0.40	0.0000	0.5635	0.0000
10	0.45	0.0000	0.6340	0.0000
11	0.50	0.0000	0.7044	0.0000
12	0.55	0.0000	0.7748	0.0000
13	0.60	0.0000	0.8453	0.0000
14	0.65	0.0000	0.9157	0.0000
15	0.70	0.0000	0.9862	0.0000
16	0.75	0.0000	1.0566	0.0000
17	0.80	0.0000	1.1270	0.0000
18	0.85	0.0000	1.1975	0.0000
19	0.90	0.0000	1.2679	0.0000
20	0.95	0.0000	1.3384	0.0000
21	1.00	0.0000	1.4088	0.0000
22	1.05	0.0000	1.4792	0.0000
23	1.10	0.0000	1.5497	0.0000
24	1.15	0.0000	1.6201	0.0000
25	1.20	0.0000	1.6906	0.0000
26	1.25	0.0000	1.7610	0.0000
27	1.30	0.0000	1.8314	0.0000
28	1.35	0.0000	1.9019	0.0000
29	1.40	0.0000	1.9723	0.0000
30	1.45	0.0000	2.0428	0.0000
31	1.50	0.0000	2.1132	0.0000
32	1.55	0.0087	2.1836	0.3489
33	1.60	0.0362	2.2541	0.7518
34	1.65	0.0853	2.3245	1.2088
35	1.70	0.1585	2.3950	1.7198
36	1.75	0.2581	2.4654	2.2657
37	1.80	0.3854	2.5358	2.8276
38	1.85	0.5413	2.6063	3.4055
39	1.90	0.7264	2.6767	3.9992
40	1.95	0.9416	2.7472	4.6087
41	2.00	1.1877	2.8176	5.2341
42	2.05	1.4654	2.8880	5.8753
43	2.10	1.7756	2.9585	6.5324
44	2.15	2.1190	3.0289	7.2054
45	2.20	2.4965	3.0994	7.8941
46	2.25	2.9088	3.1698	8.5987
47	2.30	3.3568	3.2402	9.3192
48	2.35	3.8411	3.3107	10.0554
49	2.40	4.3627	3.3811	10.8075
50	2.45	4.9223	3.4516	11.5755
51	2.50	5.5207	3.5220	12.3593
52	2.55	6.1586	3.5924	13.1589
53	2.60	6.8370	3.6629	13.9744
54	2.65	7.5565	3.7333	14.8056
55	2.70	8.3179	3.8038	15.6528
56	2.75	9.1221	3.8742	16.5157
57	2.80	9.9699	3.9446	17.3945
58	2.85	10.8620	4.0151	18.2891
59	2.90	11.7992	4.0855	19.1996
60	2.95	12.7823	4.1560	20.1259
61	3.00	13.8122	4.2264	21.0680
62	3.05	14.8895	4.2968	22.0260
63	3.10	16.0152	4.3673	22.9998
64	3.15	17.1899	4.4377	23.9894
65	3.20	18.4145	4.5081	24.9949
66	3.25	19.6898	4.5786	26.0162
67	3.30	21.0165	4.6490	27.0534
68	3.35	22.3955	4.7195	28.1063
69	3.40	23.8276	4.7899	29.1751
70	3.45	25.3134	4.8603	30.2598
71	3.50	26.8539	4.9308	31.3603
72	3.55	28.4499	5.0012	32.4766
73	3.60	30.1020	5.0717	33.6087
74	3.65	31.8111	5.1421	34.7567
75	3.70	33.5781	5.2125	35.9205
76	3.75	35.4036	5.2830	37.1002
77	3.80	37.2885	5.3534	38.2956
78	3.85	39.2335	5.4239	39.5070
79	3.90	41.2396	5.4943	40.7341
80	3.95	43.3073	5.5647	41.9762

81	4.00	45.4375	5.6352	43.2322
82	4.05	47.6299	5.7056	44.4634
83	4.10	49.8823	5.7761	45.6308
84	4.15	52.1914	5.8465	46.7336
85	4.20	54.5540	5.9169	47.7708
86	4.25	56.9668	5.9874	48.7424
87	4.30	59.4266	6.0578	49.6485
88	4.35	61.9300	6.1283	50.4879
89	4.40	64.4737	6.1987	51.2599
90	4.45	67.0542	6.2691	51.9601
91	4.50	69.6678	6.3396	52.5841
92	4.55	72.3106	6.4100	53.1286
93	4.60	74.9786	6.4805	53.5905
94	4.65	77.6676	6.5509	53.9694
95	4.70	80.3735	6.6213	54.2654
96	4.75	83.0921	6.6918	54.4785
97	4.80	85.8192	6.7622	54.6085
98	4.85	88.5509	6.8327	54.6581
99	4.90	91.2838	6.9031	54.5905
100	4.95	94.0133	6.9735	54.4476
101	5.00	96.7357	7.0440	53.6995
102	5.05	99.4207	7.1144	52.3604
103	5.10	102.0387	7.1849	50.9310
104	5.15	104.5853	7.2553	49.3986
105	5.20	107.0552	7.3257	47.7633
106	5.25	109.4434	7.3962	46.0192
107	5.30	111.7443	7.4666	44.1662
108	5.35	113.9526	7.5371	42.2045
109	5.40	116.0629	7.6075	40.1341
110	5.45	118.0696	7.6779	37.9562
111	5.50	119.9674	7.7484	35.6710
112	5.55	121.7509	7.8188	33.2784
113	5.60	123.4148	7.8893	30.7786
114	5.65	124.9538	7.9597	28.1700
115	5.70	126.3623	8.0301	25.4526
116	5.75	127.6349	8.1006	22.6275
117	5.80	128.7663	8.1710	19.6946
118	5.85	129.7510	8.2415	16.6546
119	5.90	130.5837	8.3119	13.5075
120	5.95	131.2591	8.3823	10.2532
121	6.00	131.7718	8.4528	6.8916
122	6.05	132.1163	8.5232	3.4227
123	6.10	132.2875	8.5937	-0.1210
124	6.15	132.2814	8.6641	-3.4865
125	6.20	132.1071	8.7345	-6.6783
126	6.25	131.7732	8.8050	-9.7012
127	6.30	131.2881	8.8754	-12.5598
128	6.35	130.6601	8.9459	-15.2586
129	6.40	129.8972	9.0163	-17.8024
130	6.45	129.0071	9.0867	-20.1957
131	6.50	127.9973	9.1572	-22.4430
132	6.55	126.8752	9.2276	-24.5489
133	6.60	125.6477	9.2981	-26.5178
134	6.65	124.3218	9.3685	-28.3542
135	6.70	122.9041	9.4389	-30.0624
136	6.75	121.4010	9.5094	-31.6468
137	6.80	119.8186	9.5798	-33.1117
138	6.85	118.1631	9.6503	-34.4612
139	6.90	116.4400	9.7207	-35.6996
140	6.95	114.6550	9.7911	-36.8310
141	7.00	112.8135	9.8616	-38.0406
142	7.05	110.9114	9.9320	-39.2977
143	7.10	108.9466	10.0025	-40.4261
144	7.15	106.9253	10.0729	-41.4310
145	7.20	104.8537	10.1433	-42.3176
146	7.25	102.7378	10.2138	-43.0909
147	7.30	100.5833	10.2842	-43.7557
148	7.35	98.3955	10.3547	-44.3168
149	7.40	96.1797	10.4251	-44.7790
150	7.45	93.9407	10.4955	-45.1468
151	7.50	91.6834	10.5660	-45.4248
152	7.55	89.4121	10.6364	-45.6172
153	7.60	87.1313	10.7069	-45.7284

154	7.65	84.8448	10.7773	-45.7625
155	7.70	82.5567	10.8477	-45.7235
156	7.75	80.2705	10.9182	-45.6155
157	7.80	77.9898	10.9886	-45.4421
158	7.85	75.7177	11.0591	-45.2072
159	7.90	73.4573	11.1295	-44.9144
160	7.95	71.2116	11.1999	-44.5671
161	8.00	68.9832	11.2704	-44.1688
162	8.05	66.7748	11.3408	-43.7227
163	8.10	64.5887	11.4113	-43.2320
164	8.15	62.4271	11.4817	-42.6999
165	8.20	60.2921	11.5521	-42.1292
166	8.25	58.1856	11.6226	-41.5229
167	8.30	56.1095	11.6930	-40.8838
168	8.35	54.0653	11.7635	-40.2145
169	8.40	52.0545	11.8339	-39.5176
170	8.45	50.0787	11.9043	-38.7955
171	8.50	48.1389	11.9748	-38.0508
172	8.55	46.2363	12.0452	-37.2856
173	8.60	44.3721	12.1157	-36.5022
174	8.65	42.5470	12.1861	-35.7026
175	8.70	40.7618	12.2565	-34.8890
176	8.75	39.0174	12.3270	-34.0633
177	8.80	37.3142	12.3974	-33.2273
178	8.85	35.6529	12.4679	-32.3828
179	8.90	34.0337	12.5383	-31.5315
180	8.95	32.4571	12.6087	-30.6750
181	9.00	30.9234	12.6792	-29.8149
182	9.05	29.4326	12.7496	-28.9527
183	9.10	27.9850	12.8201	-28.0897
184	9.15	26.5805	12.8905	-27.2274
185	9.20	25.2192	12.9609	-26.3669
186	9.25	23.9008	13.0314	-25.5094
187	9.30	22.6253	13.1018	-24.6562
188	9.35	21.3925	13.1722	-23.8083
189	9.40	20.2021	13.2427	-22.9666
190	9.45	19.0538	13.3131	-22.1323
191	9.50	17.9472	13.3836	-21.3061
192	9.55	16.8819	13.4540	-20.4890
193	9.60	15.8574	13.5244	-19.6817
194	9.65	14.8733	13.5949	-18.8850
195	9.70	13.9291	13.6653	-18.0996
196	9.75	13.0241	13.7358	-17.3262
197	9.80	12.1578	13.8062	-16.5654
198	9.85	11.3295	13.8766	-15.8178
199	9.90	10.5386	13.9471	-15.0839
200	9.95	9.7844	14.0175	-14.3642
201	10.00	9.0662	14.0880	-13.6592
202	10.05	8.3833	14.1584	-12.9693
203	10.10	7.7348	14.2288	-12.2950
204	10.15	7.1200	14.2993	-11.6365
205	10.20	6.5382	14.3697	-10.9943
206	10.25	5.9885	14.4402	-10.3686
207	10.30	5.4701	14.5106	-9.7597
208	10.35	4.9821	14.5810	-9.1680
209	10.40	4.5237	14.6515	-8.5935
210	10.45	4.0940	14.7219	-8.0366
211	10.50	3.6922	14.7924	-7.4975
212	10.55	3.3173	14.8628	-6.9762
213	10.60	2.9685	14.9332	-6.4730
214	10.65	2.6448	15.0037	-5.9881
215	10.70	2.3454	15.0741	-5.5215
216	10.75	2.0694	15.1446	-5.0733
217	10.80	1.8157	15.2150	-4.6437
218	10.85	1.5835	15.2854	-4.2327
219	10.90	1.3719	15.3559	-3.8405
220	10.95	1.1798	15.4263	-3.4670
221	11.00	1.0065	15.4968	-3.1124
222	11.05	0.8509	15.5672	-2.7766
223	11.10	0.7120	15.6376	-2.4598
224	11.15	0.5891	15.7081	-2.1620
225	11.20	0.4810	15.7785	-1.8831
226	11.25	0.3868	15.8490	-1.6232

227	11.30	0.3056	15.9194	-1.3824
228	11.35	0.2365	15.9898	-1.1606
229	11.40	0.1785	16.0603	-0.9579
230	11.45	0.1306	16.1307	-0.7742
231	11.50	0.0919	16.2012	-0.6096
232	11.55	0.0614	16.2716	-0.4641
233	11.60	0.0382	16.3420	-0.3377
234	11.65	0.0213	16.4125	-0.2303
235	11.70	0.0098	16.4829	-0.1420
236	11.75	0.0027	16.5534	-0.0728
237	11.80	-0.0009	16.6238	-0.0227
238	11.85	-0.0021	16.6942	0.0083
239	11.90	-0.0017	16.7647	0.0202
240	11.95	-0.0007	16.8351	0.0131
241	12.00	0.0000	16.9056	-0.0131

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0000	0.0704	0.0000
3	0.10	0.0000	0.1409	0.0000
4	0.15	0.0000	0.2113	0.0000
5	0.20	0.0000	0.2818	0.0000
6	0.25	0.0000	0.3522	0.0000
7	0.30	0.0000	0.4226	0.0000
8	0.35	0.0000	0.4931	0.0000
9	0.40	0.0000	0.5635	0.0000
10	0.45	0.0000	0.6340	0.0000
11	0.50	0.0000	0.7044	0.0000
12	0.55	0.0000	0.7748	0.0000
13	0.60	0.0000	0.8453	0.0000
14	0.65	0.0000	0.9157	0.0000
15	0.70	0.0000	0.9862	0.0000
16	0.75	0.0000	1.0566	0.0000
17	0.80	0.0000	1.1270	0.0000
18	0.85	0.0000	1.1975	0.0000
19	0.90	0.0000	1.2679	0.0000
20	0.95	0.0000	1.3384	0.0000
21	1.00	0.0000	1.4088	0.0000
22	1.05	0.0000	1.4792	0.0000
23	1.10	0.0000	1.5497	0.0000
24	1.15	0.0000	1.6201	0.0000
25	1.20	0.0000	1.6906	0.0000
26	1.25	0.0000	1.7610	0.0000
27	1.30	0.0000	1.8314	0.0000
28	1.35	0.0000	1.9019	0.0000
29	1.40	0.0000	1.9723	0.0000
30	1.45	0.0000	2.0428	0.0000
31	1.50	0.0000	2.1132	0.0000
32	1.55	0.0087	2.1836	0.3489
33	1.60	0.0362	2.2541	0.7518
34	1.65	0.0853	2.3245	1.2088
35	1.70	0.1585	2.3950	1.7198
36	1.75	0.2581	2.4654	2.2657
37	1.80	0.3854	2.5358	2.8276
38	1.85	0.5413	2.6063	3.4055
39	1.90	0.7264	2.6767	3.9992
40	1.95	0.9416	2.7472	4.6087
41	2.00	1.1877	2.8176	5.2341
42	2.05	1.4654	2.8880	5.8753
43	2.10	1.7756	2.9585	6.5324
44	2.15	2.1190	3.0289	7.2054
45	2.20	2.4965	3.0994	7.8941
46	2.25	2.9088	3.1698	8.5987
47	2.30	3.3568	3.2402	9.3192
48	2.35	3.8411	3.3107	10.0554
49	2.40	4.3627	3.3811	10.8075
50	2.45	4.9223	3.4516	11.5755
51	2.50	5.5207	3.5220	12.3593
52	2.55	6.1586	3.5924	13.1589
53	2.60	6.8370	3.6629	13.9744
54	2.65	7.5565	3.7333	14.8056

55	2.70	8.3179	3.8038	15.6528
56	2.75	9.1221	3.8742	16.5157
57	2.80	9.9699	3.9446	17.3945
58	2.85	10.8620	4.0151	18.2891
59	2.90	11.7992	4.0855	19.1996
60	2.95	12.7823	4.1560	20.1259
61	3.00	13.8122	4.2264	21.0680
62	3.05	14.8895	4.2968	22.0260
63	3.10	16.0152	4.3673	22.9998
64	3.15	17.1899	4.4377	23.9894
65	3.20	18.4145	4.5081	24.9949
66	3.25	19.6898	4.5786	26.0162
67	3.30	21.0165	4.6490	27.0534
68	3.35	22.3955	4.7195	28.1063
69	3.40	23.8276	4.7899	29.1751
70	3.45	25.3134	4.8603	30.2598
71	3.50	26.8539	4.9308	31.3603
72	3.55	28.4499	5.0012	32.4766
73	3.60	30.1020	5.0717	33.6087
74	3.65	31.8111	5.1421	34.7567
75	3.70	33.5781	5.2125	35.9205
76	3.75	35.4036	5.2830	37.1002
77	3.80	37.2885	5.3534	38.2956
78	3.85	39.2335	5.4239	39.5070
79	3.90	41.2396	5.4943	40.7341
80	3.95	43.3073	5.5647	41.9762
81	4.00	45.4375	5.6352	43.2322
82	4.05	47.6299	5.7056	44.4634
83	4.10	49.8823	5.7761	45.6308
84	4.15	52.1914	5.8465	46.7336
85	4.20	54.5540	5.9169	47.7708
86	4.25	56.9668	5.9874	48.7424
87	4.30	59.4266	6.0578	49.6485
88	4.35	61.9300	6.1283	50.4879
89	4.40	64.4737	6.1987	51.2599
90	4.45	67.0542	6.2691	51.9601
91	4.50	69.6678	6.3396	52.5841
92	4.55	72.3106	6.4100	53.1286
93	4.60	74.9786	6.4805	53.5905
94	4.65	77.6676	6.5509	53.9694
95	4.70	80.3735	6.6213	54.2654
96	4.75	83.0921	6.6918	54.4785
97	4.80	85.8192	6.7622	54.6085
98	4.85	88.5509	6.8327	54.6581
99	4.90	91.2838	6.9031	54.5905
100	4.95	94.0133	6.9735	54.4476
101	5.00	96.7357	7.0440	53.6995
102	5.05	99.4207	7.1144	52.3604
103	5.10	102.0387	7.1849	50.9310
104	5.15	104.5853	7.2553	49.3986
105	5.20	107.0552	7.3257	47.7633
106	5.25	109.4434	7.3962	46.0192
107	5.30	111.7443	7.4666	44.1662
108	5.35	113.9526	7.5371	42.2045
109	5.40	116.0629	7.6075	40.1341
110	5.45	118.0696	7.6779	37.9562
111	5.50	119.9674	7.7484	35.6710
112	5.55	121.7509	7.8188	33.2784
113	5.60	123.4148	7.8893	30.7786
114	5.65	124.9538	7.9597	28.1700
115	5.70	126.3623	8.0301	25.4526
116	5.75	127.6349	8.1006	22.6275
117	5.80	128.7663	8.1710	19.6946
118	5.85	129.7510	8.2415	16.6546
119	5.90	130.5837	8.3119	13.5075
120	5.95	131.2591	8.3823	10.2532
121	6.00	131.7718	8.4528	6.8916
122	6.05	132.1163	8.5232	3.4227
123	6.10	132.2875	8.5937	-0.1210
124	6.15	132.2814	8.6641	-3.4865
125	6.20	132.1071	8.7345	-6.6783
126	6.25	131.7732	8.8050	-9.7012
127	6.30	131.2881	8.8754	-12.5598

128	6.35	130.6601	8.9459	-15.2586
129	6.40	129.8972	9.0163	-17.8024
130	6.45	129.0071	9.0867	-20.1957
131	6.50	127.9973	9.1572	-22.4430
132	6.55	126.8752	9.2276	-24.5489
133	6.60	125.6477	9.2981	-26.5178
134	6.65	124.3218	9.3685	-28.3542
135	6.70	122.9041	9.4389	-30.0624
136	6.75	121.4010	9.5094	-31.6468
137	6.80	119.8186	9.5798	-33.1117
138	6.85	118.1631	9.6503	-34.4612
139	6.90	116.4400	9.7207	-35.6996
140	6.95	114.6550	9.7911	-36.8310
141	7.00	112.8135	9.8616	-38.0406
142	7.05	110.9114	9.9320	-39.2977
143	7.10	108.9466	10.0025	-40.4261
144	7.15	106.9253	10.0729	-41.4310
145	7.20	104.8537	10.1433	-42.3176
146	7.25	102.7378	10.2138	-43.0909
147	7.30	100.5833	10.2842	-43.7557
148	7.35	98.3955	10.3547	-44.3168
149	7.40	96.1797	10.4251	-44.7790
150	7.45	93.9407	10.4955	-45.1468
151	7.50	91.6834	10.5660	-45.4248
152	7.55	89.4121	10.6364	-45.6172
153	7.60	87.1313	10.7069	-45.7284
154	7.65	84.8448	10.7773	-45.7625
155	7.70	82.5567	10.8477	-45.7235
156	7.75	80.2705	10.9182	-45.6155
157	7.80	77.9898	10.9886	-45.4421
158	7.85	75.7177	11.0591	-45.2072
159	7.90	73.4573	11.1295	-44.9144
160	7.95	71.2116	11.1999	-44.5671
161	8.00	68.9832	11.2704	-44.1688
162	8.05	66.7748	11.3408	-43.7227
163	8.10	64.5887	11.4113	-43.2320
164	8.15	62.4271	11.4817	-42.6999
165	8.20	60.2921	11.5521	-42.1292
166	8.25	58.1856	11.6226	-41.5229
167	8.30	56.1095	11.6930	-40.8838
168	8.35	54.0653	11.7635	-40.2145
169	8.40	52.0545	11.8339	-39.5176
170	8.45	50.0787	11.9043	-38.7955
171	8.50	48.1389	11.9748	-38.0508
172	8.55	46.2363	12.0452	-37.2856
173	8.60	44.3721	12.1157	-36.5022
174	8.65	42.5470	12.1861	-35.7026
175	8.70	40.7618	12.2565	-34.8890
176	8.75	39.0174	12.3270	-34.0633
177	8.80	37.3142	12.3974	-33.2273
178	8.85	35.6529	12.4679	-32.3828
179	8.90	34.0337	12.5383	-31.5315
180	8.95	32.4571	12.6087	-30.6750
181	9.00	30.9234	12.6792	-29.8149
182	9.05	29.4326	12.7496	-28.9527
183	9.10	27.9850	12.8201	-28.0897
184	9.15	26.5805	12.8905	-27.2274
185	9.20	25.2192	12.9609	-26.3669
186	9.25	23.9008	13.0314	-25.5094
187	9.30	22.6253	13.1018	-24.6562
188	9.35	21.3925	13.1722	-23.8083
189	9.40	20.2021	13.2427	-22.9666
190	9.45	19.0538	13.3131	-22.1323
191	9.50	17.9472	13.3836	-21.3061
192	9.55	16.8819	13.4540	-20.4890
193	9.60	15.8574	13.5244	-19.6817
194	9.65	14.8733	13.5949	-18.8850
195	9.70	13.9291	13.6653	-18.0996
196	9.75	13.0241	13.7358	-17.3262
197	9.80	12.1578	13.8062	-16.5654
198	9.85	11.3295	13.8766	-15.8178
199	9.90	10.5386	13.9471	-15.0839
200	9.95	9.7844	14.0175	-14.3642

