

Società Intercomunale Servizi Idrici S.r.l.

Piazza Risorgimento, 1 - Alba (CN) - Tel. 0173440366 - Fax. 0173293467 - sisiacque@pec.sisiacque.it

RISANAMENTO DEL COLLETTORE CONSORTILE AFFERENTE ALL'IMPIANTO DI GOVONE NEL TRATTO DI C.SO LANGHE NEL COMUNE DI ALBA IN FUNZIONE DEGLI OBIETTIVI DI QUALITA' DI CUI ALLA DIRETTIVA 2060/CE

DEFINITIVO

Relazione geologica e geotecnica

CODICE DO	OCUMENTO				ELABORATO
3 5 (0 7 - 0 2 - 0	1.3			
00 REV.	MAGGIO 2021	E. CAVALLERO REDAZIONE	A. DENINA VERIFICA	R. BERTERO AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

SERVIZI DI INGEGNERIA

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI OPERATORI ECONOMICI



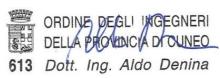


ARCHEOLOGA
ANNA LORENZATTO

via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 55 92 811, fax 011 56 20 620 e-mail: hydrodata@hydrodata.it sito web: www.hydrodata.it

via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 56 13 103, fax 011 55 92 891 e-mail: hym@hymstudio.it sito web: www.hymstudio.it sito web: <a href="mailto:www.hy





INDICE

1.	PREMESSA	2				
	INQUADRAMEN FERVENTO	NTO 3	GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO	DELLE	AREE	DI
3.	STATO DEL DIS	SSEST	O E VINCOLI			5
4.	ASSETTO IDRO	OGEOI	LOGICO			6
5.	CARATTERISTI	ICHE (GEOTECNICHE DEI TERRENI			7
6.	CARATTERIZZA	AZION	E SISMICA			8
7.	CONCLUSIONI					9

ALLEGATO 1 - Rapporto sulle indagini geognostiche realizzate nell'ambito del presente progetto – Stratigrafia sondaggio e documentazione fotografica

ALLEGATO 2 - Rapporto sulle indagini geognostiche realizzate nell'ambito del presente progetto – Esiti analisi di laboratorio geotecnico

1. PREMESSA

SISI S.r.I., Società Intercomunale di Servizi Idrici ha affidato a un raggruppamento di imprese costituito da Hy.M.Studio, Hydrodata S.p.A. e dall' archeol. Anna Lorenzatto l'incarico per la redazione del un progetto definitivo per l'adeguamento del collettore dell'area di c.so Langhe in Comune di Alba che ha avuto problemi di funzionamento in concomitanza di eventi meteorologici.

Il presente documento costituisce la Relazione geologica facente parte del suddetto progetto, redatta in conformità con quanto previsto dalle NTC 2018 e ss.mm.ii.

Attualmente il collettore principale che insiste sull'area di intervento funge da ricettore dei reflui cittadini dell'area interessata (c.si Langhe, Enotria, Cortemilia, strade secondarie, ecc.), comprese le acque meteoriche, e di trasporto di parte dei reflui dell'ex consorzio Langa Albese che gravitano sulla valle del torrente Cherasca (comuni di Montelupo, Rodello, parte del comune di Diano d'Alba...).

Le verifiche e i controlli effettuati hanno evidenziato problemi di funzionamento in concomitanza di eventi meteorologici straordinari, nel nodo di rete fognaria comunale in prossimità dell'incrocio tra Corso Langhe e Corso Enotria.

In riferimento alle problematiche emerse per il Bacino "Enotria", il progetto prevede di prolungare la rete fognaria esistente (ovoidale D=60x90 mm) proveniente da Corso Enotria verso via Misureto, con annessa realizzazione di nuovo scolmatore di piena recapitante nel Corpo Idrico Torrente Cherasca. Per evitare problemi di viabilità gli scavi avverranno utilizzando la tecnica del microtunnelling. In particolare si intende realizzare una camera di spinta nella rotatoria tra via Misureto e via Giuseppe Verdi, da cui partiranno gli scavi sia in direzione di corso Enotria sia verso il Cherasca. Un breve tratto in trincea è previsto in prossimità di corso Enotria in arrivo alla camera di estrazione.