201	10.00	9.0662	14.0880	-13.6592
202	10.05	8.3833	14.1584	-12.9693
203	10.10	7.7348	14.2288	-12.2950
204	10.15	7.1200	14.2993	-11.6365
205	10.20	6.5382	14.3697	-10.9943
206	10.25	5.9885	14.4402	-10.3686
207	10.30	5.4701	14.5106	-9.7597
208	10.35	4.9821	14.5810	-9.1680
209	10.40	4.5237	14.6515	-8.5935
210	10.45	4.0940	14.7219	-8.0366
211	10.50	3.6922	14.7924	-7.4975
212	10.55	3.3173	14.8628	-6.9762
213	10.60	2.9685	14.9332	-6.4730
214	10.65	2.6448	15.0037	-5.9881
215	10.70	2.3454	15.0741	-5.5215
216	10.75	2.0694	15.1446	-5.0733
217	10.80	1.8157	15.2150	-4.6437
218	10.85	1.5835	15.2854	-4.2327
219	10.90	1.3719	15.3559	-3.8405
220	10.95	1.1798	15.4263	-3.4670
221	11.00	1.0065	15.4968	-3.1124
222	11.05	0.8509	15.5672	-2.7766
223	11.10	0.7120	15.6376	-2.4598
224	11.15	0.5891	15.7081	-2.1620
225	11.20	0.4810	15.7785	-1.8831
226	11.25	0.3868	15.8490	-1.6232
227	11.30	0.3056	15.9194	-1.3824
228	11.35	0.2365	15.9898	-1.1606
229	11.40	0.1785	16.0603	-0.9579
230	11.45	0.1306	16.1307	-0.7742
231	11.50	0.0919	16.2012	-0.6096
232	11.55	0.0614	16.2716	-0.4641
233	11.60	0.0382	16.3420	-0.3377
234	11.65	0.0213	16.4125	-0.2303
235	11.70	0.0098	16.4829	-0.1420
236	11.75	0.0027	16.5534	-0.0728
237	11.80	-0.0009	16.6238	-0.0227
238	11.85	-0.0021	16.6942	0.0083
239	11.90	-0.0017	16.7647	0.0202
240	11.95	-0.0007	16.8351	0.0131
241	12.00	0.0000	16.9056	-0.0131

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0000	0.0704	0.0000
3	0.10	0.0000	0.1409	0.0000
4	0.15	0.0000	0.2113	0.0000
5	0.20	0.0000	0.2818	0.0000
6	0.25	0.0000	0.3522	0.0000
7	0.30	0.0000	0.4226	0.0000
8	0.35	0.0000	0.4931	0.0000
9	0.40	0.0000	0.5635	0.0000
10	0.45	0.0000	0.6340	0.0000
11	0.50	0.0000	0.7044	0.0000
12	0.55	0.0000	0.7748	0.0000
13	0.60	0.0000	0.8453	0.0000
14	0.65	0.0000	0.9157	0.0000
15	0.70	0.0000	0.9862	0.0000
16	0.75	0.0000	1.0566	0.0000
17	0.80	0.0000	1.1270	0.0000
18	0.85	0.0000	1.1975	0.0000
19	0.90	0.0000	1.2679	0.0000
20	0.95	0.0000	1.3384	0.0000
21	1.00	0.0000	1.4088	0.0000
22	1.05	0.0000	1.4792	0.0000
23	1.10	0.0000	1.5497	0.0000
24	1.15	0.0000	1.6201	0.0000
25	1.20	0.0000	1.6906	0.0000
26	1.25	0.0000	1.7610	0.0000
27	1.30	0.0000	1.8314	0.0000
28	1.35	0.0000	1.9019	0.0000

29	1.40	0.0000	1.9723	0.0000
30	1.45	0.0000	2.0428	0.0000
31	1.50	0.0000	2.1132	0.0000
32	1.55	0.0087	2.1836	0.3489
33	1.60	0.0362	2.2541	0.7518
34	1.65	0.0853	2.3245	1.2088
35	1.70	0.1585	2.3950	1.7198
36	1.75	0.2581	2.4654	2.2657
37	1.80	0.3854	2.5358	2.8276
38	1.85	0.5413	2.6063	3.4055
39	1.90	0.7264	2.6767	3.9992
40	1.95	0.9416	2.7472	4.6087
41	2.00	1.1877	2.8176	5.2341
42	2.05	1.4654	2.8880	5.8753
43	2.10	1.7756	2.9585	6.5324
44	2.15	2.1190	3.0289	7.2054
45	2.20	2.4965	3.0994	7.8941
46	2.25	2.9088	3.1698	8.5987
47	2.30	3.3568	3.2402	9.3192
48	2.35	3.8411	3.3107	10.0554
49	2.40	4.3627	3.3811	10.8075
50	2.45	4.9223	3.4516	11.5755
51	2.50	5.5207	3.5220	12.3593
52	2.55	6.1586	3.5924	13.1589
53	2.60	6.8370	3.6629	13.9744
54	2.65	7.5565	3.7333	14.8056
55	2.70	8.3179	3.8038	15.6528
56	2.75	9.1221	3.8742	16.5157
57	2.80	9.9699	3.9446	17.3945
58	2.85	10.8620	4.0151	18.2891
59	2.90	11.7992	4.0855	19.1996
60	2.95	12.7823	4.1560	20.1259
61	3.00	13.8122	4.2264	21.0680
62	3.05	14.8895	4.2968	22.0260
63	3.10	16.0152	4.3673	22.9998
64	3.15	17.1899	4.4377	23.9894
65	3.20	18.4145	4.5081	24.9949
66	3.25	19.6898	4.5786	26.0162
67	3.30	21.0165	4.6490	27.0534
68	3.35	22.3955	4.7195	28.1063
69	3.40	23.8276	4.7899	29.1751
70	3.45	25.3134	4.8603	30.2598
71	3.50	26.8539	4.9308	31.3603
72	3.55	28.4499	5.0012	32.4766
73	3.60	30.1020	5.0717	33.6087
74	3.65	31.8111	5.1421	34.7567
75	3.70	33.5781	5.2125	35.9205
76	3.75	35.4036	5.2830	37.1002
77	3.80	37.2885	5.3534	38.2956
78	3.85	39.2335	5.4239	39.5070
79	3.90	41.2396	5.4943	40.7341
80	3.95	43.3073	5.5647	41.9762
81	4.00	45.4375	5.6352	43.2322
82	4.05	47.6299	5.7056	44.4634
83	4.10	49.8823	5.7761	45.6308
84	4.15	52.1914	5.8465	46.7336
85	4.20	54.5540	5.9169	47.7708
86	4.25	56.9668	5.9874	48.7424
87	4.30	59.4266	6.0578	49.6485
88	4.35	61.9300	6.1283	50.4879
89	4.40	64.4737	6.1987	51.2599
90	4.45	67.0542	6.2691	51.9601
91	4.50	69.6678	6.3396	52.5841
92	4.55	72.3106	6.4100	53.1286
93	4.60	74.9786	6.4805	53.5905
94	4.65	77.6676	6.5509	53.9694
95	4.70	80.3735	6.6213	54.2654
96	4.75	83.0921	6.6918	54.4785
97	4.80	85.8192	6.7622	54.6085
98	4.85	88.5509	6.8327	54.6581
99	4.90	91.2838	6.9031	54.5905
100	4.95	94.0133	6.9735	54.4476
101	5.00	96.7357	7.0440	53.6995

102	5.05	99.4207	7.1144	52.3604
103	5.10	102.0387	7.1849	50.9310
104	5.15	104.5853	7.2553	49.3986
105	5.20	107.0552	7.3257	47.7633
106	5.25	109.4434	7.3962	46.0192
107	5.30	111.7443	7.4666	44.1662
108	5.35	113.9526	7.5371	42.2045
109	5.40	116.0629	7.6075	40.1341
110	5.45	118.0696	7.6779	37.9562
111	5.50	119.9674	7.7484	35.6710
112	5.55	121.7509	7.8188	33.2784
113	5.60	123.4148	7.8893	30.7786
114	5.65	124.9538	7.9597	28.1700
115	5.70	126.3623	8.0301	25.4526
116	5.75	127.6349	8.1006	22.6275
117	5.80	128.7663	8.1710	19.6946
118	5.85	129.7510	8.2415	16.6546
119	5.90	130.5837	8.3119	13.5075
120	5.95	131.2591	8.3823	10.2532
121	6.00	131.7718	8.4528	6.8916
122	6.05	132.1163	8.5232	3.4227
123	6.10	132.2875	8.5937	-0.1210
124	6.15	132.2814	8.6641	-3.4865
125	6.20	132.1071	8.7345	-6.6783
126	6.25	131.7732	8.8050	-9.7012
127	6.30	131.2881	8.8754	-12.5598
128	6.35	130.6601	8.9459	-15.2586
129	6.40	129.8972	9.0163	-17.8024
130	6.45	129.0071	9.0867	-20.1957
131	6.50	127.9973	9.1572	-22.4430
132	6.55	126.8752	9.2276	-24.5489
133	6.60	125.6477	9.2981	-26.5178
134	6.65	124.3218	9.3685	-28.3542
135	6.70	122.9041	9.4389	-30.0624
136	6.75	121.4010	9.5094	-31.6468
137	6.80	119.8186	9.5798	-33.1117
138	6.85	118.1631	9.6503	-34.4612
139	6.90	116.4400	9.7207	-35.6996
140	6.95	114.6550	9.7911	-36.8310
141	7.00	112.8135	9.8616	-38.0406
142	7.05	110.9114	9.9320	-39.2977
143	7.10	108.9466	10.0025	-40.4261
144	7.15	106.9253	10.0729	-41.4310
145	7.20	104.8537	10.1433	-42.3176
146	7.25	102.7378	10.2138	-43.0909
147	7.30	100.5833	10.2842	-43.7557
148	7.35	98.3955	10.3547	-44.3168
149	7.40	96.1797	10.4251	-44.7790
150	7.45	93.9407	10.4955	-45.1468
151	7.50	91.6834	10.5660	-45.4248
152	7.55	89.4121	10.6364	-45.6172
153	7.60	87.1313	10.7069	-45.7284
154	7.65	84.8448	10.7773	-45.7625
155	7.70	82.5567	10.8477	-45.7235
156	7.75	80.2705	10.9182	-45.6155
157	7.80	77.9898	10.9886	-45.4421
158	7.85	75.7177	11.0591	-45.2072
159	7.90	73.4573	11.1295	-44.9144
160	7.95	71.2116	11.1999	-44.5671
161	8.00	68.9832	11.2704	-44.1688
162	8.05	66.7748	11.3408	-43.7227
163	8.10	64.5887	11.4113	-43.2320
164	8.15	62.4271	11.4817	-42.6999
165	8.20	60.2921	11.5521	-42.1292
166	8.25	58.1856	11.6226	-41.5229
167	8.30	56.1095	11.6930	-40.8838
168	8.35	54.0653	11.7635	-40.2145
169	8.40	52.0545	11.8339	-39.5176
170	8.45	50.0787	11.9043	-38.7955
171	8.50	48.1389	11.9748	-38.0508
172	8.55	46.2363	12.0452	-37.2856
173	8.60	44.3721	12.1157	-36.5022
174	8.65	42.5470	12.1861	-35.7026

175	8.70	40.7618	12.2565	-34.8890
176	8.75	39.0174	12.3270	-34.0633
177	8.80	37.3142	12.3974	-33.2273
178	8.85	35.6529	12.4679	-32.3828
179	8.90	34.0337	12.5383	-31.5315
180	8.95	32.4571	12.6087	-30.6750
181	9.00	30.9234	12.6792	-29.8149
182	9.05	29.4326	12.7496	-28.9527
183	9.10	27.9850	12.8201	-28.0897
184	9.15	26.5805	12.8905	-27.2274
185	9.20	25.2192	12.9609	-26.3669
186	9.25	23.9008	13.0314	-25.5094
187	9.30	22.6253	13.1018	-24.6562
188	9.35	21.3925	13.1722	-23.8083
189	9.40	20.2021	13.2427	-22.9666
190	9.45	19.0538	13.3131	-22.1323
191	9.50	17.9472	13.3836	-21.3061
192	9.55	16.8819	13.4540	-20.4890
193	9.60	15.8574	13.5244	-19.6817
194	9.65	14.8733	13.5949	-18.8850
195	9.70	13.9291	13.6653	-18.0996
196	9.75	13.0241	13.7358	-17.3262
197	9.80	12.1578	13.8062	-16.5654
198	9.85	11.3295	13.8766	-15.8178
199	9.90	10.5386	13.9471	-15.0839
200	9.95	9.7844	14.0175	-14.3642
201	10.00	9.0662	14.0880	-13.6592
202	10.05	8.3833	14.1584	-12.9693
203	10.10	7.7348	14.2288	-12.2950
204	10.15	7.1200	14.2993	-11.6365
205	10.20	6.5382	14.3697	-10.9943
206	10.25	5.9885	14.4402	-10.3686
207	10.30	5.4701	14.5106	-9.7597
208	10.35	4.9821	14.5810	-9.1680
209	10.40	4.5237	14.6515	-8.5935
210	10.45	4.0940	14.7219	-8.0366
211	10.50	3.6922	14.7924	-7.4975
212	10.55	3.3173	14.8628	-6.9762
213	10.60	2.9685	14.9332	-6.4730
214	10.65	2.6448	15.0037	-5.9881
215	10.70	2.3454	15.0741	-5.5215
216	10.75	2.0694	15.1446	-5.0733
217	10.80	1.8157	15.2150	-4.6437
218	10.85	1.5835	15.2854	-4.2327
219	10.90	1.3719	15.3559	-3.8405
220	10.95	1.1798	15.4263	-3.4670
221	11.00	1.0065	15.4968	-3.1124
222	11.05	0.8509	15.5672	-2.7766
223	11.10	0.7120	15.6376	-2.4598
224	11.15	0.5891	15.7081	-2.1620
225	11.20	0.4810	15.7785	-1.8831
226	11.25	0.3868	15.8490	-1.6232
227	11.30	0.3056	15.9194	-1.3824
228	11.35	0.2365	15.9898	-1.1606
229	11.40	0.1785	16.0603	-0.9579
230	11.45	0.1306	16.1307	-0.7742
231	11.50	0.0919	16.2012	-0.6096
232	11.55	0.0614	16.2716	-0.4641
233	11.60	0.0382	16.3420	-0.3377
234	11.65	0.0213	16.4125	-0.2303
235	11.70	0.0098	16.4829	-0.1420
236	11.75	0.0027	16.5534	-0.0728
237	11.80	-0.0009	16.6238	-0.0227
238	11.85	-0.0021	16.6942	0.0083
239	11.90	-0.0017	16.7647	0.0202
240	11.95	-0.0007	16.8351	0.0131
241	12.00	0.0000	16.9056	-0.0131

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [m] positivo verso valle

V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [m] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _u	V	Y _v	
		[m]	[m]	[m]	[m]	
1	[A1-M1]	0.011014	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.000190	8.65	0.000000	0.00	MIN
2	[A2-M2]	0.014954	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.000236	9.05	0.000000	0.00	MIN
3	[SLER]	0.029277	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.000444	9.10	0.000000	0.00	MIN
4	[SLEF]	0.029277	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.000444	9.10	0.000000	0.00	MIN
5	[SLEQ]	0.029277	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.000444	9.10	0.000000	0.00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
u	spostamento orizzontale espresso in [m] positivo verso valle
v	spostamento verticale espresso in [m] positivo verso il basso

Combinazione n° 1

N°	Y	u	v
1	0.00	0.0110142	0.0000269
2	0.05	0.0109190	0.0000269
3	0.10	0.0108239	0.0000269
4	0.15	0.0107287	0.0000269
5	0.20	0.0106336	0.0000269
6	0.25	0.0105384	0.0000269
7	0.30	0.0104433	0.0000269
8	0.35	0.0103481	0.0000269
9	0.40	0.0102530	0.0000269
10	0.45	0.0101579	0.0000269
11	0.50	0.0100627	0.0000269
12	0.55	0.0099676	0.0000269
13	0.60	0.0098724	0.0000268
14	0.65	0.0097773	0.0000268
15	0.70	0.0096821	0.0000268
16	0.75	0.0095870	0.0000268
17	0.80	0.0094918	0.0000268
18	0.85	0.0093967	0.0000268
19	0.90	0.0093016	0.0000268
20	0.95	0.0092064	0.0000267
21	1.00	0.0091113	0.0000267
22	1.05	0.0090161	0.0000267
23	1.10	0.0089210	0.0000267
24	1.15	0.0088258	0.0000267
25	1.20	0.0087307	0.0000266
26	1.25	0.0086355	0.0000266
27	1.30	0.0085404	0.0000266
28	1.35	0.0084453	0.0000266
29	1.40	0.0083501	0.0000265
30	1.45	0.0082550	0.0000265
31	1.50	0.0081598	0.0000265
32	1.55	0.0080647	0.0000265
33	1.60	0.0079695	0.0000264
34	1.65	0.0078744	0.0000264
35	1.70	0.0077792	0.0000264
36	1.75	0.0076841	0.0000263
37	1.80	0.0075890	0.0000263
38	1.85	0.0074938	0.0000263
39	1.90	0.0073987	0.0000262
40	1.95	0.0073035	0.0000262
41	2.00	0.0072084	0.0000262
42	2.05	0.0071133	0.0000261
43	2.10	0.0070181	0.0000261
44	2.15	0.0069230	0.0000261
45	2.20	0.0068279	0.0000260
46	2.25	0.0067328	0.0000260
47	2.30	0.0066377	0.0000259
48	2.35	0.0065426	0.0000259
49	2.40	0.0064476	0.0000258
50	2.45	0.0063525	0.0000258
51	2.50	0.0062575	0.0000257
52	2.55	0.0061626	0.0000257
53	2.60	0.0060676	0.0000257
54	2.65	0.0059728	0.0000256
55	2.70	0.0058779	0.0000256
56	2.75	0.0057831	0.0000255
57	2.80	0.0056884	0.0000254
58	2.85	0.0055938	0.0000254
59	2.90	0.0054992	0.0000253
60	2.95	0.0054047	0.0000253

61	3.00	0.0053104	0.0000252
62	3.05	0.0052161	0.0000252
63	3.10	0.0051220	0.0000251
64	3.15	0.0050280	0.0000251
65	3.20	0.0049341	0.0000250
66	3.25	0.0048404	0.0000249
67	3.30	0.0047469	0.0000249
68	3.35	0.0046536	0.0000248
69	3.40	0.0045605	0.0000248
70	3.45	0.0044676	0.0000247
71	3.50	0.0043750	0.0000246
72	3.55	0.0042826	0.0000246
73	3.60	0.0041905	0.0000245
74	3.65	0.0040988	0.0000244
75	3.70	0.0040073	0.0000244
76	3.75	0.0039162	0.0000243
77	3.80	0.0038255	0.0000242
78	3.85	0.0037352	0.0000241
79	3.90	0.0036454	0.0000241
80	3.95	0.0035560	0.0000240
81	4.00	0.0034671	0.0000239
82	4.05	0.0033787	0.0000238
83	4.10	0.0032909	0.0000238
84	4.15	0.0032036	0.0000237
85	4.20	0.0031170	0.0000236
86	4.25	0.0030310	0.0000235
87	4.30	0.0029458	0.0000235
88	4.35	0.0028612	0.0000234
89	4.40	0.0027774	0.0000233
90	4.45	0.0026945	0.0000232
91	4.50	0.0026123	0.0000231
92	4.55	0.0025311	0.0000230
93	4.60	0.0024508	0.0000230
94	4.65	0.0023714	0.0000229
95	4.70	0.0022930	0.0000228
96	4.75	0.0022156	0.0000227
97	4.80	0.0021394	0.0000226
98	4.85	0.0020642	0.0000225
99	4.90	0.0019901	0.0000224
100	4.95	0.0019172	0.0000223
101	5.00	0.0018455	0.0000222
102	5.05	0.0017751	0.0000221
103	5.10	0.0017059	0.0000221
104	5.15	0.0016380	0.0000220
105	5.20	0.0015714	0.0000219
106	5.25	0.0015062	0.0000218
107	5.30	0.0014423	0.0000217
108	5.35	0.0013798	0.0000216
109	5.40	0.0013186	0.0000215
110	5.45	0.0012589	0.0000214
111	5.50	0.0012005	0.0000213
112	5.55	0.0011436	0.0000212
113	5.60	0.0010880	0.0000211
114	5.65	0.0010339	0.0000209
115	5.70	0.0009812	0.0000208
116	5.75	0.0009299	0.0000207
117	5.80	0.0008800	0.0000206
118	5.85	0.0008315	0.0000205
119	5.90	0.0007844	0.0000204
120	5.95	0.0007387	0.0000203
121	6.00	0.0006944	0.0000202
122	6.05	0.0006514	0.0000201
123	6.10	0.0006098	0.0000200
124	6.15	0.0005695	0.0000198
125	6.20	0.0005306	0.0000197
126	6.25	0.0004930	0.0000196
127	6.30	0.0004566	0.0000195
128	6.35	0.0004216	0.0000194
129	6.40	0.0003877	0.0000193
130	6.45	0.0003552	0.0000191
131	6.50	0.0003238	0.0000190
132	6.55	0.0002937	0.0000189
133	6.60	0.0002647	0.0000188

134	6.65	0.0002369	0.0000186
135	6.70	0.0002102	0.0000185
136	6.75	0.0001847	0.0000184
137	6.80	0.0001602	0.0000183
138	6.85	0.0001368	0.0000181
139	6.90	0.0001144	0.0000180
140	6.95	0.0000931	0.0000179
141	7.00	0.0000728	0.0000178
142	7.05	0.0000534	0.0000176
143	7.10	0.0000350	0.0000175
144	7.15	0.0000176	0.0000174
145	7.20	0.0000010	0.0000172
146	7.25	-0.0000147	0.0000171
147	7.30	-0.0000295	0.0000170
148	7.35	-0.0000435	0.0000168
149	7.40	-0.0000567	0.0000167
150	7.45	-0.0000692	0.0000165
151	7.50	-0.0000808	0.0000164
152	7.55	-0.0000917	0.0000163
153	7.60	-0.0001019	0.0000161
154	7.65	-0.0001114	0.0000160
155	7.70	-0.0001203	0.0000158
156	7.75	-0.0001285	0.0000157
157	7.80	-0.0001361	0.0000155
158	7.85	-0.0001430	0.0000154
159	7.90	-0.0001494	0.0000152
160	7.95	-0.0001553	0.0000151
161	8.00	-0.0001606	0.0000150
162	8.05	-0.0001654	0.0000148
163	8.10	-0.0001697	0.0000147
164	8.15	-0.0001735	0.0000145
165	8.20	-0.0001769	0.0000143
166	8.25	-0.0001798	0.0000142
167	8.30	-0.0001823	0.0000140
168	8.35	-0.0001844	0.0000139
169	8.40	-0.0001861	0.0000137
170	8.45	-0.0001875	0.0000136
171	8.50	-0.0001885	0.0000134
172	8.55	-0.0001892	0.0000133
173	8.60	-0.0001896	0.0000131
174	8.65	-0.0001896	0.0000129
175	8.70	-0.0001894	0.0000128
176	8.75	-0.0001890	0.0000126
177	8.80	-0.0001882	0.0000124
178	8.85	-0.0001872	0.0000123
179	8.90	-0.0001860	0.0000121
180	8.95	-0.0001846	0.0000119
181	9.00	-0.0001830	0.0000118
182	9.05	-0.0001811	0.0000116
183	9.10	-0.0001791	0.0000114
184	9.15	-0.0001770	0.0000113
185	9.20	-0.0001747	0.0000111
186	9.25	-0.0001722	0.0000109
187	9.30	-0.0001696	0.0000107
188	9.35	-0.0001668	0.0000106
189	9.40	-0.0001640	0.0000104
190	9.45	-0.0001610	0.0000102
191	9.50	-0.0001579	0.0000100
192	9.55	-0.0001547	0.0000099
193	9.60	-0.0001515	0.0000097
194	9.65	-0.0001481	0.0000095
195	9.70	-0.0001447	0.0000093
196	9.75	-0.0001413	0.0000091
197	9.80	-0.0001377	0.0000090
198	9.85	-0.0001341	0.0000088
199	9.90	-0.0001305	0.0000086
200	9.95	-0.0001268	0.0000084
201	10.00	-0.0001231	0.0000082
202	10.05	-0.0001193	0.0000080
203	10.10	-0.0001155	0.0000078
204	10.15	-0.0001117	0.0000077
205	10.20	-0.0001078	0.0000075
206	10.25	-0.0001039	0.0000073

207	10.30	-0.0001001	0.0000071
208	10.35	-0.0000961	0.0000069
209	10.40	-0.0000922	0.0000067
210	10.45	-0.0000883	0.0000065
211	10.50	-0.0000844	0.0000063
212	10.55	-0.0000804	0.0000061
213	10.60	-0.0000765	0.0000059
214	10.65	-0.0000725	0.0000057
215	10.70	-0.0000686	0.0000055
216	10.75	-0.0000646	0.0000053
217	10.80	-0.0000607	0.0000051
218	10.85	-0.0000567	0.0000049
219	10.90	-0.0000528	0.0000047
220	10.95	-0.0000488	0.0000045
221	11.00	-0.0000449	0.0000043
222	11.05	-0.0000410	0.0000041
223	11.10	-0.0000370	0.0000039
224	11.15	-0.0000331	0.0000037
225	11.20	-0.0000292	0.0000035
226	11.25	-0.0000252	0.0000033
227	11.30	-0.0000213	0.0000030
228	11.35	-0.0000174	0.0000028
229	11.40	-0.0000135	0.0000026
230	11.45	-0.0000096	0.0000024
231	11.50	-0.0000057	0.0000022
232	11.55	-0.0000018	0.0000020
233	11.60	0.0000021	0.0000018
234	11.65	0.0000060	0.0000015
235	11.70	0.0000099	0.0000013
236	11.75	0.0000138	0.0000011
237	11.80	0.0000177	0.0000009
238	11.85	0.0000216	0.0000007
239	11.90	0.0000255	0.0000004
240	11.95	0.0000294	0.0000002
241	12.00	0.0000333	0.0000000

Combinazione n° 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.0149536	0.0000269
2	0.05	0.0148313	0.0000269
3	0.10	0.0147090	0.0000269
4	0.15	0.0145867	0.0000269
5	0.20	0.0144644	0.0000269
6	0.25	0.0143421	0.0000269
7	0.30	0.0142198	0.0000269
8	0.35	0.0140975	0.0000269
9	0.40	0.0139752	0.0000269
10	0.45	0.0138529	0.0000269
11	0.50	0.0137306	0.0000269
12	0.55	0.0136083	0.0000269
13	0.60	0.0134860	0.0000268
14	0.65	0.0133638	0.0000268
15	0.70	0.0132415	0.0000268
16	0.75	0.0131192	0.0000268
17	0.80	0.0129969	0.0000268
18	0.85	0.0128746	0.0000268
19	0.90	0.0127523	0.0000268
20	0.95	0.0126300	0.0000267
21	1.00	0.0125077	0.0000267
22	1.05	0.0123854	0.0000267
23	1.10	0.0122631	0.0000267
24	1.15	0.0121408	0.0000267
25	1.20	0.0120185	0.0000266
26	1.25	0.0118962	0.0000266
27	1.30	0.0117739	0.0000266
28	1.35	0.0116517	0.0000266
29	1.40	0.0115294	0.0000265
30	1.45	0.0114071	0.0000265
31	1.50	0.0112848	0.0000265
32	1.55	0.0111625	0.0000265
33	1.60	0.0110402	0.0000264
34	1.65	0.0109179	0.0000264

35	1.70	0.0107956	0.0000264
36	1.75	0.0106733	0.0000263
37	1.80	0.0105510	0.0000263
38	1.85	0.0104287	0.0000263
39	1.90	0.0103064	0.0000262
40	1.95	0.0101841	0.0000262
41	2.00	0.0100619	0.0000262
42	2.05	0.0099396	0.0000261
43	2.10	0.0098173	0.0000261
44	2.15	0.0096950	0.0000261
45	2.20	0.0095728	0.0000260
46	2.25	0.0094505	0.0000260
47	2.30	0.0093283	0.0000259
48	2.35	0.0092060	0.0000259
49	2.40	0.0090838	0.0000258
50	2.45	0.0089617	0.0000258
51	2.50	0.0088395	0.0000257
52	2.55	0.0087174	0.0000257
53	2.60	0.0085953	0.0000257
54	2.65	0.0084732	0.0000256
55	2.70	0.0083512	0.0000256
56	2.75	0.0082293	0.0000255
57	2.80	0.0081074	0.0000254
58	2.85	0.0079856	0.0000254
59	2.90	0.0078638	0.0000253
60	2.95	0.0077421	0.0000253
61	3.00	0.0076206	0.0000252
62	3.05	0.0074991	0.0000252
63	3.10	0.0073778	0.0000251
64	3.15	0.0072566	0.0000251
65	3.20	0.0071355	0.0000250
66	3.25	0.0070146	0.0000249
67	3.30	0.0068938	0.0000249
68	3.35	0.0067732	0.0000248
69	3.40	0.0066529	0.0000248
70	3.45	0.0065327	0.0000247
71	3.50	0.0064128	0.0000246
72	3.55	0.0062931	0.0000246
73	3.60	0.0061737	0.0000245
74	3.65	0.0060546	0.0000244
75	3.70	0.0059358	0.0000244
76	3.75	0.0058174	0.0000243
77	3.80	0.0056993	0.0000242
78	3.85	0.0055816	0.0000241
79	3.90	0.0054643	0.0000241
80	3.95	0.0053474	0.0000240
81	4.00	0.0052310	0.0000239
82	4.05	0.0051151	0.0000238
83	4.10	0.0049997	0.0000238
84	4.15	0.0048849	0.0000237
85	4.20	0.0047707	0.0000236
86	4.25	0.0046570	0.0000235
87	4.30	0.0045441	0.0000235
88	4.35	0.0044318	0.0000234
89	4.40	0.0043203	0.0000233
90	4.45	0.0042095	0.0000232
91	4.50	0.0040995	0.0000231
92	4.55	0.0039904	0.0000230
93	4.60	0.0038822	0.0000230
94	4.65	0.0037748	0.0000229
95	4.70	0.0036685	0.0000228
96	4.75	0.0035631	0.0000227
97	4.80	0.0034587	0.0000226
98	4.85	0.0033555	0.0000225
99	4.90	0.0032533	0.0000224
100	4.95	0.0031524	0.0000223
101	5.00	0.0030526	0.0000222
102	5.05	0.0029541	0.0000221
103	5.10	0.0028568	0.0000221
104	5.15	0.0027609	0.0000220
105	5.20	0.0026663	0.0000219
106	5.25	0.0025731	0.0000218
107	5.30	0.0024814	0.0000217

108	5.35	0.0023911	0.0000216
109	5.40	0.0023023	0.0000215
110	5.45	0.0022150	0.0000214
111	5.50	0.0021293	0.0000213
112	5.55	0.0020452	0.0000212
113	5.60	0.0019626	0.0000211
114	5.65	0.0018817	0.0000209
115	5.70	0.0018025	0.0000208
116	5.75	0.0017249	0.0000207
117	5.80	0.0016490	0.0000206
118	5.85	0.0015748	0.0000205
119	5.90	0.0015023	0.0000204
120	5.95	0.0014315	0.0000203
121	6.00	0.0013625	0.0000202
122	6.05	0.0012952	0.0000201
123	6.10	0.0012296	0.0000200
124	6.15	0.0011657	0.0000198
125	6.20	0.0011036	0.0000197
126	6.25	0.0010432	0.0000196
127	6.30	0.0009845	0.0000195
128	6.35	0.0009275	0.0000194
129	6.40	0.0008723	0.0000193
130	6.45	0.0008186	0.0000191
131	6.50	0.0007667	0.0000190
132	6.55	0.0007164	0.0000189
133	6.60	0.0006678	0.0000188
134	6.65	0.0006208	0.0000186
135	6.70	0.0005753	0.0000185
136	6.75	0.0005315	0.0000184
137	6.80	0.0004892	0.0000183
138	6.85	0.0004485	0.0000181
139	6.90	0.0004092	0.0000180
140	6.95	0.0003715	0.0000179
141	7.00	0.0003352	0.0000178
142	7.05	0.0003004	0.0000176
143	7.10	0.0002669	0.0000175
144	7.15	0.0002349	0.0000174
145	7.20	0.0002042	0.0000172
146	7.25	0.0001749	0.0000171
147	7.30	0.0001469	0.0000170
148	7.35	0.0001201	0.0000168
149	7.40	0.0000946	0.0000167
150	7.45	0.0000703	0.0000165
151	7.50	0.0000472	0.0000164
152	7.55	0.0000252	0.0000163
153	7.60	0.0000044	0.0000161
154	7.65	-0.0000153	0.0000160
155	7.70	-0.0000339	0.0000158
156	7.75	-0.0000515	0.0000157
157	7.80	-0.0000681	0.0000155
158	7.85	-0.0000837	0.0000154
159	7.90	-0.0000984	0.0000152
160	7.95	-0.0001121	0.0000151
161	8.00	-0.0001250	0.0000150
162	8.05	-0.0001370	0.0000148
163	8.10	-0.0001481	0.0000147
164	8.15	-0.0001585	0.0000145
165	8.20	-0.0001680	0.0000143
166	8.25	-0.0001768	0.0000142
167	8.30	-0.0001849	0.0000140
168	8.35	-0.0001923	0.0000139
169	8.40	-0.0001990	0.0000137
170	8.45	-0.0002051	0.0000136
171	8.50	-0.0002105	0.0000134
172	8.55	-0.0002154	0.0000133
173	8.60	-0.0002196	0.0000131
174	8.65	-0.0002233	0.0000129
175	8.70	-0.0002265	0.0000128
176	8.75	-0.0002292	0.0000126
177	8.80	-0.0002314	0.0000124
178	8.85	-0.0002332	0.0000123
179	8.90	-0.0002345	0.0000121
180	8.95	-0.0002354	0.0000119

181	9.00	-0.0002359	0.0000118
182	9.05	-0.0002360	0.0000116
183	9.10	-0.0002358	0.0000114
184	9.15	-0.0002352	0.0000113
185	9.20	-0.0002343	0.0000111
186	9.25	-0.0002330	0.0000109
187	9.30	-0.0002315	0.0000107
188	9.35	-0.0002297	0.0000106
189	9.40	-0.0002277	0.0000104
190	9.45	-0.0002254	0.0000102
191	9.50	-0.0002229	0.0000100
192	9.55	-0.0002202	0.0000099
193	9.60	-0.0002172	0.0000097
194	9.65	-0.0002141	0.0000095
195	9.70	-0.0002108	0.0000093
196	9.75	-0.0002073	0.0000091
197	9.80	-0.0002037	0.0000090
198	9.85	-0.0001999	0.0000088
199	9.90	-0.0001960	0.0000086
200	9.95	-0.0001919	0.0000084
201	10.00	-0.0001878	0.0000082
202	10.05	-0.0001835	0.0000080
203	10.10	-0.0001792	0.0000078
204	10.15	-0.0001747	0.0000077
205	10.20	-0.0001702	0.0000075
206	10.25	-0.0001656	0.0000073
207	10.30	-0.0001609	0.0000071
208	10.35	-0.0001561	0.0000069
209	10.40	-0.0001513	0.0000067
210	10.45	-0.0001465	0.0000065
211	10.50	-0.0001416	0.0000063
212	10.55	-0.0001366	0.0000061
213	10.60	-0.0001317	0.0000059
214	10.65	-0.0001266	0.0000057
215	10.70	-0.0001216	0.0000055
216	10.75	-0.0001165	0.0000053
217	10.80	-0.0001115	0.0000051
218	10.85	-0.0001063	0.0000049
219	10.90	-0.0001012	0.0000047
220	10.95	-0.0000961	0.0000045
221	11.00	-0.0000909	0.0000043
222	11.05	-0.0000858	0.0000041
223	11.10	-0.0000806	0.0000039
224	11.15	-0.0000754	0.0000037
225	11.20	-0.0000702	0.0000035
226	11.25	-0.0000650	0.0000033
227	11.30	-0.0000598	0.0000030
228	11.35	-0.0000546	0.0000028
229	11.40	-0.0000495	0.0000026
230	11.45	-0.0000443	0.0000024
231	11.50	-0.0000391	0.0000022
232	11.55	-0.0000339	0.0000020
233	11.60	-0.0000287	0.0000018
234	11.65	-0.0000235	0.0000015
235	11.70	-0.0000183	0.0000013
236	11.75	-0.0000131	0.0000011
237	11.80	-0.0000079	0.0000009
238	11.85	-0.0000027	0.0000007
239	11.90	0.0000025	0.0000004
240	11.95	0.0000077	0.0000002
241	12.00	0.0000129	0.0000000

Combinazione n° 3

N°	Y	u	v
1	0.00	0.0292771	0.0000269
2	0.05	0.0290358	0.0000269
3	0.10	0.0287945	0.0000269
4	0.15	0.0285532	0.0000269
5	0.20	0.0283118	0.0000269
6	0.25	0.0280705	0.0000269
7	0.30	0.0278292	0.0000269
8	0.35	0.0275878	0.0000269

9	0.40	0.0273465	0.0000269
10	0.45	0.0271052	0.0000269
11	0.50	0.0268639	0.0000269
12	0.55	0.0266225	0.0000269
13	0.60	0.0263812	0.0000268
14	0.65	0.0261399	0.0000268
15	0.70	0.0258985	0.0000268
16	0.75	0.0256572	0.0000268
17	0.80	0.0254159	0.0000268
18	0.85	0.0251746	0.0000268
19	0.90	0.0249332	0.0000268
20	0.95	0.0246919	0.0000267
21	1.00	0.0244506	0.0000267
22	1.05	0.0242092	0.0000267
23	1.10	0.0239679	0.0000267
24	1.15	0.0237266	0.0000267
25	1.20	0.0234853	0.0000266
26	1.25	0.0232439	0.0000266
27	1.30	0.0230026	0.0000266
28	1.35	0.0227613	0.0000266
29	1.40	0.0225199	0.0000265
30	1.45	0.0222786	0.0000265
31	1.50	0.0220373	0.0000265
32	1.55	0.0217960	0.0000265
33	1.60	0.0215546	0.0000264
34	1.65	0.0213133	0.0000264
35	1.70	0.0210720	0.0000264
36	1.75	0.0208307	0.0000263
37	1.80	0.0205893	0.0000263
38	1.85	0.0203480	0.0000263
39	1.90	0.0201067	0.0000262
40	1.95	0.0198655	0.0000262
41	2.00	0.0196242	0.0000262
42	2.05	0.0193830	0.0000261
43	2.10	0.0191418	0.0000261
44	2.15	0.0189007	0.0000261
45	2.20	0.0186596	0.0000260
46	2.25	0.0184186	0.0000260
47	2.30	0.0181776	0.0000259
48	2.35	0.0179367	0.0000259
49	2.40	0.0176959	0.0000258
50	2.45	0.0174553	0.0000258
51	2.50	0.0172147	0.0000257
52	2.55	0.0169743	0.0000257
53	2.60	0.0167340	0.0000257
54	2.65	0.0164939	0.0000256
55	2.70	0.0162540	0.0000256
56	2.75	0.0160143	0.0000255
57	2.80	0.0157748	0.0000254
58	2.85	0.0155356	0.0000254
59	2.90	0.0152966	0.0000253
60	2.95	0.0150579	0.0000253
61	3.00	0.0148196	0.0000252
62	3.05	0.0145815	0.0000252
63	3.10	0.0143439	0.0000251
64	3.15	0.0141066	0.0000251
65	3.20	0.0138698	0.0000250
66	3.25	0.0136334	0.0000249
67	3.30	0.0133974	0.0000249
68	3.35	0.0131620	0.0000248
69	3.40	0.0129272	0.0000248
70	3.45	0.0126929	0.0000247
71	3.50	0.0124593	0.0000246
72	3.55	0.0122263	0.0000246
73	3.60	0.0119940	0.0000245
74	3.65	0.0117625	0.0000244
75	3.70	0.0115317	0.0000244
76	3.75	0.0113018	0.0000243
77	3.80	0.0110727	0.0000242
78	3.85	0.0108446	0.0000241
79	3.90	0.0106174	0.0000241
80	3.95	0.0103912	0.0000240
81	4.00	0.0101661	0.0000239

82	4.05	0.0099421	0.0000238
83	4.10	0.0097192	0.0000238
84	4.15	0.0094976	0.0000237
85	4.20	0.0092773	0.0000236
86	4.25	0.0090583	0.0000235
87	4.30	0.0088407	0.0000235
88	4.35	0.0086246	0.0000234
89	4.40	0.0084100	0.0000233
90	4.45	0.0081969	0.0000232
91	4.50	0.0079856	0.0000231
92	4.55	0.0077759	0.0000230
93	4.60	0.0075680	0.0000230
94	4.65	0.0073619	0.0000229
95	4.70	0.0071578	0.0000228
96	4.75	0.0069556	0.0000227
97	4.80	0.0067555	0.0000226
98	4.85	0.0065574	0.0000225
99	4.90	0.0063616	0.0000224
100	4.95	0.0061679	0.0000223
101	5.00	0.0059766	0.0000222
102	5.05	0.0057877	0.0000221
103	5.10	0.0056012	0.0000221
104	5.15	0.0054172	0.0000220
105	5.20	0.0052358	0.0000219
106	5.25	0.0050570	0.0000218
107	5.30	0.0048809	0.0000217
108	5.35	0.0047075	0.0000216
109	5.40	0.0045369	0.0000215
110	5.45	0.0043692	0.0000214
111	5.50	0.0042044	0.0000213
112	5.55	0.0040425	0.0000212
113	5.60	0.0038836	0.0000211
114	5.65	0.0037277	0.0000209
115	5.70	0.0035749	0.0000208
116	5.75	0.0034252	0.0000207
117	5.80	0.0032786	0.0000206
118	5.85	0.0031352	0.0000205
119	5.90	0.0029950	0.0000204
120	5.95	0.0028580	0.0000203
121	6.00	0.0027242	0.0000202
122	6.05	0.0025936	0.0000201
123	6.10	0.0024663	0.0000200
124	6.15	0.0023422	0.0000198
125	6.20	0.0022214	0.0000197
126	6.25	0.0021038	0.0000196
127	6.30	0.0019894	0.0000195
128	6.35	0.0018783	0.0000194
129	6.40	0.0017703	0.0000193
130	6.45	0.0016656	0.0000191
131	6.50	0.0015640	0.0000190
132	6.55	0.0014656	0.0000189
133	6.60	0.0013703	0.0000188
134	6.65	0.0012780	0.0000186
135	6.70	0.0011888	0.0000185
136	6.75	0.0011027	0.0000184
137	6.80	0.0010195	0.0000183
138	6.85	0.0009392	0.0000181
139	6.90	0.0008619	0.0000180
140	6.95	0.0007874	0.0000179
141	7.00	0.0007157	0.0000178
142	7.05	0.0006468	0.0000176
143	7.10	0.0005806	0.0000175
144	7.15	0.0005171	0.0000174
145	7.20	0.0004562	0.0000172
146	7.25	0.0003979	0.0000171
147	7.30	0.0003421	0.0000170
148	7.35	0.0002887	0.0000168
149	7.40	0.0002378	0.0000167
150	7.45	0.0001893	0.0000165
151	7.50	0.0001430	0.0000164
152	7.55	0.0000990	0.0000163
153	7.60	0.0000572	0.0000161
154	7.65	0.0000175	0.0000160

155	7.70	-0.0000200	0.0000158
156	7.75	-0.0000556	0.0000157
157	7.80	-0.0000892	0.0000155
158	7.85	-0.0001209	0.0000154
159	7.90	-0.0001507	0.0000152
160	7.95	-0.0001787	0.0000151
161	8.00	-0.0002049	0.0000150
162	8.05	-0.0002295	0.0000148
163	8.10	-0.0002525	0.0000147
164	8.15	-0.0002738	0.0000145
165	8.20	-0.0002936	0.0000143
166	8.25	-0.0003119	0.0000142
167	8.30	-0.0003288	0.0000140
168	8.35	-0.0003444	0.0000139
169	8.40	-0.0003586	0.0000137
170	8.45	-0.0003715	0.0000136
171	8.50	-0.0003832	0.0000134
172	8.55	-0.0003937	0.0000133
173	8.60	-0.0004031	0.0000131
174	8.65	-0.0004114	0.0000129
175	8.70	-0.0004186	0.0000128
176	8.75	-0.0004249	0.0000126
177	8.80	-0.0004301	0.0000124
178	8.85	-0.0004345	0.0000123
179	8.90	-0.0004380	0.0000121
180	8.95	-0.0004407	0.0000119
181	9.00	-0.0004425	0.0000118
182	9.05	-0.0004436	0.0000116
183	9.10	-0.0004440	0.0000114
184	9.15	-0.0004437	0.0000113
185	9.20	-0.0004427	0.0000111
186	9.25	-0.0004412	0.0000109
187	9.30	-0.0004390	0.0000107
188	9.35	-0.0004363	0.0000106
189	9.40	-0.0004330	0.0000104
190	9.45	-0.0004293	0.0000102
191	9.50	-0.0004251	0.0000100
192	9.55	-0.0004204	0.0000099
193	9.60	-0.0004154	0.0000097
194	9.65	-0.0004099	0.0000095
195	9.70	-0.0004041	0.0000093
196	9.75	-0.0003979	0.0000091
197	9.80	-0.0003914	0.0000090
198	9.85	-0.0003847	0.0000088
199	9.90	-0.0003776	0.0000086
200	9.95	-0.0003703	0.0000084
201	10.00	-0.0003627	0.0000082
202	10.05	-0.0003550	0.0000080
203	10.10	-0.0003470	0.0000078
204	10.15	-0.0003388	0.0000077
205	10.20	-0.0003304	0.0000075
206	10.25	-0.0003219	0.0000073
207	10.30	-0.0003133	0.0000071
208	10.35	-0.0003045	0.0000069
209	10.40	-0.0002956	0.0000067
210	10.45	-0.0002865	0.0000065
211	10.50	-0.0002774	0.0000063
212	10.55	-0.0002682	0.0000061
213	10.60	-0.0002589	0.0000059
214	10.65	-0.0002495	0.0000057
215	10.70	-0.0002401	0.0000055
216	10.75	-0.0002306	0.0000053
217	10.80	-0.0002210	0.0000051
218	10.85	-0.0002115	0.0000049
219	10.90	-0.0002018	0.0000047
220	10.95	-0.0001922	0.0000045
221	11.00	-0.0001825	0.0000043
222	11.05	-0.0001727	0.0000041
223	11.10	-0.0001630	0.0000039
224	11.15	-0.0001533	0.0000037
225	11.20	-0.0001435	0.0000035
226	11.25	-0.0001337	0.0000033
227	11.30	-0.0001239	0.0000030

228	11.35	-0.0001141	0.0000028
229	11.40	-0.0001043	0.0000026
230	11.45	-0.0000945	0.0000024
231	11.50	-0.0000847	0.0000022
232	11.55	-0.0000749	0.0000020
233	11.60	-0.0000651	0.0000018
234	11.65	-0.0000552	0.0000015
235	11.70	-0.0000454	0.0000013
236	11.75	-0.0000356	0.0000011
237	11.80	-0.0000258	0.0000009
238	11.85	-0.0000160	0.0000007
239	11.90	-0.0000061	0.0000004
240	11.95	0.0000037	0.0000002
241	12.00	0.0000135	0.0000000

Combinazione n° 4

N°	Y	u	v
1	0.00	0.0292771	0.0000269
2	0.05	0.0290358	0.0000269
3	0.10	0.0287945	0.0000269
4	0.15	0.0285532	0.0000269
5	0.20	0.0283118	0.0000269
6	0.25	0.0280705	0.0000269
7	0.30	0.0278292	0.0000269
8	0.35	0.0275878	0.0000269
9	0.40	0.0273465	0.0000269
10	0.45	0.0271052	0.0000269
11	0.50	0.0268639	0.0000269
12	0.55	0.0266225	0.0000269
13	0.60	0.0263812	0.0000268
14	0.65	0.0261399	0.0000268
15	0.70	0.0258985	0.0000268
16	0.75	0.0256572	0.0000268
17	0.80	0.0254159	0.0000268
18	0.85	0.0251746	0.0000268
19	0.90	0.0249332	0.0000268
20	0.95	0.0246919	0.0000267
21	1.00	0.0244506	0.0000267
22	1.05	0.0242092	0.0000267
23	1.10	0.0239679	0.0000267
24	1.15	0.0237266	0.0000267
25	1.20	0.0234853	0.0000266
26	1.25	0.0232439	0.0000266
27	1.30	0.0230026	0.0000266
28	1.35	0.0227613	0.0000266
29	1.40	0.0225199	0.0000265
30	1.45	0.0222786	0.0000265
31	1.50	0.0220373	0.0000265
32	1.55	0.0217960	0.0000265
33	1.60	0.0215546	0.0000264
34	1.65	0.0213133	0.0000264
35	1.70	0.0210720	0.0000264
36	1.75	0.0208307	0.0000263
37	1.80	0.0205893	0.0000263
38	1.85	0.0203480	0.0000263
39	1.90	0.0201067	0.0000262
40	1.95	0.0198655	0.0000262
41	2.00	0.0196242	0.0000262
42	2.05	0.0193830	0.0000261
43	2.10	0.0191418	0.0000261
44	2.15	0.0189007	0.0000261
45	2.20	0.0186596	0.0000260
46	2.25	0.0184186	0.0000260
47	2.30	0.0181776	0.0000259
48	2.35	0.0179367	0.0000259
49	2.40	0.0176959	0.0000258
50	2.45	0.0174553	0.0000258
51	2.50	0.0172147	0.0000257
52	2.55	0.0169743	0.0000257
53	2.60	0.0167340	0.0000257
54	2.65	0.0164939	0.0000256
55	2.70	0.0162540	0.0000256

56	2.75	0.0160143	0.0000255
57	2.80	0.0157748	0.0000254
58	2.85	0.0155356	0.0000254
59	2.90	0.0152966	0.0000253
60	2.95	0.0150579	0.0000253
61	3.00	0.0148196	0.0000252
62	3.05	0.0145815	0.0000252
63	3.10	0.0143439	0.0000251
64	3.15	0.0141066	0.0000251
65	3.20	0.0138698	0.0000250
66	3.25	0.0136334	0.0000249
67	3.30	0.0133974	0.0000249
68	3.35	0.0131620	0.0000248
69	3.40	0.0129272	0.0000248
70	3.45	0.0126929	0.0000247
71	3.50	0.0124593	0.0000246
72	3.55	0.0122263	0.0000246
73	3.60	0.0119940	0.0000245
74	3.65	0.0117625	0.0000244
75	3.70	0.0115317	0.0000244
76	3.75	0.0113018	0.0000243
77	3.80	0.0110727	0.0000242
78	3.85	0.0108446	0.0000241
79	3.90	0.0106174	0.0000241
80	3.95	0.0103912	0.0000240
81	4.00	0.0101661	0.0000239
82	4.05	0.0099421	0.0000238
83	4.10	0.0097192	0.0000238
84	4.15	0.0094976	0.0000237
85	4.20	0.0092773	0.0000236
86	4.25	0.0090583	0.0000235
87	4.30	0.0088407	0.0000235
88	4.35	0.0086246	0.0000234
89	4.40	0.0084100	0.0000233
90	4.45	0.0081969	0.0000232
91	4.50	0.0079856	0.0000231
92	4.55	0.0077759	0.0000230
93	4.60	0.0075680	0.0000230
94	4.65	0.0073619	0.0000229
95	4.70	0.0071578	0.0000228
96	4.75	0.0069556	0.0000227
97	4.80	0.0067555	0.0000226
98	4.85	0.0065574	0.0000225
99	4.90	0.0063616	0.0000224
100	4.95	0.0061679	0.0000223
101	5.00	0.0059766	0.0000222
102	5.05	0.0057877	0.0000221
103	5.10	0.0056012	0.0000221
104	5.15	0.0054172	0.0000220
105	5.20	0.0052358	0.0000219
106	5.25	0.0050570	0.0000218
107	5.30	0.0048809	0.0000217
108	5.35	0.0047075	0.0000216
109	5.40	0.0045369	0.0000215
110	5.45	0.0043692	0.0000214
111	5.50	0.0042044	0.0000213
112	5.55	0.0040425	0.0000212
113	5.60	0.0038836	0.0000211
114	5.65	0.0037277	0.0000209
115	5.70	0.0035749	0.0000208
116	5.75	0.0034252	0.0000207
117	5.80	0.0032786	0.0000206
118	5.85	0.0031352	0.0000205
119	5.90	0.0029950	0.0000204
120	5.95	0.0028580	0.0000203
121	6.00	0.0027242	0.0000202
122	6.05	0.0025936	0.0000201
123	6.10	0.0024663	0.0000200
124	6.15	0.0023422	0.0000198
125	6.20	0.0022214	0.0000197
126	6.25	0.0021038	0.0000196
127	6.30	0.0019894	0.0000195
128	6.35	0.0018783	0.0000194

129	6.40	0.0017703	0.0000193
130	6.45	0.0016656	0.0000191
131	6.50	0.0015640	0.0000190
132	6.55	0.0014656	0.0000189
133	6.60	0.0013703	0.0000188
134	6.65	0.0012780	0.0000186
135	6.70	0.0011888	0.0000185
136	6.75	0.0011027	0.0000184
137	6.80	0.0010195	0.0000183
138	6.85	0.0009392	0.0000181
139	6.90	0.0008619	0.0000180
140	6.95	0.0007874	0.0000179
141	7.00	0.0007157	0.0000178
142	7.05	0.0006468	0.0000176
143	7.10	0.0005806	0.0000175
144	7.15	0.0005171	0.0000174
145	7.20	0.0004562	0.0000172
146	7.25	0.0003979	0.0000171
147	7.30	0.0003421	0.0000170
148	7.35	0.0002887	0.0000168
149	7.40	0.0002378	0.0000167
150	7.45	0.0001893	0.0000165
151	7.50	0.0001430	0.0000164
152	7.55	0.0000990	0.0000163
153	7.60	0.0000572	0.0000161
154	7.65	0.0000175	0.0000160
155	7.70	-0.0000200	0.0000158
156	7.75	-0.0000556	0.0000157
157	7.80	-0.0000892	0.0000155
158	7.85	-0.0001209	0.0000154
159	7.90	-0.0001507	0.0000152
160	7.95	-0.0001787	0.0000151
161	8.00	-0.0002049	0.0000150
162	8.05	-0.0002295	0.0000148
163	8.10	-0.0002525	0.0000147
164	8.15	-0.0002738	0.0000145
165	8.20	-0.0002936	0.0000143
166	8.25	-0.0003119	0.0000142
167	8.30	-0.0003288	0.0000140
168	8.35	-0.0003444	0.0000139
169	8.40	-0.0003586	0.0000137
170	8.45	-0.0003715	0.0000136
171	8.50	-0.0003832	0.0000134
172	8.55	-0.0003937	0.0000133
173	8.60	-0.0004031	0.0000131
174	8.65	-0.0004114	0.0000129
175	8.70	-0.0004186	0.0000128
176	8.75	-0.0004249	0.0000126
177	8.80	-0.0004301	0.0000124
178	8.85	-0.0004345	0.0000123
179	8.90	-0.0004380	0.0000121
180	8.95	-0.0004407	0.0000119
181	9.00	-0.0004425	0.0000118
182	9.05	-0.0004436	0.0000116
183	9.10	-0.0004440	0.0000114
184	9.15	-0.0004437	0.0000113
185	9.20	-0.0004427	0.0000111
186	9.25	-0.0004412	0.0000109
187	9.30	-0.0004390	0.0000107
188	9.35	-0.0004363	0.0000106
189	9.40	-0.0004330	0.0000104
190	9.45	-0.0004293	0.0000102
191	9.50	-0.0004251	0.0000100
192	9.55	-0.0004204	0.0000099
193	9.60	-0.0004154	0.0000097
194	9.65	-0.0004099	0.0000095
195	9.70	-0.0004041	0.0000093
196	9.75	-0.0003979	0.0000091
197	9.80	-0.0003914	0.0000090
198	9.85	-0.0003847	0.0000088
199	9.90	-0.0003776	0.0000086
200	9.95	-0.0003703	0.0000084
201	10.00	-0.0003627	0.0000082

202	10.05	-0.0003550	0.0000080
203	10.10	-0.0003470	0.0000078
204	10.15	-0.0003388	0.0000077
205	10.20	-0.0003304	0.0000075
206	10.25	-0.0003219	0.0000073
207	10.30	-0.0003133	0.0000071
208	10.35	-0.0003045	0.0000069
209	10.40	-0.0002956	0.0000067
210	10.45	-0.0002865	0.0000065
211	10.50	-0.0002774	0.0000063
212	10.55	-0.0002682	0.0000061
213	10.60	-0.0002589	0.0000059
214	10.65	-0.0002495	0.0000057
215	10.70	-0.0002401	0.0000055
216	10.75	-0.0002306	0.0000053
217	10.80	-0.0002210	0.0000051
218	10.85	-0.0002115	0.0000049
219	10.90	-0.0002018	0.0000047
220	10.95	-0.0001922	0.0000045
221	11.00	-0.0001825	0.0000043
222	11.05	-0.0001727	0.0000041
223	11.10	-0.0001630	0.0000039
224	11.15	-0.0001533	0.0000037
225	11.20	-0.0001435	0.0000035
226	11.25	-0.0001337	0.0000033
227	11.30	-0.0001239	0.0000030
228	11.35	-0.0001141	0.0000028
229	11.40	-0.0001043	0.0000026
230	11.45	-0.0000945	0.0000024
231	11.50	-0.0000847	0.0000022
232	11.55	-0.0000749	0.0000020
233	11.60	-0.0000651	0.0000018
234	11.65	-0.0000552	0.0000015
235	11.70	-0.0000454	0.0000013
236	11.75	-0.0000356	0.0000011
237	11.80	-0.0000258	0.0000009
238	11.85	-0.0000160	0.0000007
239	11.90	-0.0000061	0.0000004
240	11.95	0.0000037	0.0000002
241	12.00	0.0000135	0.0000000

Combinazione n° 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.0292771	0.0000269
2	0.05	0.0290358	0.0000269
3	0.10	0.0287945	0.0000269
4	0.15	0.0285532	0.0000269
5	0.20	0.0283118	0.0000269
6	0.25	0.0280705	0.0000269
7	0.30	0.0278292	0.0000269
8	0.35	0.0275878	0.0000269
9	0.40	0.0273465	0.0000269
10	0.45	0.0271052	0.0000269
11	0.50	0.0268639	0.0000269
12	0.55	0.0266225	0.0000269
13	0.60	0.0263812	0.0000268
14	0.65	0.0261399	0.0000268
15	0.70	0.0258985	0.0000268
16	0.75	0.0256572	0.0000268
17	0.80	0.0254159	0.0000268
18	0.85	0.0251746	0.0000268
19	0.90	0.0249332	0.0000268
20	0.95	0.0246919	0.0000267
21	1.00	0.0244506	0.0000267
22	1.05	0.0242092	0.0000267
23	1.10	0.0239679	0.0000267
24	1.15	0.0237266	0.0000267
25	1.20	0.0234853	0.0000266
26	1.25	0.0232439	0.0000266
27	1.30	0.0230026	0.0000266
28	1.35	0.0227613	0.0000266
29	1.40	0.0225199	0.0000265

30	1.45	0.0222786	0.0000265
31	1.50	0.0220373	0.0000265
32	1.55	0.0217960	0.0000265
33	1.60	0.0215546	0.0000264
34	1.65	0.0213133	0.0000264
35	1.70	0.0210720	0.0000264
36	1.75	0.0208307	0.0000263
37	1.80	0.0205893	0.0000263
38	1.85	0.0203480	0.0000263
39	1.90	0.0201067	0.0000262
40	1.95	0.0198655	0.0000262
41	2.00	0.0196242	0.0000262
42	2.05	0.0193830	0.0000261
43	2.10	0.0191418	0.0000261
44	2.15	0.0189007	0.0000261
45	2.20	0.0186596	0.0000260
46	2.25	0.0184186	0.0000260
47	2.30	0.0181776	0.0000259
48	2.35	0.0179367	0.0000259
49	2.40	0.0176959	0.0000258
50	2.45	0.0174553	0.0000258
51	2.50	0.0172147	0.0000257
52	2.55	0.0169743	0.0000257
53	2.60	0.0167340	0.0000257
54	2.65	0.0164939	0.0000256
55	2.70	0.0162540	0.0000256
56	2.75	0.0160143	0.0000255
57	2.80	0.0157748	0.0000254
58	2.85	0.0155356	0.0000254
59	2.90	0.0152966	0.0000253
60	2.95	0.0150579	0.0000253
61	3.00	0.0148196	0.0000252
62	3.05	0.0145815	0.0000252
63	3.10	0.0143439	0.0000251
64	3.15	0.0141066	0.0000251
65	3.20	0.0138698	0.0000250
66	3.25	0.0136334	0.0000249
67	3.30	0.0133974	0.0000249
68	3.35	0.0131620	0.0000248
69	3.40	0.0129272	0.0000248
70	3.45	0.0126929	0.0000247
71	3.50	0.0124593	0.0000246
72	3.55	0.0122263	0.0000246
73	3.60	0.0119940	0.0000245
74	3.65	0.0117625	0.0000244
75	3.70	0.0115317	0.0000244
76	3.75	0.0113018	0.0000243
77	3.80	0.0110727	0.0000242
78	3.85	0.0108446	0.0000241
79	3.90	0.0106174	0.0000241
80	3.95	0.0103912	0.0000240
81	4.00	0.0101661	0.0000239
82	4.05	0.0099421	0.0000238
83	4.10	0.0097192	0.0000238
84	4.15	0.0094976	0.0000237
85	4.20	0.0092773	0.0000236
86	4.25	0.0090583	0.0000235
87	4.30	0.0088407	0.0000235
88	4.35	0.0086246	0.0000234
89	4.40	0.0084100	0.0000233
90	4.45	0.0081969	0.0000232
91	4.50	0.0079856	0.0000231
92	4.55	0.0077759	0.0000230
93	4.60	0.0075680	0.0000230
94	4.65	0.0073619	0.0000229
95	4.70	0.0071578	0.0000228
96	4.75	0.0069556	0.0000227
97	4.80	0.0067555	0.0000226
98	4.85	0.0065574	0.0000225
99	4.90	0.0063616	0.0000224
100	4.95	0.0061679	0.0000223
101	5.00	0.0059766	0.0000222
102	5.05	0.0057877	0.0000221

103	5.10	0.0056012	0.0000221
104	5.15	0.0054172	0.0000220
105	5.20	0.0052358	0.0000219
106	5.25	0.0050570	0.0000218
107	5.30	0.0048809	0.0000217
108	5.35	0.0047075	0.0000216
109	5.40	0.0045369	0.0000215
110	5.45	0.0043692	0.0000214
111	5.50	0.0042044	0.0000213
112	5.55	0.0040425	0.0000212
113	5.60	0.0038836	0.0000211
114	5.65	0.0037277	0.0000209
115	5.70	0.0035749	0.0000208
116	5.75	0.0034252	0.0000207
117	5.80	0.0032786	0.0000206
118	5.85	0.0031352	0.0000205
119	5.90	0.0029950	0.0000204
120	5.95	0.0028580	0.0000203
121	6.00	0.0027242	0.0000202
122	6.05	0.0025936	0.0000201
123	6.10	0.0024663	0.0000200
124	6.15	0.0023422	0.0000198
125	6.20	0.0022214	0.0000197
126	6.25	0.0021038	0.0000196
127	6.30	0.0019894	0.0000195
128	6.35	0.0018783	0.0000194
129	6.40	0.0017703	0.0000193
130	6.45	0.0016656	0.0000191
131	6.50	0.0015640	0.0000190
132	6.55	0.0014656	0.0000189
133	6.60	0.0013703	0.0000188
134	6.65	0.0012780	0.0000186
135	6.70	0.0011888	0.0000185
136	6.75	0.0011027	0.0000184
137	6.80	0.0010195	0.0000183
138	6.85	0.0009392	0.0000181
139	6.90	0.0008619	0.0000180
140	6.95	0.0007874	0.0000179
141	7.00	0.0007157	0.0000178
142	7.05	0.0006468	0.0000176
143	7.10	0.0005806	0.0000175
144	7.15	0.0005171	0.0000174
145	7.20	0.0004562	0.0000172
146	7.25	0.0003979	0.0000171
147	7.30	0.0003421	0.0000170
148	7.35	0.0002887	0.0000168
149	7.40	0.0002378	0.0000167
150	7.45	0.0001893	0.0000165
151	7.50	0.0001430	0.0000164
152	7.55	0.0000990	0.0000163
153	7.60	0.0000572	0.0000161
154	7.65	0.0000175	0.0000160
155	7.70	-0.0000200	0.0000158
156	7.75	-0.0000556	0.0000157
157	7.80	-0.0000892	0.0000155
158	7.85	-0.0001209	0.0000154
159	7.90	-0.0001507	0.0000152
160	7.95	-0.0001787	0.0000151
161	8.00	-0.0002049	0.0000150
162	8.05	-0.0002295	0.0000148
163	8.10	-0.0002525	0.0000147
164	8.15	-0.0002738	0.0000145
165	8.20	-0.0002936	0.0000143
166	8.25	-0.0003119	0.0000142
167	8.30	-0.0003288	0.0000140
168	8.35	-0.0003444	0.0000139
169	8.40	-0.0003586	0.0000137
170	8.45	-0.0003715	0.0000136
171	8.50	-0.0003832	0.0000134
172	8.55	-0.0003937	0.0000133
173	8.60	-0.0004031	0.0000131
174	8.65	-0.0004114	0.0000129
175	8.70	-0.0004186	0.0000128

176	8.75	-0.0004249	0.0000126
177	8.80	-0.0004301	0.0000124
178	8.85	-0.0004345	0.0000123
179	8.90	-0.0004380	0.0000121
180	8.95	-0.0004407	0.0000119
181	9.00	-0.0004425	0.0000118
182	9.05	-0.0004436	0.0000116
183	9.10	-0.0004440	0.0000114
184	9.15	-0.0004437	0.0000113
185	9.20	-0.0004427	0.0000111
186	9.25	-0.0004412	0.0000109
187	9.30	-0.0004390	0.0000107
188	9.35	-0.0004363	0.0000106
189	9.40	-0.0004330	0.0000104
190	9.45	-0.0004293	0.0000102
191	9.50	-0.0004251	0.0000100
192	9.55	-0.0004204	0.0000099
193	9.60	-0.0004154	0.0000097
194	9.65	-0.0004099	0.0000095
195	9.70	-0.0004041	0.0000093
196	9.75	-0.0003979	0.0000091
197	9.80	-0.0003914	0.0000090
198	9.85	-0.0003847	0.0000088
199	9.90	-0.0003776	0.0000086
200	9.95	-0.0003703	0.0000084
201	10.00	-0.0003627	0.0000082
202	10.05	-0.0003550	0.0000080
203	10.10	-0.0003470	0.0000078
204	10.15	-0.0003388	0.0000077
205	10.20	-0.0003304	0.0000075
206	10.25	-0.0003219	0.0000073
207	10.30	-0.0003133	0.0000071
208	10.35	-0.0003045	0.0000069
209	10.40	-0.0002956	0.0000067
210	10.45	-0.0002865	0.0000065
211	10.50	-0.0002774	0.0000063
212	10.55	-0.0002682	0.0000061
213	10.60	-0.0002589	0.0000059
214	10.65	-0.0002495	0.0000057
215	10.70	-0.0002401	0.0000055
216	10.75	-0.0002306	0.0000053
217	10.80	-0.0002210	0.0000051
218	10.85	-0.0002115	0.0000049
219	10.90	-0.0002018	0.0000047
220	10.95	-0.0001922	0.0000045
221	11.00	-0.0001825	0.0000043
222	11.05	-0.0001727	0.0000041
223	11.10	-0.0001630	0.0000039
224	11.15	-0.0001533	0.0000037
225	11.20	-0.0001435	0.0000035
226	11.25	-0.0001337	0.0000033
227	11.30	-0.0001239	0.0000030
228	11.35	-0.0001141	0.0000028
229	11.40	-0.0001043	0.0000026
230	11.45	-0.0000945	0.0000024
231	11.50	-0.0000847	0.0000022
232	11.55	-0.0000749	0.0000020
233	11.60	-0.0000651	0.0000018
234	11.65	-0.0000552	0.0000015
235	11.70	-0.0000454	0.0000013
236	11.75	-0.0000356	0.0000011
237	11.80	-0.0000258	0.0000009
238	11.85	-0.0000160	0.0000007
239	11.90	-0.0000061	0.0000004
240	11.95	0.0000037	0.0000002
241	12.00	0.0000135	0.0000000

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

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

n°	Tipo	(X _c , Y _c)	R	(X _v , Y _v)	(X _m , Y _m)	FS
		[m]	[m]	[m]	[m]	
2	[A2-M2]	(-6.00; 0.00)	13.42	(-18.82; -3.97)	(6.82; -4.00)	8.55

Combinazione n° 2

Numero di strisce 51

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 [kN]
 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 [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[kPa]	[kPa]	[kN]
1	6.8153	-69.67	-6.3908	1.46	23.04	0.0	6.4	(0.00; 0.00)
2	19.4210	-64.06	-17.4646	1.16	30.17	0.0	18.3	(0.00; 0.00)
3	29.3249	-59.44	-25.2521	1.00	27.04	0.0	27.6	(0.00; 0.00)
4	37.0666	-55.39	-30.5084	0.90	23.91	0.0	35.5	(0.00; 0.00)
5	43.5657	-51.73	-34.2022	0.82	23.91	0.0	42.2	(0.00; 0.00)
6	49.2866	-48.34	-36.8222	0.77	23.91	0.0	48.2	(0.00; 0.00)
7	54.3816	-45.17	-38.5648	0.72	23.91	0.0	53.5	(0.00; 0.00)
8	58.9539	-42.16	-39.5704	0.69	23.91	0.0	58.3	(0.00; 0.00)
9	63.0776	-39.29	-39.9455	0.66	23.91	0.0	62.6	(0.00; 0.00)
10	66.8077	-36.54	-39.7737	0.63	23.91	0.0	66.5	(0.00; 0.00)
11	70.1865	-33.88	-39.1233	0.61	23.91	0.0	70.0	(0.00; 0.00)
12	73.2471	-31.30	-38.0517	0.60	23.91	0.0	73.2	(0.00; 0.00)
13	76.0161	-28.79	-36.6076	0.58	23.91	0.0	76.1	(0.00; 0.00)
14	78.5149	-26.34	-34.8338	0.57	23.91	0.0	78.7	(0.00; 0.00)
15	80.7612	-23.94	-32.7681	0.56	23.91	0.0	81.0	(0.00; 0.00)
16	82.7695	-21.58	-30.4446	0.55	23.91	0.0	83.1	(0.00; 0.00)
17	84.5518	-19.26	-27.8944	0.54	23.91	0.0	85.0	(0.00; 0.00)
18	86.1182	-16.98	-25.1461	0.53	23.91	0.0	86.6	(0.00; 0.00)
19	87.4770	-14.72	-22.2263	0.53	23.91	0.0	88.0	(0.00; 0.00)
20	88.6351	-12.48	-19.1601	0.52	23.91	0.0	89.2	(0.00; 0.00)
21	89.5982	-10.27	-15.9713	0.52	23.91	0.0	90.2	(0.00; 0.00)
22	90.3707	-8.07	-12.6829	0.51	23.91	0.0	91.0	(0.00; 0.00)
23	90.9561	-5.88	-9.3167	0.51	23.91	0.0	91.6	(0.00; 0.00)
24	91.3571	-3.70	-5.8942	0.51	23.91	0.0	92.0	(0.00; 0.00)
25	91.5754	-1.52	-2.4365	0.51	23.91	0.0	92.3	(0.00; 0.00)
26	91.6121	0.65	1.0358	0.51	23.91	0.0	92.3	(0.00; 0.00)
27	91.4671	2.82	4.5018	0.51	23.91	0.0	92.2	(0.00; 0.00)
28	91.1400	5.00	7.9410	0.51	23.91	0.0	91.8	(0.00; 0.00)
29	90.6293	7.18	11.3325	0.51	23.91	0.0	91.3	(0.00; 0.00)
30	89.9326	9.38	14.6549	0.52	23.91	0.0	90.6	(0.00; 0.00)
31	89.0470	11.59	17.8866	0.52	23.91	0.0	89.6	(0.00; 0.00)
32	87.9682	13.81	21.0051	0.52	23.91	0.0	88.5	(0.00; 0.00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[kPa]	[kPa]	[kN]
33	86.6912	16.06	23.9869	0.53	23.91	0.0	87.2	(0.00; 0.00)
34	85.2094	18.34	26.8076	0.54	23.91	0.0	85.6	(0.00; 0.00)
35	83.5154	20.64	29.4411	0.54	23.91	0.0	83.9	(0.00; 0.00)
36	81.5996	22.98	31.8596	0.55	23.91	0.0	81.9	(0.00; 0.00)
37	79.4510	25.36	34.0333	0.56	23.91	0.0	79.6	(0.00; 0.00)
38	98.1716	27.74	45.6946	0.55	23.91	0.0	77.2	(0.00; 0.00)
39	95.7465	30.12	48.0417	0.56	23.91	0.0	74.6	(0.00; 0.00)
40	93.0748	32.55	50.0802	0.58	23.91	0.0	71.6	(0.00; 0.00)
41	90.1364	35.06	51.7717	0.59	23.91	0.0	68.5	(0.00; 0.00)
42	85.6486	37.64	52.3039	0.61	23.91	0.0	64.9	(0.00; 0.00)
43	78.9545	40.32	51.0831	0.64	23.91	0.0	61.1	(0.00; 0.00)
44	71.8809	43.10	49.1171	0.67	23.91	0.0	56.8	(0.00; 0.00)
45	64.3953	46.02	46.3412	0.70	23.91	0.0	52.1	(0.00; 0.00)
46	56.4295	49.11	42.6591	0.74	23.91	0.0	46.9	(0.00; 0.00)
47	47.8887	52.40	37.9433	0.80	23.91	0.0	41.0	(0.00; 0.00)
48	38.6335	55.97	32.0155	0.87	23.91	0.0	34.4	(0.00; 0.00)
49	28.2209	59.90	24.4145	0.97	30.17	0.0	26.7	(0.00; 0.00)
50	17.9402	64.37	16.1755	1.13	30.17	0.0	17.6	(0.00; 0.00)
51	6.4373	69.32	6.0225	1.38	23.04	0.0	6.3	(0.00; 0.00)

Resistenza a taglio paratia= 0.0000 [kN]

$\Sigma W_i = 3612.6577$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 117.0982$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1612.7838$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 0.41$

Indice

Dati	2
Geometria paratia	2
Geometria profilo terreno	2
Descrizione terreni	2
Descrizione stratigrafia	2
Falda	3
Caratteristiche materiali utilizzati	3
Condizioni di carico	3
Combinazioni di carico	4
Impostazioni di progetto	4
Impostazioni di analisi	5
Impostazioni analisi sismica	6
Analisi della spinta	6
Analisi della paratia	16
Forze agenti sulla paratia	16
Pressioni orizzontali agenti sulla paratia	17
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	33
Sollecitazioni per metro di paratia	34
Spostamenti massimi e minimi della paratia	50
Spostamenti della paratia	52
Stabilità globale	

ANALISI CONDIZIONE DI PIENA

Dati

Geometria paratiaTipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]
Lunghezza paratia	50.00	[m]
Area per metro lineare di larghezza	0.018300	[mq]
Inerzia per metro lineare di larghezza	0.0004946000	[m ⁴]
Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza	0.00258000	[m ³]
Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza	589.7000	[kNm]
Fattore di taglio	1.20	

Geometria profilo terreno*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	0.00	-1.50	270.00
3	2.00	-1.50	0.00
4	5.75	-4.00	-33.69
5	10.00	-4.00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10.00	-4.00	0.00
2	0.00	-4.00	270.00

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 γ peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc] ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°] δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kPa]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kPa]
1	TR	20.000	20.500	28.00	14.00	0.0
2	GS	20.000	20.500	36.00	18.00	0.0
3	LS	18.000	18.500	29.00	14.00	0.0

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 GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
 Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α _M	α _V	Kw _M	Kw _V	Terreno M	Terreno V
	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq/cm]	[kg/cmq/cm]		
1	5.00	0.00	0.00	0.82	0.82	TR	TR
2	2.00	0.00	0.00	2.93	2.93	GS	GS
3	10.00	0.00	0.00	3.96	3.96	LS	LS

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 4.00 [m]
 Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 0.00 [m]
 Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

Caratteristiche materiali utilizzati

Descrizione	γacciaio	E
	[kN/mc]	[kPa]
Paratia	76.98	205942924

Descrizione	γacciaio	E
	[kN/mc]	[kPa]
Paratia	76.98	205942924

Combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	

Combinazione n° 2 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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}	0.00	0.00	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	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale γ_{st}

Tiranti

1.20

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

Numero di verticali indagate 1 $\xi_3=1.80$ $\xi_4=1.80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

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 - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza 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 di BishopImpostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

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 [kPa]

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

n°	Y	σ _{am}	σ _{av}	σ _{pm}	σ _{pv}	δ _a	δ _p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00
17	1.50	0.00	0.00	1.63	0.00	14.00	0.00
18	1.60	0.62	0.00	8.16	0.00	14.00	0.00
19	1.70	1.42	0.00	14.68	0.00	14.00	0.00
20	1.80	2.43	0.00	21.71	0.00	14.00	0.00
21	1.90	3.36	0.00	28.85	0.00	14.00	0.00
22	2.00	4.23	0.00	36.03	0.00	14.00	0.00
23	2.10	5.08	0.00	43.22	0.00	14.00	0.00
24	2.20	5.93	0.00	50.42	0.00	14.00	0.00
25	2.30	6.78	0.00	57.62	0.00	14.00	0.00
26	2.40	7.63	0.00	59.29	0.00	14.00	0.00
27	2.50	8.48	0.00	51.13	0.00	14.00	0.00
28	2.60	9.33	0.00	46.47	0.00	14.00	0.00
29	2.70	10.18	0.00	49.64	0.00	14.00	0.00
30	2.80	11.03	0.00	52.90	0.00	14.00	0.00
31	2.90	11.88	0.00	56.25	0.00	14.00	0.00
32	3.00	12.73	0.00	59.69	0.00	14.00	0.00
33	3.10	13.58	0.00	63.22	0.00	14.00	0.00
34	3.20	14.43	0.00	66.85	0.00	14.00	0.00
35	3.30	15.27	0.00	70.59	0.00	14.00	0.00
36	3.40	16.12	0.00	74.42	0.00	14.00	0.00
37	3.50	16.97	0.00	77.75	0.00	14.00	0.00
38	3.60	17.82	0.00	75.40	0.00	14.00	0.00
39	3.70	18.67	0.00	72.68	0.00	14.00	0.00
40	3.80	19.52	0.00	74.73	0.00	14.00	0.00
41	3.90	20.37	0.00	81.45	0.00	14.00	0.00
42	4.00	21.14	0.00	82.26	0.00	14.00	0.00
43	4.10	21.76	0.55	78.74	4.67	14.00	0.00
44	4.20	22.31	1.10	81.46	9.33	14.00	0.00
45	4.30	22.86	1.65	84.20	14.00	14.00	0.00
46	4.40	23.40	2.20	86.98	18.66	14.00	0.00
47	4.50	23.85	2.75	89.80	23.33	14.00	0.00
48	4.60	24.23	3.30	92.66	27.99	14.00	0.00
49	4.70	24.60	3.85	95.55	32.66	14.00	0.00
50	4.80	24.96	4.40	98.49	37.32	14.00	0.00
51	4.90	25.30	4.92	101.32	41.75	14.00	0.00
52	4.98	25.55	5.30	103.42	45.02	14.00	0.00
53	5.00	21.37	4.70	261.51	55.86	14.00	0.00
54	5.02	17.86	4.09	358.07	67.15	18.00	0.00
55	5.10	18.74	4.40	269.13	71.69	18.00	0.00
56	5.20	18.99	4.77	230.09	77.85	18.00	0.00
57	5.30	19.25	5.17	212.69	84.34	18.00	0.00
58	5.40	19.50	5.57	202.29	90.83	18.00	0.00
59	5.50	19.76	5.97	196.22	97.32	18.00	0.00
60	5.60	20.01	6.36	192.87	103.80	18.00	0.00
61	5.70	20.26	6.76	191.25	110.29	18.00	0.00
62	5.80	20.51	7.16	190.80	116.78	18.00	0.00
63	5.90	20.77	7.56	191.19	123.27	18.00	0.00
64	6.00	21.02	7.96	192.20	129.75	18.00	0.00
65	6.10	21.26	8.35	193.70	136.24	18.00	0.00
66	6.20	21.51	8.75	196.02	142.73	18.00	0.00
67	6.30	21.77	9.15	199.64	149.22	18.00	0.00
68	6.40	22.02	9.55	204.02	155.71	18.00	0.00
69	6.50	22.26	9.94	208.54	162.19	18.00	0.00
70	6.60	22.51	10.34	213.18	168.68	18.00	0.00
71	6.70	22.75	10.74	217.92	175.17	18.00	0.00
72	6.80	23.00	11.14	222.76	181.66	18.00	0.00
73	6.90	23.23	11.51	227.44	187.82	18.00	0.00
74	6.98	23.42	11.79	230.92	192.36	18.00	0.00
75	7.00	28.82	13.88	184.01	170.01	14.00	0.00
76	7.02	33.08	16.01	137.59	147.07	14.00	0.00
77	7.10	32.13	16.35	141.19	149.94	14.00	0.00
78	7.20	32.36	16.78	145.12	153.84	14.00	0.00
79	7.30	32.61	17.23	149.23	157.94	14.00	0.00
80	7.40	32.85	17.68	153.31	162.05	14.00	0.00
81	7.50	33.09	18.12	157.37	166.15	14.00	0.00
82	7.60	33.33	18.57	161.41	170.26	14.00	0.00
83	7.70	33.58	19.02	165.77	174.36	14.00	0.00
84	7.80	33.82	19.47	170.99	178.47	14.00	0.00
85	7.90	34.07	19.91	176.67	182.57	14.00	0.00
86	8.00	34.31	20.36	182.27	186.68	14.00	0.00
87	8.10	34.55	20.81	187.81	190.78	14.00	0.00
88	8.20	34.79	21.26	193.27	194.89	14.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
89	8.30	35.03	21.70	198.67	198.99	14.00	0.00
90	8.40	35.27	22.15	204.01	203.10	14.00	0.00
91	8.50	35.51	22.60	209.30	207.20	14.00	0.00
92	8.60	35.76	23.05	214.54	211.31	14.00	0.00
93	8.70	36.00	23.49	219.74	215.41	14.00	0.00
94	8.80	36.25	23.94	224.90	219.52	14.00	0.00
95	8.90	36.49	24.39	230.02	223.62	14.00	0.00
96	9.00	36.73	24.84	235.11	227.73	14.00	0.00
97	9.10	36.98	25.29	240.18	231.83	14.00	0.00
98	9.20	37.24	25.73	245.21	235.94	14.00	0.00
99	9.30	37.51	26.18	250.23	240.04	14.00	0.00
100	9.40	37.77	26.63	255.13	244.15	14.00	0.00
101	9.50	38.04	27.08	259.50	248.25	14.00	0.00
102	9.60	38.31	27.52	263.42	252.36	14.00	0.00
103	9.70	38.58	27.97	267.31	256.46	14.00	0.00
104	9.80	38.84	28.42	271.20	260.57	14.00	0.00
105	9.90	39.11	28.86	275.09	264.67	14.00	0.00
106	10.00	39.38	29.31	278.98	268.78	14.00	0.00
107	10.10	39.64	29.76	282.88	272.88	14.00	0.00
108	10.20	39.91	30.21	286.78	276.99	14.00	0.00
109	10.30	40.17	30.66	290.68	281.09	14.00	0.00
110	10.40	40.44	31.10	294.59	285.20	14.00	0.00
111	10.50	40.70	31.55	298.50	289.30	14.00	0.00
112	10.60	40.97	32.00	302.42	293.41	14.00	0.00
113	10.70	41.23	32.45	306.34	297.51	14.00	0.00
114	10.80	41.51	32.89	310.26	301.62	14.00	0.00
115	10.90	41.76	33.34	314.19	305.72	14.00	0.00
116	11.00	42.01	33.79	318.12	309.83	14.00	0.00
117	11.10	42.26	34.24	322.05	313.93	14.00	0.00
118	11.20	42.49	34.68	325.98	318.04	14.00	0.00
119	11.30	42.74	35.13	329.93	322.14	14.00	0.00
120	11.40	42.99	35.58	333.87	326.25	14.00	0.00
121	11.50	43.23	36.03	337.82	330.35	14.00	0.00
122	11.60	43.47	36.48	341.77	334.46	14.00	0.00
123	11.70	43.71	36.92	345.72	338.56	14.00	0.00
124	11.80	43.96	37.37	349.68	342.67	14.00	0.00
125	11.90	44.20	37.82	353.64	346.77	14.00	0.00
126	12.00	44.45	38.27	357.60	350.88	14.00	0.00

Combinazione n° 2

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
4	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
5	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
7	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
8	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
9	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
12	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
13	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11.28	0.00
17	1.50	0.00	0.00	1.15	0.00	11.28	0.00
18	1.60	0.55	0.00	5.26	0.00	11.28	0.00
19	1.70	1.30	0.00	9.37	0.00	11.28	0.00
20	1.80	2.26	0.00	13.81	0.00	11.28	0.00
21	1.90	3.14	0.00	18.33	0.00	11.28	0.00
22	2.00	3.96	0.00	22.89	0.00	11.28	0.00
23	2.10	4.76	0.00	27.29	0.00	11.28	0.00
24	2.20	5.56	0.00	25.65	0.00	11.28	0.00
25	2.30	6.35	0.00	22.94	0.00	11.28	0.00
26	2.40	7.15	0.00	25.07	0.00	11.28	0.00
27	2.50	7.94	0.00	27.24	0.00	11.28	0.00
28	2.60	8.74	0.00	29.46	0.00	11.28	0.00
29	2.70	9.53	0.00	31.72	0.00	11.28	0.00
30	2.80	10.33	0.00	34.03	0.00	11.28	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
31	2.90	11.12	0.00	36.41	0.00	11.28	0.00
32	3.00	11.92	0.00	38.83	0.00	11.28	0.00
33	3.10	12.71	0.00	41.31	0.00	11.28	0.00
34	3.20	13.50	0.00	43.84	0.00	11.28	0.00
35	3.30	14.30	0.00	46.43	0.00	11.28	0.00
36	3.40	15.09	0.00	49.08	0.00	11.28	0.00
37	3.50	15.89	0.00	51.78	0.00	11.28	0.00
38	3.60	16.68	0.00	50.51	0.00	11.28	0.00
39	3.70	17.48	0.00	46.58	0.00	11.28	0.00
40	3.80	18.27	0.00	45.91	0.00	11.28	0.00
41	3.90	19.07	0.00	51.01	0.00	11.28	0.00
42	4.00	19.77	0.00	50.92	0.00	11.28	0.00
43	4.10	20.28	0.42	47.11	2.44	11.28	0.00
44	4.20	20.62	0.85	48.59	4.89	11.28	0.00
45	4.30	20.89	1.27	50.08	7.33	11.28	0.00
46	4.40	21.15	1.70	51.60	9.78	11.28	0.00
47	4.50	21.40	2.12	53.13	12.22	11.28	0.00
48	4.60	21.65	2.55	54.67	14.67	11.28	0.00
49	4.70	21.89	2.97	56.23	17.11	11.28	0.00
50	4.80	22.14	3.40	57.81	19.56	11.28	0.00
51	4.90	22.36	3.80	59.32	21.88	11.28	0.00
52	4.98	22.53	4.10	60.44	23.59	11.28	0.00
53	5.00	19.20	3.70	161.55	28.41	11.28	0.00
54	5.02	16.43	3.30	220.61	33.43	14.57	0.00
55	5.10	17.12	3.55	160.33	35.69	14.57	0.00
56	5.20	17.28	3.85	133.89	38.76	14.57	0.00
57	5.30	17.46	4.17	121.24	41.98	14.57	0.00
58	5.40	17.64	4.49	113.56	45.21	14.57	0.00
59	5.50	17.81	4.81	108.95	48.44	14.57	0.00
60	5.60	17.99	5.13	106.11	51.67	14.57	0.00
61	5.70	18.16	5.45	104.37	54.90	14.57	0.00
62	5.80	18.33	5.77	103.39	58.13	14.57	0.00
63	5.90	18.50	6.10	102.95	61.36	14.57	0.00
64	6.00	18.68	6.42	103.11	64.59	14.57	0.00
65	6.10	18.84	6.74	104.26	67.82	14.57	0.00
66	6.20	19.02	7.06	106.10	71.05	14.57	0.00
67	6.30	19.19	7.38	108.06	74.28	14.57	0.00
68	6.40	19.36	7.70	110.12	77.51	14.57	0.00
69	6.50	19.52	8.02	112.24	80.74	14.57	0.00
70	6.60	19.69	8.34	114.42	83.97	14.57	0.00
71	6.70	19.87	8.66	116.66	87.20	14.57	0.00
72	6.80	20.04	8.98	118.95	90.43	14.57	0.00
73	6.90	20.20	9.29	121.17	93.50	14.57	0.00
74	6.98	20.32	9.51	122.82	95.76	14.57	0.00
75	7.00	24.56	10.97	98.32	86.29	11.28	0.00
76	7.02	27.78	12.45	74.14	76.54	11.28	0.00
77	7.10	26.87	12.70	76.03	77.98	11.28	0.00
78	7.20	27.00	13.01	78.06	79.93	11.28	0.00
79	7.30	27.14	13.35	80.18	81.98	11.28	0.00
80	7.40	27.29	13.68	82.29	84.04	11.28	0.00
81	7.50	27.43	14.02	84.37	86.09	11.28	0.00
82	7.60	27.57	14.35	86.48	88.15	11.28	0.00
83	7.70	27.71	14.69	88.99	90.20	11.28	0.00
84	7.80	27.85	15.02	91.96	92.26	11.28	0.00
85	7.90	28.00	15.36	95.00	94.31	11.28	0.00
86	8.00	28.14	15.69	97.97	96.37	11.28	0.00
87	8.10	28.28	16.02	100.88	98.42	11.28	0.00
88	8.20	28.42	16.36	103.74	100.47	11.28	0.00
89	8.30	28.57	16.69	106.55	102.53	11.28	0.00
90	8.40	28.71	17.03	109.31	104.58	11.28	0.00
91	8.50	28.84	17.36	112.03	106.64	11.28	0.00
92	8.60	28.99	17.70	114.70	108.69	11.28	0.00
93	8.70	29.13	18.03	117.35	110.75	11.28	0.00
94	8.80	29.28	18.37	119.96	112.80	11.28	0.00
95	8.90	29.43	18.70	122.53	114.86	11.28	0.00
96	9.00	29.58	19.04	125.09	116.91	11.28	0.00
97	9.10	29.74	19.37	127.61	118.97	11.28	0.00
98	9.20	29.90	19.70	130.12	121.02	11.28	0.00
99	9.30	30.07	20.04	132.56	123.08	11.28	0.00
100	9.40	30.23	20.37	134.73	125.13	11.28	0.00
101	9.50	30.39	20.71	136.65	127.18	11.28	0.00
102	9.60	30.55	21.04	138.55	129.24	11.28	0.00
103	9.70	30.71	21.38	140.45	131.29	11.28	0.00
104	9.80	30.87	21.71	142.35	133.35	11.28	0.00
105	9.90	31.04	22.05	144.25	135.40	11.28	0.00
106	10.00	31.20	22.38	146.15	137.46	11.28	0.00
107	10.10	31.36	22.71	148.05	139.51	11.28	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]	[°]
108	10.20	31.53	23.05	149.96	141.57	11.28	0.00
109	10.30	31.69	23.38	151.87	143.62	11.28	0.00
110	10.40	31.84	23.72	153.78	145.68	11.28	0.00
111	10.50	32.01	24.05	155.69	147.73	11.28	0.00
112	10.60	32.17	24.39	157.60	149.79	11.28	0.00
113	10.70	32.33	24.72	159.52	151.84	11.28	0.00
114	10.80	32.50	25.06	161.43	153.89	11.28	0.00
115	10.90	32.65	25.39	163.35	155.95	11.28	0.00
116	11.00	32.79	25.73	165.28	158.00	11.28	0.00
117	11.10	32.94	26.06	167.20	160.06	11.28	0.00
118	11.20	33.09	26.39	169.13	162.11	11.28	0.00
119	11.30	33.23	26.73	171.06	164.17	11.28	0.00
120	11.40	33.38	27.06	172.99	166.22	11.28	0.00
121	11.50	33.53	27.40	174.92	168.28	11.28	0.00
122	11.60	33.67	27.73	176.85	170.33	11.28	0.00
123	11.70	33.81	28.07	178.79	172.39	11.28	0.00
124	11.80	33.96	28.40	180.73	174.44	11.28	0.00
125	11.90	34.11	28.74	182.67	176.50	11.28	0.00
126	12.00	34.26	29.07	184.62	178.55	11.28	0.00

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 80 elementi fuori terra e 160 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]

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

n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
		[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]
1	[A1-M1]	95.04	3.08	--	--	-392.27	6.93	0.00	0.00	297.23	8.17
2	[A2-M2]	100.82	3.35	--	--	-392.27	6.93	0.00	0.00	291.45	8.17

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0.00	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}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}
1	[A1-M1]	4.50	4.00	-4.00	0.00	18.24
2	[A2-M2]	4.90	4.00	-4.00	0.00	34.83

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 [kPa] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	0.0000
32	1.55	4.8874
33	1.60	8.1410
34	1.65	11.3918
35	1.70	14.6426
36	1.75	18.1384
37	1.80	21.6341
38	1.85	25.1931
39	1.90	28.7521
40	1.95	32.3291
41	2.00	34.0672
42	2.05	34.1425
43	2.10	34.2201
44	2.15	34.2982
45	2.20	34.3788
46	2.25	34.4613
47	2.30	34.5465
48	2.35	34.6341
49	2.40	34.7245
50	2.45	34.8176
51	2.50	34.9136
52	2.55	35.0125
53	2.60	35.1144
54	2.65	35.2193
55	2.70	35.3272
56	2.75	35.4383
57	2.80	35.5525
58	2.85	35.6698
59	2.90	35.7902
60	2.95	35.9139
61	3.00	36.0407
62	3.05	36.1706
63	3.10	36.3038
64	3.15	36.4401
65	3.20	36.5796
66	3.25	36.7222
67	3.30	36.8680
68	3.35	37.0169
69	3.40	37.1690

N°	Y	P
	[m]	[kN]
70	3.45	37.3241
71	3.50	37.4823
72	3.55	37.6436
73	3.60	37.8079
74	3.65	37.9751
75	3.70	38.1454
76	3.75	38.3186
77	3.80	38.4948
78	3.85	38.6738
79	3.90	38.8557
80	3.95	39.0042
81	4.00	39.1554
82	4.05	36.9044
83	4.10	34.6561
84	4.15	32.3742
85	4.20	30.0948
86	4.25	27.8181
87	4.30	25.5440
88	4.35	23.2644
89	4.40	20.9873
11	4.50	16.5462
12	4.55	16.3497
13	4.60	16.1552
14	4.65	15.9630
15	4.70	15.7728
16	4.75	15.5846
17	4.80	15.3986
18	4.85	15.2146
19	4.90	15.0327
20	4.95	14.8529
21	5.00	33.5999
22	5.05	51.8966
23	5.10	51.2770
24	5.15	50.6656
25	5.20	50.0626
26	5.25	49.4683
27	5.30	48.8826
28	5.35	48.3058
29	5.40	47.7379
30	5.45	47.1789
31	5.50	46.6290
32	5.55	46.0881
33	5.60	45.5563
34	5.65	45.0336
35	5.70	44.5200
36	5.75	44.0155
37	5.80	43.5200
38	5.85	43.0336
39	5.90	42.5563
40	5.95	42.0878
41	6.00	41.6284
42	6.05	41.1778
43	6.10	40.7360
44	6.15	40.3030
45	6.20	39.8787
46	6.25	39.4630
47	6.30	39.0560
48	6.35	38.6574
49	6.40	38.2673
50	6.45	37.8855
51	6.50	37.5121
52	6.55	37.1470
53	6.60	36.7901
54	6.65	36.4413
55	6.70	36.1006
56	6.75	35.7680
57	6.80	35.4435
58	6.85	35.1269
59	6.90	34.8183
60	6.95	34.5177
61	7.00	40.2592
62	7.05	45.9082
63	7.10	45.5338
64	7.15	45.1700
65	7.20	44.8170
66	7.25	44.4746
67	7.30	44.1427

N°	Y	P
	[m]	[kN]
68	7.35	43.8213
69	7.40	43.5104
70	7.45	43.2097
71	7.50	42.9192
72	7.55	42.6388
73	7.60	42.3684
74	7.65	42.1078
75	7.70	41.8568
76	7.75	41.6154
77	7.80	41.3833
78	7.85	41.1605
79	7.90	40.9467
80	7.95	40.7417
81	8.00	40.5454
82	8.05	40.3577
83	8.10	40.1783
84	8.15	40.0070
85	8.20	39.8437
86	8.25	39.6882
87	8.30	39.5402
88	8.35	39.3997
89	8.40	39.2663
90	8.45	39.1400
91	8.50	39.0204
92	8.55	38.9075
93	8.60	38.8010
94	8.65	38.7007
95	8.70	38.6065
96	8.75	38.5182
97	8.80	38.4355
98	8.85	38.3583
99	8.90	38.2864
100	8.95	38.2196
101	9.00	38.1578
102	9.05	38.1007
103	9.10	38.0482
104	9.15	38.0001
105	9.20	37.9563
106	9.25	37.9165
107	9.30	37.8807
108	9.35	37.8486
109	9.40	37.8202
110	9.45	37.7951
111	9.50	37.7734
112	9.55	37.7548
113	9.60	37.7392
114	9.65	37.7265
115	9.70	37.7166
116	9.75	37.7092
117	9.80	37.7043
118	9.85	37.7017
119	9.90	37.7013
120	9.95	37.7031
121	10.00	37.7069
122	10.05	37.7125
123	10.10	37.7199
124	10.15	37.7289
125	10.20	37.7396
126	10.25	37.7517
127	10.30	37.7651
128	10.35	37.7799
129	10.40	37.7959
130	10.45	37.8129
131	10.50	37.8311
132	10.55	37.8501
133	10.60	37.8701
134	10.65	37.8909
135	10.70	37.9125
136	10.75	37.9347
137	10.80	37.9576
138	10.85	37.9811
139	10.90	38.0051
140	10.95	38.0296
141	11.00	38.0545
142	11.05	38.0797
143	11.10	38.1053
144	11.15	38.1313

N°	Y	P
	[m]	[kN]
145	11.20	38.1575
146	11.25	38.1839
147	11.30	38.2105
148	11.35	38.2373
149	11.40	38.2642
150	11.45	38.2912
151	11.50	38.3184
152	11.55	38.3456
153	11.60	38.3729
154	11.65	38.4002
155	11.70	38.4276
156	11.75	38.4550
157	11.80	38.4824
158	11.85	38.5098
159	11.90	38.5372
160	11.95	38.5646
161	12.00	38.5920

Combinazione n° 2

N°	Y	P
	[m]	[kN]
1	0.00	0.0000
2	0.05	0.0000
3	0.10	0.0000
4	0.15	0.0000
5	0.20	0.0000
6	0.25	0.0000
7	0.30	0.0000
8	0.35	0.0000
9	0.40	0.0000
10	0.45	0.0000
11	0.50	0.0000
12	0.55	0.0000
13	0.60	0.0000
14	0.65	0.0000
15	0.70	0.0000
16	0.75	0.0000
17	0.80	0.0000
18	0.85	0.0000
19	0.90	0.0000
20	0.95	0.0000
21	1.00	0.0000
22	1.05	0.0000
23	1.10	0.0000
24	1.15	0.0000
25	1.20	0.0000
26	1.25	0.0000
27	1.30	0.0000
28	1.35	0.0000
29	1.40	0.0000
30	1.45	0.0000
31	1.50	0.0000
32	1.55	3.1987
33	1.60	5.2494
34	1.65	7.2982
35	1.70	9.3471
36	1.75	11.5544
37	1.80	13.7617
38	1.85	16.0162
39	1.90	18.2706
40	1.95	20.5398
41	2.00	22.8089
42	2.05	25.0025
43	2.10	27.1962
44	2.15	26.3673
45	2.20	25.5384
46	2.25	24.1798
47	2.30	22.8212
48	2.35	23.8762
49	2.40	24.9312
50	2.45	26.0069
51	2.50	27.0827
52	2.55	28.1880

N°	Y	P
	[m]	[kN]
53	2.60	29.2933
54	2.65	30.4152
55	2.70	31.5371
56	2.75	32.6855
57	2.80	33.8339
58	2.85	35.0148
59	2.90	36.1958
60	2.95	37.4000
61	3.00	38.6043
62	3.05	39.8323
63	3.10	40.9159
64	3.15	40.8505
65	3.20	40.7901
66	3.25	40.7348
67	3.30	40.6845
68	3.35	40.6395
69	3.40	40.5998
70	3.45	40.5653
71	3.50	40.5363
72	3.55	40.5127
73	3.60	40.4945
74	3.65	40.4819
75	3.70	40.4749
76	3.75	40.4735
77	3.80	40.4777
78	3.85	40.4876
79	3.90	40.5032
80	3.95	40.4793
81	4.00	40.4611
82	4.05	39.1312
83	4.10	37.8072
84	4.15	36.4095
85	4.20	35.0177
86	4.25	33.5956
87	4.30	32.1793
88	4.35	30.7610
89	4.40	29.3486
90	4.45	27.9398
91	4.50	26.5367
92	4.55	25.1375
93	4.60	23.7439
94	4.65	22.3544
95	4.70	20.9704
96	4.75	19.5907
97	4.80	18.2164
98	4.85	16.9018
99	4.90	15.5926
20	4.95	15.2897
21	5.00	34.4378
22	5.05	52.9643
23	5.10	52.1134
24	5.15	51.2817
25	5.20	50.4691
26	5.25	49.6753
27	5.30	48.9004
28	5.35	48.1442
29	5.40	47.4064
30	5.45	46.6868
31	5.50	45.9854
32	5.55	45.3019
33	5.60	44.6359
34	5.65	43.9874
35	5.70	43.3561
36	5.75	42.7416
37	5.80	42.1438
38	5.85	41.5623
39	5.90	40.9970
40	5.95	40.4474
41	6.00	39.9134
42	6.05	39.3947
43	6.10	38.8909
44	6.15	38.4018
45	6.20	37.9271
46	6.25	37.4665
47	6.30	37.0197
48	6.35	36.5865
49	6.40	36.1666

N°	Y	P
	[m]	[kN]
50	6.45	35.7596
51	6.50	35.3655
52	6.55	34.9838
53	6.60	34.6143
54	6.65	34.2569
55	6.70	33.9112
56	6.75	33.5771
57	6.80	33.2542
58	6.85	32.9425
59	6.90	32.6417
60	6.95	32.3516
61	7.00	37.7267
62	7.05	43.0173
63	7.10	42.6671
64	7.15	42.3304
65	7.20	42.0072
66	7.25	41.6971
67	7.30	41.3999
68	7.35	41.1154
69	7.40	40.8432
70	7.45	40.5832
71	7.50	40.3350
72	7.55	40.0983
73	7.60	39.8730
74	7.65	39.6588
75	7.70	39.4552
76	7.75	39.2622
77	7.80	39.0794
78	7.85	38.9065
79	7.90	38.7433
80	7.95	38.5895
81	8.00	38.4447
82	8.05	38.3088
83	8.10	38.1814
84	8.15	38.0624
85	8.20	37.9513
86	8.25	37.8480
87	8.30	37.7522
88	8.35	37.6637
89	8.40	37.5821
90	8.45	37.5073
91	8.50	37.4389
92	8.55	37.3768
93	8.60	37.3207
94	8.65	37.2704
95	8.70	37.2256
96	8.75	37.1861
97	8.80	37.1517
98	8.85	37.1222
99	8.90	37.0974
100	8.95	37.0771
101	9.00	37.0610
102	9.05	37.0490
103	9.10	37.0408
104	9.15	37.0364
105	9.20	37.0355
106	9.25	37.0379
107	9.30	37.0435
108	9.35	37.0521
109	9.40	37.0636
110	9.45	37.0778
111	9.50	37.0945
112	9.55	37.1137
113	9.60	37.1351
114	9.65	37.1586
115	9.70	37.1842
116	9.75	37.2116
117	9.80	37.2408
118	9.85	37.2717
119	9.90	37.3041
120	9.95	37.3380
121	10.00	37.3732
122	10.05	37.4097
123	10.10	37.4473
124	10.15	37.4860
125	10.20	37.5257
126	10.25	37.5663

N°	Y	P
	[m]	[kN]
127	10.30	37.6077
128	10.35	37.6499
129	10.40	37.6929
130	10.45	37.7364
131	10.50	37.7806
132	10.55	37.8253
133	10.60	37.8704
134	10.65	37.9160
135	10.70	37.9620
136	10.75	38.0083
137	10.80	38.0549
138	10.85	38.1018
139	10.90	38.1490
140	10.95	38.1963
141	11.00	38.2438
142	11.05	38.2915
143	11.10	38.3393
144	11.15	38.3873
145	11.20	38.4353
146	11.25	38.4834
147	11.30	38.5315
148	11.35	38.5798
149	11.40	38.6280
150	11.45	38.6763
151	11.50	38.7246
152	11.55	38.7729
153	11.60	38.8212
154	11.65	38.8695
155	11.70	38.9178
156	11.75	38.9662
157	11.80	39.0145
158	11.85	39.0628
159	11.90	39.1111
160	11.95	39.1594
161	12.00	39.2077

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 [kNm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	0.00	0.00	7.03	4.35	16.91	12.00	MAX
--	--	-16.16	3.00	-12.61	1.75	0.00	0.00	MIN
2	[A2-M2]	0.00	0.00	9.07	6.05	16.91	12.00	MAX
--	--	-29.79	4.15	-13.92	1.90	0.00	0.00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
T	taglio espresso in [kN]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	-0.0003	0.0704	-0.0122
3	0.10	-0.0018	0.1409	-0.0490
4	0.15	-0.0058	0.2113	-0.1102
5	0.20	-0.0135	0.2818	-0.1960
6	0.25	-0.0260	0.3522	-0.3063
7	0.30	-0.0447	0.4226	-0.4411
8	0.35	-0.0708	0.4931	-0.6005
9	0.40	-0.1054	0.5635	-0.7843
10	0.45	-0.1498	0.6340	-0.9927
11	0.50	-0.2053	0.7044	-1.2256
12	0.55	-0.2730	0.7748	-1.4830
13	0.60	-0.3542	0.8453	-1.7649
14	0.65	-0.4501	0.9157	-2.0714
15	0.70	-0.5619	0.9862	-2.4023
16	0.75	-0.6909	1.0566	-2.7578
17	0.80	-0.8383	1.1270	-3.1378
18	0.85	-1.0053	1.1975	-3.5423
19	0.90	-1.1932	1.2679	-3.9713
20	0.95	-1.4031	1.3384	-4.4249
21	1.00	-1.6363	1.4088	-4.9030
22	1.05	-1.8940	1.4792	-5.4055
23	1.10	-2.1774	1.5497	-5.9326
24	1.15	-2.4879	1.6201	-6.4842
25	1.20	-2.8265	1.6906	-7.0604
26	1.25	-3.1945	1.7610	-7.6610
27	1.30	-3.5932	1.8314	-8.2862
28	1.35	-4.0238	1.9019	-8.9359
29	1.40	-4.4874	1.9723	-9.6101
30	1.45	-4.9854	2.0428	-10.3088
31	1.50	-5.5189	2.1132	-11.0320
32	1.55	-6.0890	2.1836	-11.6576
33	1.60	-6.6849	2.2541	-12.1042
34	1.65	-7.2996	2.3245	-12.4126
35	1.70	-7.9263	2.3950	-12.5831
36	1.75	-8.5580	2.4654	-12.6094
37	1.80	-9.1872	2.5358	-12.4854
38	1.85	-9.8065	2.6063	-12.2096
39	1.90	-10.4082	2.6767	-11.7803
40	1.95	-10.9847	2.7472	-11.1972
41	2.00	-11.5280	2.8176	-10.5057
42	2.05	-12.0353	2.8880	-9.7934
43	2.10	-12.5075	2.9585	-9.1018
44	2.15	-12.9456	3.0289	-8.4308
45	2.20	-13.3507	3.0994	-7.7804
46	2.25	-13.7237	3.1698	-7.1504
47	2.30	-14.0658	3.2402	-6.5407
48	2.35	-14.3779	3.3107	-5.9512
49	2.40	-14.6610	3.3811	-5.3818
50	2.45	-14.9162	3.4516	-4.8324
51	2.50	-15.1444	3.5220	-4.3027
52	2.55	-15.3465	3.5924	-3.7926
53	2.60	-15.5237	3.6629	-3.3021
54	2.65	-15.6768	3.7333	-2.8309
55	2.70	-15.8069	3.8038	-2.3789
56	2.75	-15.9148	3.8742	-1.9459
57	2.80	-16.0016	3.9446	-1.5319
58	2.85	-16.0681	4.0151	-1.1365
59	2.90	-16.1153	4.0855	-0.7597

60	2.95	-16.1442	4.1560	-0.4014
61	3.00	-16.1556	4.2264	-0.0613
62	3.05	-16.1504	4.2968	0.2607
63	3.10	-16.1296	4.3673	0.5648
64	3.15	-16.0940	4.4377	0.8511
65	3.20	-16.0446	4.5081	1.1197
66	3.25	-15.9822	4.5786	1.3709
67	3.30	-15.9076	4.6490	1.6048
68	3.35	-15.8218	4.7195	1.8216
69	3.40	-15.7255	4.7899	2.0213
70	3.45	-15.6197	4.8603	2.2042
71	3.50	-15.5052	4.9308	2.3705
72	3.55	-15.3828	5.0012	2.5201
73	3.60	-15.2533	5.0717	2.6535
74	3.65	-15.1175	5.1421	2.7706
75	3.70	-14.9763	5.2125	2.8716
76	3.75	-14.8305	5.2830	2.9567
77	3.80	-14.6808	5.3534	3.0260
78	3.85	-14.5280	5.4239	3.0796
79	3.90	-14.3729	5.4943	3.1178
80	3.95	-14.2163	5.5647	3.1397
81	4.00	-14.0591	5.6352	3.1446
82	4.00	-14.0591	5.6352	3.6107
83	4.05	-13.8799	5.7056	4.4719
84	4.10	-13.6605	5.7761	5.2097
85	4.15	-13.4070	5.8465	5.8235
86	4.20	-13.1257	5.9169	6.3126
87	4.25	-12.8228	5.9874	6.6772
88	4.30	-12.5045	6.0578	6.9177
89	4.35	-12.1770	6.1283	7.0340
90	4.40	-11.8465	6.1987	7.0262
91	4.45	-11.5193	6.2691	6.8936
92	4.50	-11.2028	6.3396	6.1782
93	4.55	-10.9429	6.4100	5.0343
94	4.60	-10.7402	6.4805	3.8807
95	4.65	-10.5952	6.5509	2.7175
96	4.70	-10.5083	6.6213	1.5448
97	4.75	-10.4801	6.6918	0.3627
98	4.80	-10.5110	6.7622	-0.8288
99	4.85	-10.6015	6.8327	-2.0294
100	4.90	-10.7520	6.9031	-3.2391
101	4.95	-10.9630	6.9735	-4.4579
102	5.00	-11.2349	7.0440	-4.7392
103	5.05	-11.5209	7.1144	-4.1058
104	5.10	-11.7753	7.1849	-3.5033
105	5.15	-11.9995	7.2553	-2.9313
106	5.20	-12.1951	7.3257	-2.3896
107	5.25	-12.3636	7.3962	-1.8775
108	5.30	-12.5065	7.4666	-1.3948
109	5.35	-12.6253	7.5371	-0.9408
110	5.40	-12.7213	7.6075	-0.5153
111	5.45	-12.7961	7.6779	-0.1177
112	5.50	-12.8510	7.7484	0.2524
113	5.55	-12.8875	7.8188	0.5954
114	5.60	-12.9067	7.8893	0.9119
115	5.65	-12.9102	7.9597	1.2022
116	5.70	-12.8991	8.0301	1.4668
117	5.75	-12.8748	8.1006	1.7063
118	5.80	-12.8385	8.1710	1.9209
119	5.85	-12.7915	8.2415	2.1112
120	5.90	-12.7350	8.3119	2.2777
121	5.95	-12.6701	8.3823	2.4207
122	6.00	-12.5981	8.4528	2.5408
123	6.05	-12.5201	8.5232	2.6383
124	6.10	-12.4372	8.5937	2.7137
125	6.15	-12.3506	8.6641	2.7675
126	6.20	-12.2612	8.7345	2.8001
127	6.25	-12.1703	8.8050	2.8119
128	6.30	-12.0787	8.8754	2.8033
129	6.35	-11.9876	8.9459	2.7748
130	6.40	-11.8979	9.0163	2.7268
131	6.45	-11.8106	9.0867	2.6597
132	6.50	-11.7266	9.1572	2.5740

133	6.55	-11.6469	9.2276	2.4700
134	6.60	-11.5725	9.2981	2.3481
135	6.65	-11.5041	9.3685	2.2088
136	6.70	-11.4427	9.4389	2.0525
137	6.75	-11.3891	9.5094	1.8795
138	6.80	-11.3442	9.5798	1.6903
139	6.85	-11.3087	9.6503	1.4853
140	6.90	-11.2834	9.7207	1.2649
141	6.95	-11.2692	9.7911	1.0294
142	7.00	-11.2668	9.8616	1.0810
143	7.05	-11.2618	9.9320	1.4151
144	7.10	-11.2401	10.0025	1.7304
145	7.15	-11.2026	10.0729	2.0275
146	7.20	-11.1502	10.1433	2.3070
147	7.25	-11.0839	10.2138	2.5694
148	7.30	-11.0045	10.2842	2.8152
149	7.35	-10.9128	10.3547	3.0449
150	7.40	-10.8095	10.4251	3.2590
151	7.45	-10.6956	10.4955	3.4581
152	7.50	-10.5718	10.5660	3.6427
153	7.55	-10.4387	10.6364	3.8133
154	7.60	-10.2970	10.7069	3.9704
155	7.65	-10.1475	10.7773	4.1144
156	7.70	-9.9909	10.8477	4.2459
157	7.75	-9.8276	10.9182	4.3653
158	7.80	-9.6584	10.9886	4.4731
159	7.85	-9.4837	11.0591	4.5698
160	7.90	-9.3043	11.1295	4.6557
161	7.95	-9.1205	11.1999	4.7315
162	8.00	-8.9330	11.2704	4.7974
163	8.05	-8.7422	11.3408	4.8539
164	8.10	-8.5485	11.4113	4.9014
165	8.15	-8.3525	11.4817	4.9404
166	8.20	-8.1545	11.5521	4.9713
167	8.25	-7.9549	11.6226	4.9943
168	8.30	-7.7543	11.6930	5.0100
169	8.35	-7.5528	11.7635	5.0186
170	8.40	-7.3509	11.8339	5.0205
171	8.45	-7.1489	11.9043	5.0162
172	8.50	-6.9471	11.9748	5.0058
173	8.55	-6.7459	12.0452	4.9898
174	8.60	-6.5454	12.1157	4.9685
175	8.65	-6.3460	12.1861	4.9422
176	8.70	-6.1480	12.2565	4.9112
177	8.75	-5.9514	12.3270	4.8757
178	8.80	-5.7567	12.3974	4.8361
179	8.85	-5.5639	12.4679	4.7927
180	8.90	-5.3733	12.5383	4.7456
181	8.95	-5.1851	12.6087	4.6953
182	9.00	-4.9993	12.6792	4.6418
183	9.05	-4.8163	12.7496	4.5855
184	9.10	-4.6360	12.8201	4.5265
185	9.15	-4.4587	12.8905	4.4652
186	9.20	-4.2845	12.9609	4.4016
187	9.25	-4.1135	13.0314	4.3361
188	9.30	-3.9457	13.1018	4.2687
189	9.35	-3.7813	13.1722	4.1998
190	9.40	-3.6203	13.2427	4.1295
191	9.45	-3.4629	13.3131	4.0579
192	9.50	-3.3090	13.3836	3.9852
193	9.55	-3.1588	13.4540	3.9115
194	9.60	-3.0123	13.5244	3.8371
195	9.65	-2.8695	13.5949	3.7621
196	9.70	-2.7304	13.6653	3.6866
197	9.75	-2.5951	13.7358	3.6107
198	9.80	-2.4636	13.8062	3.5345
199	9.85	-2.3359	13.8766	3.4583
200	9.90	-2.2120	13.9471	3.3820
201	9.95	-2.0920	14.0175	3.3058
202	10.00	-1.9757	14.0880	3.2297
203	10.05	-1.8632	14.1584	3.1540
204	10.10	-1.7546	14.2288	3.0786
205	10.15	-1.6497	14.2993	3.0037

206	10.20	-1.5485	14.3697	2.9293
207	10.25	-1.4511	14.4402	2.8555
208	10.30	-1.3574	14.5106	2.7824
209	10.35	-1.2673	14.5810	2.7101
210	10.40	-1.1808	14.6515	2.6385
211	10.45	-1.0979	14.7219	2.5678
212	10.50	-1.0186	14.7924	2.4980
213	10.55	-0.9427	14.8628	2.4291
214	10.60	-0.8703	14.9332	2.3613
215	10.65	-0.8012	15.0037	2.2945
216	10.70	-0.7355	15.0741	2.2287
217	10.75	-0.6731	15.1446	2.1641
218	10.80	-0.6140	15.2150	2.1006
219	10.85	-0.5580	15.2854	2.0383
220	10.90	-0.5051	15.3559	1.9772
221	10.95	-0.4553	15.4263	1.9173
222	11.00	-0.4084	15.4968	1.8587
223	11.05	-0.3645	15.5672	1.8013
224	11.10	-0.3235	15.6376	1.7452
225	11.15	-0.2853	15.7081	1.6904
226	11.20	-0.2498	15.7785	1.6369
227	11.25	-0.2170	15.8490	1.5848
228	11.30	-0.1868	15.9194	1.5339
229	11.35	-0.1591	15.9898	1.4844
230	11.40	-0.1339	16.0603	1.4363
231	11.45	-0.1111	16.1307	1.3895
232	11.50	-0.0907	16.2012	1.3440
233	11.55	-0.0725	16.2716	1.3000
234	11.60	-0.0566	16.3420	1.2572
235	11.65	-0.0427	16.4125	1.2159
236	11.70	-0.0310	16.4829	1.1759
237	11.75	-0.0212	16.5534	1.1373
238	11.80	-0.0134	16.6238	1.1001
239	11.85	-0.0074	16.6942	1.0642
240	11.90	-0.0032	16.7647	1.0297
241	11.95	-0.0008	16.8351	0.9966
242	12.00	0.0000	16.9056	0.9648

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.05	-0.0003	0.0704	-0.0122
3	0.10	-0.0018	0.1409	-0.0490
4	0.15	-0.0058	0.2113	-0.1102
5	0.20	-0.0135	0.2818	-0.1960
6	0.25	-0.0260	0.3522	-0.3063
7	0.30	-0.0447	0.4226	-0.4412
8	0.35	-0.0708	0.4931	-0.6005
9	0.40	-0.1054	0.5635	-0.7844
10	0.45	-0.1498	0.6340	-0.9927
11	0.50	-0.2053	0.7044	-1.2256
12	0.55	-0.2730	0.7748	-1.4830
13	0.60	-0.3542	0.8453	-1.7650
14	0.65	-0.4501	0.9157	-2.0714
15	0.70	-0.5619	0.9862	-2.4024
16	0.75	-0.6910	1.0566	-2.7578
17	0.80	-0.8383	1.1270	-3.1378
18	0.85	-1.0053	1.1975	-3.5423
19	0.90	-1.1932	1.2679	-3.9714
20	0.95	-1.4031	1.3384	-4.4249
21	1.00	-1.6363	1.4088	-4.9030
22	1.05	-1.8940	1.4792	-5.4056
23	1.10	-2.1775	1.5497	-5.9327
24	1.15	-2.4879	1.6201	-6.4843
25	1.20	-2.8265	1.6906	-7.0604
26	1.25	-3.1945	1.7610	-7.6611
27	1.30	-3.5932	1.8314	-8.2862
28	1.35	-4.0238	1.9019	-8.9359
29	1.40	-4.4874	1.9723	-9.6101
30	1.45	-4.9854	2.0428	-10.3088
31	1.50	-5.5189	2.1132	-11.0321
32	1.55	-6.0891	2.1836	-11.6999

33	1.60	-6.6892	2.2541	-12.2609
34	1.65	-7.3154	2.3245	-12.7440
35	1.70	-7.9638	2.3950	-13.1492
36	1.75	-8.6304	2.4654	-13.4725
37	1.80	-9.3110	2.5358	-13.7099
38	1.85	-10.0014	2.6063	-13.8603
39	1.90	-10.6971	2.6767	-13.9225
40	1.95	-11.3938	2.7472	-13.8962
41	2.00	-12.0869	2.8176	-13.7809
42	2.05	-12.7720	2.8880	-13.5785
43	2.10	-13.4448	2.9585	-13.2910
44	2.15	-14.1012	3.0289	-12.9939
45	2.20	-14.7443	3.0994	-12.7627
46	2.25	-15.3776	3.1698	-12.6107
47	2.30	-16.0055	3.2402	-12.5512
48	2.35	-16.6328	3.3107	-12.5238
49	2.40	-17.2581	3.3811	-12.4682
50	2.45	-17.8798	3.4516	-12.3838
51	2.50	-18.4966	3.5220	-12.2701
52	2.55	-19.1069	3.5924	-12.1265
53	2.60	-19.7093	3.6629	-11.9521
54	2.65	-20.3023	3.7333	-11.7465
55	2.70	-20.8841	3.8038	-11.5093
56	2.75	-21.4533	3.8742	-11.2399
57	2.80	-22.0082	3.9446	-10.9376
58	2.85	-22.5472	4.0151	-10.6016
59	2.90	-23.0685	4.0855	-10.2311
60	2.95	-23.5704	4.1560	-9.8254
61	3.00	-24.0512	4.2264	-9.3841
62	3.05	-24.5090	4.2968	-8.9064
63	3.10	-24.9420	4.3673	-8.3955
64	3.15	-25.3487	4.4377	-7.8837
65	3.20	-25.7304	4.5081	-7.3995
66	3.25	-26.0887	4.5786	-6.9427
67	3.30	-26.4248	4.6490	-6.5131
68	3.35	-26.7402	4.7195	-6.1104
69	3.40	-27.0360	4.7899	-5.7343
70	3.45	-27.3137	4.8603	-5.3846
71	3.50	-27.5746	4.9308	-5.0610
72	3.55	-27.8199	5.0012	-4.7632
73	3.60	-28.0510	5.0717	-4.4910
74	3.65	-28.2692	5.1421	-4.2440
75	3.70	-28.4756	5.2125	-4.0221
76	3.75	-28.6715	5.2830	-3.8249
77	3.80	-28.8582	5.3534	-3.6522
78	3.85	-29.0368	5.4239	-3.5036
79	3.90	-29.2087	5.4943	-3.3789
80	3.95	-29.3749	5.5647	-3.2789
81	4.00	-29.5367	5.6352	-3.2045
82	4.00	-29.5367	5.6352	-2.6776
83	4.05	-29.6697	5.7056	-1.6132
84	4.10	-29.7511	5.7761	-0.6327
85	4.15	-29.7851	5.8465	0.2625
86	4.20	-29.7762	5.9169	1.0710
87	4.25	-29.7286	5.9874	1.7926
88	4.30	-29.6467	6.0578	2.4268
89	4.35	-29.5348	6.1283	2.9740
90	4.40	-29.3974	6.1987	3.4348
91	4.45	-29.2387	6.2691	3.8095
92	4.50	-29.0630	6.3396	4.0987
93	4.55	-28.8746	6.4100	4.3029
94	4.60	-28.6778	6.4805	4.4227
95	4.65	-28.4767	6.5509	4.4585
96	4.70	-28.2756	6.6213	4.4110
97	4.75	-28.0785	6.6918	4.2806
98	4.80	-27.8897	6.7622	4.0678
99	4.85	-27.7133	6.8327	3.7745
100	4.90	-27.5531	6.9031	3.4027
101	4.95	-27.4126	6.9735	2.5944
102	5.00	-27.3319	7.0440	2.3549
103	5.05	-27.2632	7.1144	3.0418
104	5.10	-27.1601	7.1849	3.6861
105	5.15	-27.0249	7.2553	4.2888

106	5.20	-26.8594	7.3257	4.8509
107	5.25	-26.6659	7.3962	5.3733
108	5.30	-26.4463	7.4666	5.8570
109	5.35	-26.2025	7.5371	6.3028
110	5.40	-25.9364	7.6075	6.7118
111	5.45	-25.6498	7.6779	7.0848
112	5.50	-25.3446	7.7484	7.4227
113	5.55	-25.0225	7.8188	7.7264
114	5.60	-24.6852	7.8893	7.9968
115	5.65	-24.3344	7.9597	8.2348
116	5.70	-23.9717	8.0301	8.4413
117	5.75	-23.5987	8.1006	8.6170
118	5.80	-23.2169	8.1710	8.7628
119	5.85	-22.8278	8.2415	8.8796
120	5.90	-22.4328	8.3119	8.9681
121	5.95	-22.0335	8.3823	9.0291
122	6.00	-21.6310	8.4528	9.0634
123	6.05	-21.2269	8.5232	9.0718
124	6.10	-20.8223	8.5937	9.0549
125	6.15	-20.4186	8.6641	9.0137
126	6.20	-20.0170	8.7345	8.9487
127	6.25	-19.6186	8.8050	8.8606
128	6.30	-19.2246	8.8754	8.7503
129	6.35	-18.8361	8.9459	8.6182
130	6.40	-18.4542	9.0163	8.4652
131	6.45	-18.0800	9.0867	8.2918
132	6.50	-17.7145	9.1572	8.0987
133	6.55	-17.3585	9.2276	7.8865
134	6.60	-17.0133	9.2981	7.6559
135	6.65	-16.6795	9.3685	7.4074
136	6.70	-16.3582	9.4389	7.1416
137	6.75	-16.0501	9.5094	6.8591
138	6.80	-15.7562	9.5798	6.5604
139	6.85	-15.4772	9.6503	6.2462
140	6.90	-15.2139	9.7207	5.9169
141	6.95	-14.9671	9.7911	5.5731
142	7.00	-14.7375	9.8616	5.4981
143	7.05	-14.5116	9.9320	5.6876
144	7.10	-14.2763	10.0025	5.8596
145	7.15	-14.0323	10.0729	6.0148
146	7.20	-13.7806	10.1433	6.1538
147	7.25	-13.5220	10.2138	6.2773
148	7.30	-13.2571	10.2842	6.3859
149	7.35	-12.9869	10.3547	6.4803
150	7.40	-12.7119	10.4251	6.5611
151	7.45	-12.4329	10.4955	6.6289
152	7.50	-12.1505	10.5660	6.6843
153	7.55	-11.8653	10.6364	6.7278
154	7.60	-11.5779	10.7069	6.7601
155	7.65	-11.2890	10.7773	6.7817
156	7.70	-10.9989	10.8477	6.7931
157	7.75	-10.7083	10.9182	6.7949
158	7.80	-10.4176	10.9886	6.7875
159	7.85	-10.1272	11.0591	6.7714
160	7.90	-9.8377	11.1295	6.7472
161	7.95	-9.5494	11.1999	6.7153
162	8.00	-9.2626	11.2704	6.6762
163	8.05	-8.9779	11.3408	6.6303
164	8.10	-8.6954	11.4113	6.5780
165	8.15	-8.4155	11.4817	6.5198
166	8.20	-8.1386	11.5521	6.4560
167	8.25	-7.8648	11.6226	6.3870
168	8.30	-7.5945	11.6930	6.3133
169	8.35	-7.3279	11.7635	6.2351
170	8.40	-7.0651	11.8339	6.1528
171	8.45	-6.8065	11.9043	6.0668
172	8.50	-6.5522	11.9748	5.9774
173	8.55	-6.3024	12.0452	5.8849
174	8.60	-6.0572	12.1157	5.7896
175	8.65	-5.8167	12.1861	5.6917
176	8.70	-5.5812	12.2565	5.5916
177	8.75	-5.3506	12.3270	5.4896
178	8.80	-5.1252	12.3974	5.3858

179	8.85	-4.9049	12.4679	5.2806
180	8.90	-4.6899	12.5383	5.1741
181	8.95	-4.4803	12.6087	5.0666
182	9.00	-4.2760	12.6792	4.9582
183	9.05	-4.0771	12.7496	4.8493
184	9.10	-3.8837	12.8201	4.7400
185	9.15	-3.6957	12.8905	4.6305
186	9.20	-3.5132	12.9609	4.5209
187	9.25	-3.3362	13.0314	4.4114
188	9.30	-3.1647	13.1018	4.3022
189	9.35	-2.9986	13.1722	4.1935
190	9.40	-2.8380	13.2427	4.0853
191	9.45	-2.6827	13.3131	3.9778
192	9.50	-2.5329	13.3836	3.8712
193	9.55	-2.3883	13.4540	3.7655
194	9.60	-2.2491	13.5244	3.6609
195	9.65	-2.1151	13.5949	3.5575
196	9.70	-1.9862	13.6653	3.4553
197	9.75	-1.8625	13.7358	3.3545
198	9.80	-1.7438	13.8062	3.2552
199	9.85	-1.6301	13.8766	3.1574
200	9.90	-1.5213	13.9471	3.0613
201	9.95	-1.4172	14.0175	2.9668
202	10.00	-1.3179	14.0880	2.8741
203	10.05	-1.2232	14.1584	2.7832
204	10.10	-1.1331	14.2288	2.6943
205	10.15	-1.0474	14.2993	2.6072
206	10.20	-0.9661	14.3697	2.5221
207	10.25	-0.8890	14.4402	2.4391
208	10.30	-0.8161	14.5106	2.3581
209	10.35	-0.7473	14.5810	2.2792
210	10.40	-0.6823	14.6515	2.2025
211	10.45	-0.6212	14.7219	2.1280
212	10.50	-0.5639	14.7924	2.0556
213	10.55	-0.5101	14.8628	1.9855
214	10.60	-0.4599	14.9332	1.9177
215	10.65	-0.4130	15.0037	1.8521
216	10.70	-0.3695	15.0741	1.7889
217	10.75	-0.3290	15.1446	1.7279
218	10.80	-0.2917	15.2150	1.6693
219	10.85	-0.2573	15.2854	1.6130
220	10.90	-0.2256	15.3559	1.5591
221	10.95	-0.1967	15.4263	1.5076
222	11.00	-0.1704	15.4968	1.4584
223	11.05	-0.1465	15.5672	1.4116
224	11.10	-0.1249	15.6376	1.3672
225	11.15	-0.1056	15.7081	1.3252
226	11.20	-0.0884	15.7785	1.2856
227	11.25	-0.0731	15.8490	1.2485
228	11.30	-0.0597	15.9194	1.2137
229	11.35	-0.0481	15.9898	1.1813
230	11.40	-0.0381	16.0603	1.1513
231	11.45	-0.0295	16.1307	1.1238
232	11.50	-0.0224	16.2012	1.0987
233	11.55	-0.0165	16.2716	1.0759
234	11.60	-0.0117	16.3420	1.0556
235	11.65	-0.0080	16.4125	1.0378
236	11.70	-0.0051	16.4829	1.0223
237	11.75	-0.0030	16.5534	1.0092
238	11.80	-0.0016	16.6238	0.9986
239	11.85	-0.0007	16.6942	0.9904
240	11.90	-0.0002	16.7647	0.9846
241	11.95	0.0000	16.8351	0.9812
242	12.00	0.0000	16.9056	0.9802

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

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

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[m]	[m]	[m]	[m]	
1	[A1-M1]	0.000000	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.005532	0.00	0.000000	0.00	MIN
2	[A2-M2]	0.000000	0.00	0.000027	0.00	MAX
--	--	-0.007710	0.00	0.000000	0.00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
u	spostamento orizzontale espresso in [m] positivo verso valle
v	spostamento verticale espresso in [m] positivo verso il basso

Combinazione n° 1

N°	Y	u	v
1	0.00	-0.0055316	0.0000269
2	0.05	-0.0054859	0.0000269
3	0.10	-0.0054403	0.0000269
4	0.15	-0.0053947	0.0000269
5	0.20	-0.0053491	0.0000269
6	0.25	-0.0053034	0.0000269
7	0.30	-0.0052578	0.0000269
8	0.35	-0.0052122	0.0000269
9	0.40	-0.0051666	0.0000269
10	0.45	-0.0051210	0.0000269
11	0.50	-0.0050754	0.0000269
12	0.55	-0.0050298	0.0000269
13	0.60	-0.0049842	0.0000268
14	0.65	-0.0049386	0.0000268
15	0.70	-0.0048930	0.0000268
16	0.75	-0.0048474	0.0000268
17	0.80	-0.0048019	0.0000268
18	0.85	-0.0047563	0.0000268
19	0.90	-0.0047108	0.0000268
20	0.95	-0.0046654	0.0000267
21	1.00	-0.0046199	0.0000267
22	1.05	-0.0045745	0.0000267
23	1.10	-0.0045292	0.0000267
24	1.15	-0.0044839	0.0000267
25	1.20	-0.0044386	0.0000266
26	1.25	-0.0043935	0.0000266
27	1.30	-0.0043484	0.0000266
28	1.35	-0.0043034	0.0000266
29	1.40	-0.0042585	0.0000265
30	1.45	-0.0042137	0.0000265
31	1.50	-0.0041690	0.0000265
32	1.55	-0.0041245	0.0000265
33	1.60	-0.0040801	0.0000264
34	1.65	-0.0040359	0.0000264
35	1.70	-0.0039918	0.0000264
36	1.75	-0.0039480	0.0000263
37	1.80	-0.0039043	0.0000263
38	1.85	-0.0038609	0.0000263
39	1.90	-0.0038177	0.0000262
40	1.95	-0.0037748	0.0000262
41	2.00	-0.0037322	0.0000262
42	2.05	-0.0036898	0.0000261
43	2.10	-0.0036477	0.0000261
44	2.15	-0.0036060	0.0000261
45	2.20	-0.0035645	0.0000260
46	2.25	-0.0035234	0.0000260
47	2.30	-0.0034826	0.0000259
48	2.35	-0.0034422	0.0000259
49	2.40	-0.0034021	0.0000258
50	2.45	-0.0033624	0.0000258
51	2.50	-0.0033230	0.0000257
52	2.55	-0.0032840	0.0000257
53	2.60	-0.0032454	0.0000257
54	2.65	-0.0032072	0.0000256
55	2.70	-0.0031694	0.0000256
56	2.75	-0.0031319	0.0000255
57	2.80	-0.0030948	0.0000254
58	2.85	-0.0030582	0.0000254
59	2.90	-0.0030219	0.0000253
60	2.95	-0.0029860	0.0000253

61	3.00	-0.0029505	0.0000252
62	3.05	-0.0029154	0.0000252
63	3.10	-0.0028807	0.0000251
64	3.15	-0.0028464	0.0000251
65	3.20	-0.0028125	0.0000250
66	3.25	-0.0027790	0.0000249
67	3.30	-0.0027459	0.0000249
68	3.35	-0.0027131	0.0000248
69	3.40	-0.0026808	0.0000248
70	3.45	-0.0026488	0.0000247
71	3.50	-0.0026173	0.0000246
72	3.55	-0.0025861	0.0000246
73	3.60	-0.0025553	0.0000245
74	3.65	-0.0025248	0.0000244
75	3.70	-0.0024948	0.0000244
76	3.75	-0.0024651	0.0000243
77	3.80	-0.0024357	0.0000242
78	3.85	-0.0024067	0.0000241
79	3.90	-0.0023781	0.0000241
80	3.95	-0.0023499	0.0000240
81	4.00	-0.0023219	0.0000239
82	4.05	-0.0022944	0.0000238
83	4.10	-0.0022671	0.0000238
84	4.15	-0.0022402	0.0000237
85	4.20	-0.0022137	0.0000236
86	4.25	-0.0021874	0.0000235
87	4.30	-0.0021615	0.0000235
88	4.35	-0.0021358	0.0000234
89	4.40	-0.0021105	0.0000233
90	4.45	-0.0020855	0.0000232
91	4.50	-0.0020607	0.0000231
92	4.55	-0.0020362	0.0000230
93	4.60	-0.0020120	0.0000230
94	4.65	-0.0019881	0.0000229
95	4.70	-0.0019644	0.0000228
96	4.75	-0.0019410	0.0000227
97	4.80	-0.0019178	0.0000226
98	4.85	-0.0018949	0.0000225
99	4.90	-0.0018722	0.0000224
100	4.95	-0.0018498	0.0000223
101	5.00	-0.0018277	0.0000222
102	5.05	-0.0018059	0.0000221
103	5.10	-0.0017843	0.0000221
104	5.15	-0.0017630	0.0000220
105	5.20	-0.0017420	0.0000219
106	5.25	-0.0017214	0.0000218
107	5.30	-0.0017010	0.0000217
108	5.35	-0.0016809	0.0000216
109	5.40	-0.0016612	0.0000215
110	5.45	-0.0016417	0.0000214
111	5.50	-0.0016226	0.0000213
112	5.55	-0.0016037	0.0000212
113	5.60	-0.0015852	0.0000211
114	5.65	-0.0015671	0.0000209
115	5.70	-0.0015492	0.0000208
116	5.75	-0.0015316	0.0000207
117	5.80	-0.0015144	0.0000206
118	5.85	-0.0014975	0.0000205
119	5.90	-0.0014808	0.0000204
120	5.95	-0.0014645	0.0000203
121	6.00	-0.0014486	0.0000202
122	6.05	-0.0014329	0.0000201
123	6.10	-0.0014175	0.0000200
124	6.15	-0.0014024	0.0000198
125	6.20	-0.0013877	0.0000197
126	6.25	-0.0013732	0.0000196
127	6.30	-0.0013590	0.0000195
128	6.35	-0.0013452	0.0000194
129	6.40	-0.0013316	0.0000193
130	6.45	-0.0013183	0.0000191
131	6.50	-0.0013053	0.0000190
132	6.55	-0.0012926	0.0000189
133	6.60	-0.0012802	0.0000188

134	6.65	-0.0012681	0.0000186
135	6.70	-0.0012562	0.0000185
136	6.75	-0.0012446	0.0000184
137	6.80	-0.0012333	0.0000183
138	6.85	-0.0012223	0.0000181
139	6.90	-0.0012116	0.0000180
140	6.95	-0.0012011	0.0000179
141	7.00	-0.0011909	0.0000178
142	7.05	-0.0011810	0.0000176
143	7.10	-0.0011714	0.0000175
144	7.15	-0.0011620	0.0000174
145	7.20	-0.0011530	0.0000172
146	7.25	-0.0011441	0.0000171
147	7.30	-0.0011356	0.0000170
148	7.35	-0.0011273	0.0000168
149	7.40	-0.0011193	0.0000167
150	7.45	-0.0011116	0.0000165
151	7.50	-0.0011041	0.0000164
152	7.55	-0.0010969	0.0000163
153	7.60	-0.0010900	0.0000161
154	7.65	-0.0010833	0.0000160
155	7.70	-0.0010768	0.0000158
156	7.75	-0.0010706	0.0000157
157	7.80	-0.0010646	0.0000155
158	7.85	-0.0010589	0.0000154
159	7.90	-0.0010534	0.0000152
160	7.95	-0.0010481	0.0000151
161	8.00	-0.0010431	0.0000150
162	8.05	-0.0010382	0.0000148
163	8.10	-0.0010336	0.0000147
164	8.15	-0.0010292	0.0000145
165	8.20	-0.0010250	0.0000143
166	8.25	-0.0010210	0.0000142
167	8.30	-0.0010172	0.0000140
168	8.35	-0.0010136	0.0000139
169	8.40	-0.0010102	0.0000137
170	8.45	-0.0010069	0.0000136
171	8.50	-0.0010038	0.0000134
172	8.55	-0.0010009	0.0000133
173	8.60	-0.0009982	0.0000131
174	8.65	-0.0009956	0.0000129
175	8.70	-0.0009932	0.0000128
176	8.75	-0.0009909	0.0000126
177	8.80	-0.0009888	0.0000124
178	8.85	-0.0009868	0.0000123
179	8.90	-0.0009850	0.0000121
180	8.95	-0.0009832	0.0000119
181	9.00	-0.0009816	0.0000118
182	9.05	-0.0009802	0.0000116
183	9.10	-0.0009788	0.0000114
184	9.15	-0.0009776	0.0000113
185	9.20	-0.0009765	0.0000111
186	9.25	-0.0009754	0.0000109
187	9.30	-0.0009745	0.0000107
188	9.35	-0.0009737	0.0000106
189	9.40	-0.0009730	0.0000104
190	9.45	-0.0009723	0.0000102
191	9.50	-0.0009718	0.0000100
192	9.55	-0.0009713	0.0000099
193	9.60	-0.0009709	0.0000097
194	9.65	-0.0009705	0.0000095
195	9.70	-0.0009703	0.0000093
196	9.75	-0.0009701	0.0000091
197	9.80	-0.0009700	0.0000090
198	9.85	-0.0009699	0.0000088
199	9.90	-0.0009699	0.0000086
200	9.95	-0.0009699	0.0000084
201	10.00	-0.0009700	0.0000082
202	10.05	-0.0009702	0.0000080
203	10.10	-0.0009704	0.0000078
204	10.15	-0.0009706	0.0000077
205	10.20	-0.0009709	0.0000075
206	10.25	-0.0009712	0.0000073

207	10.30	-0.0009715	0.0000071
208	10.35	-0.0009719	0.0000069
209	10.40	-0.0009723	0.0000067
210	10.45	-0.0009728	0.0000065
211	10.50	-0.0009732	0.0000063
212	10.55	-0.0009737	0.0000061
213	10.60	-0.0009742	0.0000059
214	10.65	-0.0009748	0.0000057
215	10.70	-0.0009753	0.0000055
216	10.75	-0.0009759	0.0000053
217	10.80	-0.0009765	0.0000051
218	10.85	-0.0009771	0.0000049
219	10.90	-0.0009777	0.0000047
220	10.95	-0.0009783	0.0000045
221	11.00	-0.0009790	0.0000043
222	11.05	-0.0009796	0.0000041
223	11.10	-0.0009803	0.0000039
224	11.15	-0.0009810	0.0000037
225	11.20	-0.0009816	0.0000035
226	11.25	-0.0009823	0.0000033
227	11.30	-0.0009830	0.0000030
228	11.35	-0.0009837	0.0000028
229	11.40	-0.0009844	0.0000026
230	11.45	-0.0009851	0.0000024
231	11.50	-0.0009858	0.0000022
232	11.55	-0.0009865	0.0000020
233	11.60	-0.0009872	0.0000018
234	11.65	-0.0009879	0.0000015
235	11.70	-0.0009886	0.0000013
236	11.75	-0.0009893	0.0000011
237	11.80	-0.0009900	0.0000009
238	11.85	-0.0009907	0.0000007
239	11.90	-0.0009914	0.0000004
240	11.95	-0.0009921	0.0000002
241	12.00	-0.0009928	0.0000000

Combinazione n° 2

N°	Y	u	v
1	0.00	-0.0077101	0.0000269
2	0.05	-0.0076398	0.0000269
3	0.10	-0.0075695	0.0000269
4	0.15	-0.0074991	0.0000269
5	0.20	-0.0074288	0.0000269
6	0.25	-0.0073584	0.0000269
7	0.30	-0.0072881	0.0000269
8	0.35	-0.0072178	0.0000269
9	0.40	-0.0071474	0.0000269
10	0.45	-0.0070771	0.0000269
11	0.50	-0.0070068	0.0000269
12	0.55	-0.0069364	0.0000269
13	0.60	-0.0068661	0.0000268
14	0.65	-0.0067958	0.0000268
15	0.70	-0.0067255	0.0000268
16	0.75	-0.0066552	0.0000268
17	0.80	-0.0065850	0.0000268
18	0.85	-0.0065147	0.0000268
19	0.90	-0.0064445	0.0000268
20	0.95	-0.0063743	0.0000267
21	1.00	-0.0063041	0.0000267
22	1.05	-0.0062340	0.0000267
23	1.10	-0.0061640	0.0000267
24	1.15	-0.0060939	0.0000267
25	1.20	-0.0060240	0.0000266
26	1.25	-0.0059541	0.0000266
27	1.30	-0.0058843	0.0000266
28	1.35	-0.0058146	0.0000266
29	1.40	-0.0057449	0.0000265
30	1.45	-0.0056754	0.0000265
31	1.50	-0.0056060	0.0000265
32	1.55	-0.0055368	0.0000265
33	1.60	-0.0054677	0.0000264
34	1.65	-0.0053988	0.0000264

35	1.70	-0.0053300	0.0000264
36	1.75	-0.0052614	0.0000263
37	1.80	-0.0051931	0.0000263
38	1.85	-0.0051250	0.0000263
39	1.90	-0.0050571	0.0000262
40	1.95	-0.0049895	0.0000262
41	2.00	-0.0049221	0.0000262
42	2.05	-0.0048551	0.0000261
43	2.10	-0.0047884	0.0000261
44	2.15	-0.0047220	0.0000261
45	2.20	-0.0046559	0.0000260
46	2.25	-0.0045902	0.0000260
47	2.30	-0.0045249	0.0000259
48	2.35	-0.0044600	0.0000259
49	2.40	-0.0043955	0.0000258
50	2.45	-0.0043314	0.0000258
51	2.50	-0.0042677	0.0000257
52	2.55	-0.0042045	0.0000257
53	2.60	-0.0041418	0.0000257
54	2.65	-0.0040796	0.0000256
55	2.70	-0.0040178	0.0000256
56	2.75	-0.0039566	0.0000255
57	2.80	-0.0038959	0.0000254
58	2.85	-0.0038357	0.0000254
59	2.90	-0.0037761	0.0000253
60	2.95	-0.0037171	0.0000253
61	3.00	-0.0036586	0.0000252
62	3.05	-0.0036007	0.0000252
63	3.10	-0.0035434	0.0000251
64	3.15	-0.0034868	0.0000251
65	3.20	-0.0034307	0.0000250
66	3.25	-0.0033753	0.0000249
67	3.30	-0.0033206	0.0000249
68	3.35	-0.0032664	0.0000248
69	3.40	-0.0032130	0.0000248
70	3.45	-0.0031602	0.0000247
71	3.50	-0.0031080	0.0000246
72	3.55	-0.0030566	0.0000246
73	3.60	-0.0030058	0.0000245
74	3.65	-0.0029557	0.0000244
75	3.70	-0.0029063	0.0000244
76	3.75	-0.0028576	0.0000243
77	3.80	-0.0028096	0.0000242
78	3.85	-0.0027624	0.0000241
79	3.90	-0.0027158	0.0000241
80	3.95	-0.0026699	0.0000240
81	4.00	-0.0026248	0.0000239
82	4.05	-0.0025804	0.0000238
83	4.10	-0.0025367	0.0000238
84	4.15	-0.0024938	0.0000237
85	4.20	-0.0024516	0.0000236
86	4.25	-0.0024101	0.0000235
87	4.30	-0.0023693	0.0000235
88	4.35	-0.0023293	0.0000234
89	4.40	-0.0022900	0.0000233
90	4.45	-0.0022514	0.0000232
91	4.50	-0.0022135	0.0000231
92	4.55	-0.0021764	0.0000230
93	4.60	-0.0021399	0.0000230
94	4.65	-0.0021042	0.0000229
95	4.70	-0.0020691	0.0000228
96	4.75	-0.0020348	0.0000227
97	4.80	-0.0020011	0.0000226
98	4.85	-0.0019682	0.0000225
99	4.90	-0.0019359	0.0000224
100	4.95	-0.0019042	0.0000223
101	5.00	-0.0018733	0.0000222
102	5.05	-0.0018430	0.0000221
103	5.10	-0.0018134	0.0000221
104	5.15	-0.0017845	0.0000220
105	5.20	-0.0017562	0.0000219
106	5.25	-0.0017286	0.0000218
107	5.30	-0.0017016	0.0000217

108	5.35	-0.0016753	0.0000216
109	5.40	-0.0016496	0.0000215
110	5.45	-0.0016246	0.0000214
111	5.50	-0.0016002	0.0000213
112	5.55	-0.0015764	0.0000212
113	5.60	-0.0015532	0.0000211
114	5.65	-0.0015306	0.0000209
115	5.70	-0.0015087	0.0000208
116	5.75	-0.0014873	0.0000207
117	5.80	-0.0014665	0.0000206
118	5.85	-0.0014463	0.0000205
119	5.90	-0.0014266	0.0000204
120	5.95	-0.0014075	0.0000203
121	6.00	-0.0013889	0.0000202
122	6.05	-0.0013708	0.0000201
123	6.10	-0.0013533	0.0000200
124	6.15	-0.0013363	0.0000198
125	6.20	-0.0013198	0.0000197
126	6.25	-0.0013037	0.0000196
127	6.30	-0.0012882	0.0000195
128	6.35	-0.0012731	0.0000194
129	6.40	-0.0012585	0.0000193
130	6.45	-0.0012443	0.0000191
131	6.50	-0.0012306	0.0000190
132	6.55	-0.0012173	0.0000189
133	6.60	-0.0012045	0.0000188
134	6.65	-0.0011921	0.0000186
135	6.70	-0.0011800	0.0000185
136	6.75	-0.0011684	0.0000184
137	6.80	-0.0011572	0.0000183
138	6.85	-0.0011463	0.0000181
139	6.90	-0.0011358	0.0000180
140	6.95	-0.0011258	0.0000179
141	7.00	-0.0011160	0.0000178
142	7.05	-0.0011067	0.0000176
143	7.10	-0.0010976	0.0000175
144	7.15	-0.0010890	0.0000174
145	7.20	-0.0010807	0.0000172
146	7.25	-0.0010727	0.0000171
147	7.30	-0.0010651	0.0000170
148	7.35	-0.0010577	0.0000168
149	7.40	-0.0010507	0.0000167
150	7.45	-0.0010440	0.0000165
151	7.50	-0.0010377	0.0000164
152	7.55	-0.0010316	0.0000163
153	7.60	-0.0010258	0.0000161
154	7.65	-0.0010203	0.0000160
155	7.70	-0.0010150	0.0000158
156	7.75	-0.0010101	0.0000157
157	7.80	-0.0010054	0.0000155
158	7.85	-0.0010009	0.0000154
159	7.90	-0.0009967	0.0000152
160	7.95	-0.0009927	0.0000151
161	8.00	-0.0009890	0.0000150
162	8.05	-0.0009855	0.0000148
163	8.10	-0.0009823	0.0000147
164	8.15	-0.0009792	0.0000145
165	8.20	-0.0009763	0.0000143
166	8.25	-0.0009737	0.0000142
167	8.30	-0.0009712	0.0000140
168	8.35	-0.0009689	0.0000139
169	8.40	-0.0009668	0.0000137
170	8.45	-0.0009649	0.0000136
171	8.50	-0.0009631	0.0000134
172	8.55	-0.0009616	0.0000133
173	8.60	-0.0009601	0.0000131
174	8.65	-0.0009588	0.0000129
175	8.70	-0.0009577	0.0000128
176	8.75	-0.0009566	0.0000126
177	8.80	-0.0009558	0.0000124
178	8.85	-0.0009550	0.0000123
179	8.90	-0.0009544	0.0000121
180	8.95	-0.0009538	0.0000119

181	9.00	-0.0009534	0.0000118
182	9.05	-0.0009531	0.0000116
183	9.10	-0.0009529	0.0000114
184	9.15	-0.0009528	0.0000113
185	9.20	-0.0009528	0.0000111
186	9.25	-0.0009528	0.0000109
187	9.30	-0.0009530	0.0000107
188	9.35	-0.0009532	0.0000106
189	9.40	-0.0009535	0.0000104
190	9.45	-0.0009539	0.0000102
191	9.50	-0.0009543	0.0000100
192	9.55	-0.0009548	0.0000099
193	9.60	-0.0009553	0.0000097
194	9.65	-0.0009559	0.0000095
195	9.70	-0.0009566	0.0000093
196	9.75	-0.0009573	0.0000091
197	9.80	-0.0009581	0.0000090
198	9.85	-0.0009588	0.0000088
199	9.90	-0.0009597	0.0000086
200	9.95	-0.0009606	0.0000084
201	10.00	-0.0009615	0.0000082
202	10.05	-0.0009624	0.0000080
203	10.10	-0.0009634	0.0000078
204	10.15	-0.0009644	0.0000077
205	10.20	-0.0009654	0.0000075
206	10.25	-0.0009664	0.0000073
207	10.30	-0.0009675	0.0000071
208	10.35	-0.0009686	0.0000069
209	10.40	-0.0009697	0.0000067
210	10.45	-0.0009708	0.0000065
211	10.50	-0.0009719	0.0000063
212	10.55	-0.0009731	0.0000061
213	10.60	-0.0009743	0.0000059
214	10.65	-0.0009754	0.0000057
215	10.70	-0.0009766	0.0000055
216	10.75	-0.0009778	0.0000053
217	10.80	-0.0009790	0.0000051
218	10.85	-0.0009802	0.0000049
219	10.90	-0.0009814	0.0000047
220	10.95	-0.0009826	0.0000045
221	11.00	-0.0009839	0.0000043
222	11.05	-0.0009851	0.0000041
223	11.10	-0.0009863	0.0000039
224	11.15	-0.0009875	0.0000037
225	11.20	-0.0009888	0.0000035
226	11.25	-0.0009900	0.0000033
227	11.30	-0.0009913	0.0000030
228	11.35	-0.0009925	0.0000028
229	11.40	-0.0009937	0.0000026
230	11.45	-0.0009950	0.0000024
231	11.50	-0.0009962	0.0000022
232	11.55	-0.0009975	0.0000020
233	11.60	-0.0009987	0.0000018
234	11.65	-0.0010000	0.0000015
235	11.70	-0.0010012	0.0000013
236	11.75	-0.0010024	0.0000011
237	11.80	-0.0010037	0.0000009
238	11.85	-0.0010049	0.0000007
239	11.90	-0.0010062	0.0000004
240	11.95	-0.0010074	0.0000002
241	12.00	-0.0010087	0.0000000

Stabilità globale

Metodo di Bishop
 Numero di cerchi analizzati 100

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

n°	Tipo	(X _c , Y _c)	R	(X _v , Y _v)	(X _m , Y _m)	FS
		[m]	[m]	[m]	[m]	
2	[A2-M2]	(-7.20; 1.20)	10.66	(-16.52; -3.98)	(2.94; -2.13)	67.69

Combinazione n° 2

Numero di strisce 51

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 [kN]
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 [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[kPa]	[kPa]	[kN]
1	17.4556	-58.91	-14.9487	0.74	23.04	0.0	42.2	(0.00; 0.00)
2	22.1338	-55.11	-18.1552	0.67	26.60	0.0	48.0	(0.00; 0.00)
3	26.2145	-51.64	-20.5560	0.62	30.17	0.0	53.1	(0.00; 0.00)
4	29.8312	-48.42	-22.3158	0.58	30.17	0.0	57.6	(0.00; 0.00)
5	33.0704	-45.40	-23.5462	0.55	30.17	0.0	61.6	(0.00; 0.00)
6	35.9918	-42.53	-24.3285	0.52	30.17	0.0	65.3	(0.00; 0.00)
7	38.6109	-39.78	-24.7070	0.50	27.04	0.0	68.6	(0.00; 0.00)
8	40.8155	-37.15	-24.6464	0.48	23.91	0.0	71.6	(0.00; 0.00)
9	42.7913	-34.60	-24.2973	0.47	23.91	0.0	74.3	(0.00; 0.00)
10	44.5902	-32.13	-23.7116	0.45	23.91	0.0	76.8	(0.00; 0.00)
11	46.2266	-29.72	-22.9159	0.44	23.91	0.0	79.0	(0.00; 0.00)
12	47.7125	-27.37	-21.9332	0.43	23.91	0.0	81.1	(0.00; 0.00)
13	49.0576	-25.07	-20.7837	0.42	23.91	0.0	82.9	(0.00; 0.00)
14	50.2701	-22.81	-19.4860	0.42	23.91	0.0	84.6	(0.00; 0.00)
15	51.3569	-20.58	-18.0567	0.41	23.91	0.0	86.1	(0.00; 0.00)
16	52.3236	-18.39	-16.5113	0.40	23.91	0.0	87.5	(0.00; 0.00)
17	53.1750	-16.23	-14.8640	0.40	23.91	0.0	88.6	(0.00; 0.00)
18	53.9152	-14.09	-13.1282	0.40	23.91	0.0	89.6	(0.00; 0.00)
19	54.5475	-11.97	-11.3168	0.39	23.91	0.0	90.5	(0.00; 0.00)
20	55.0745	-9.87	-9.4418	0.39	23.91	0.0	91.2	(0.00; 0.00)
21	55.4986	-7.78	-7.5148	0.39	23.91	0.0	91.8	(0.00; 0.00)
22	55.8216	-5.70	-5.5473	0.39	23.91	0.0	92.3	(0.00; 0.00)
23	56.0445	-3.63	-3.5502	0.38	23.91	0.0	92.6	(0.00; 0.00)
24	56.1685	-1.57	-1.5343	0.38	23.91	0.0	92.8	(0.00; 0.00)
25	56.1939	0.50	0.4897	0.38	23.91	0.0	92.8	(0.00; 0.00)
26	56.1209	2.56	2.5111	0.38	23.91	0.0	92.7	(0.00; 0.00)
27	55.9491	4.63	4.5192	0.39	23.91	0.0	92.5	(0.00; 0.00)
28	55.6779	6.71	6.5034	0.39	23.91	0.0	92.1	(0.00; 0.00)
29	55.3062	8.79	8.4527	0.39	23.91	0.0	91.6	(0.00; 0.00)
30	54.8325	10.89	10.3560	0.39	23.91	0.0	90.9	(0.00; 0.00)
31	54.2549	13.00	12.2017	0.39	23.91	0.0	90.1	(0.00; 0.00)
32	53.5708	15.13	13.9781	0.40	23.91	0.0	89.2	(0.00; 0.00)
33	52.7773	17.28	15.6727	0.40	23.91	0.0	88.1	(0.00; 0.00)
34	51.8707	19.45	17.2724	0.41	23.91	0.0	86.8	(0.00; 0.00)
35	50.8465	21.66	18.7635	0.41	23.91	0.0	85.4	(0.00; 0.00)
36	49.6997	23.89	20.1312	0.42	23.91	0.0	83.8	(0.00; 0.00)
37	48.4239	26.17	21.3594	0.43	23.91	0.0	82.1	(0.00; 0.00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[kPa]	[kPa]	[kN]
38	47.0118	28.50	22.4306	0.44	23.91	0.0	80.1	(0.00; 0.00)
39	45.4545	30.87	23.3256	0.45	23.91	0.0	78.0	(0.00; 0.00)
40	43.7411	33.31	24.0227	0.46	23.91	0.0	75.6	(0.00; 0.00)
41	41.8587	35.82	24.4975	0.47	23.91	0.0	73.0	(0.00; 0.00)
42	39.7909	38.41	24.7216	0.49	23.91	0.0	70.2	(0.00; 0.00)
43	37.3904	41.10	24.5780	0.51	30.17	0.0	67.0	(0.00; 0.00)
44	37.1257	43.83	25.7126	0.51	30.17	0.0	24.4	(0.00; 0.00)
45	34.3322	46.64	24.9617	0.54	30.17	0.0	20.8	(0.00; 0.00)
46	31.2413	49.60	23.7920	0.57	30.17	0.0	16.8	(0.00; 0.00)
47	27.7957	52.76	22.1271	0.61	30.17	0.0	12.3	(0.00; 0.00)
48	23.9124	56.16	19.8613	0.66	23.04	0.0	7.2	(0.00; 0.00)
49	19.1880	59.90	16.6005	0.73	23.04	0.0	1.4	(0.00; 0.00)
50	12.4223	64.13	11.1775	0.84	23.04	0.0	0.0	(0.00; 0.00)
51	4.3694	68.74	4.0721	1.01	23.04	0.0	0.0	(0.00; 0.00)

Resistenza a taglio paratia= 1968.6633 [kN]

$\Sigma W_i = 2209.8568$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 36.2948$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1022.7840$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.28$

Indice

Dati	2
Geometria paratia	2
Geometria profilo terreno	2
Descrizione terreni	2
Descrizione stratigrafia	2
Falda	3
Caratteristiche materiali utilizzati	3
Combinazioni di carico	3
Impostazioni di progetto	4
Impostazioni di analisi	4
Impostazioni analisi sismica	5
Analisi della spinta	6
Analisi della paratia	6
Forze agenti sulla paratia	16
Pressioni orizzontali agenti sulla paratia	16
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	17
Sollecitazioni per metro di paratia	33
Spostamenti massimi e minimi della paratia	34
Spostamenti della paratia	50
Stabilità globale	52