Per la realizzazione delle camerette di estrazione, al fine di contenere le dimensioni degli scavi, si prevede la posa di opere provvisionali costituite da una corona di micropali collegati da un cordolo in c.a. (L=13 m).

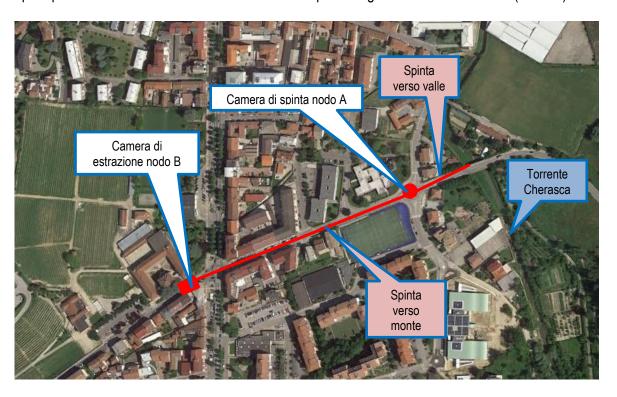


Figura 1 - Schema degli interventi in progetto

Ai fini della caratterizzazione dei terreni le indagini geognostiche è stato realizzato un sondaggio e sono state effettuate delle analisi di laboratorio geotecnico. La stratigrafia del sondaggio, realizzato dalla società CTM in data 15-16 aprile 2020, con gli esiti delle prove penetrometriche, è riportata nell'allegato 1. I risultati delle analisi di laboratorio sono riportati in allegato 2.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DELLE AREE DI INTERVENTO

Gli interventi si svilupperanno in destra idrografica del Tanaro lungo la porzione terminale della valle del T. Cherasca, in sinistra idrografica dello stesso, all'interno del territorio del Comune di Alba (cfr. Figura 2Figura 2).

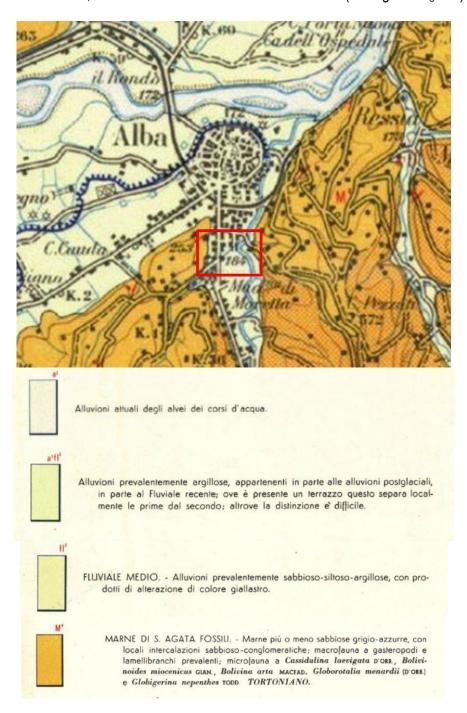


Figura 2 – In alto, inquadramento dell'area di intervento, con tracciato della condotta in progetto evidenziato in rosso, sul Foglio 1:100.000 "Asti" della Carta Geologica d'Italia. In basso, le voci di legenda relative alle unità presenti nell'area di interesse.

Gli scavi verranno pertanto condotti nelle alluvioni recenti, costituite da livelli sabbioso limosi della potenza massima di 5-7 m, talora, soprattutto alla base, interessati dalla presenza di alluvioni più grossolane, e nel sottostante substrato marnoso riconducibile alla Formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili. Tale complesso, infatti, affiora su entrambi i versanti che delimitano il fondovalle del Tanaro in corrispondenza dell'area di intervento.

Gli esiti del sondaggio geognostico condotto in corrispondenza del sito in cui è prevista la realizzazione della camera di spinta, permettono di meglio definire la stratigrafia in sito. In particolare è stata osservata la presenza di:

- un livello inferiore al metro di terreni di riporto, essenzialmente sabbioso ghiaiosi;
- un livello di sabbia siltosa con locali ciottoli alla base fino a 2,5 m di profondità, corrispondenti alle alluvioni del Cherasca:
- un livello argilloso marnoso, con locali sottili livelli o "laminazioni" sabbiose corrispondenti al cappellaccio di alterazione delle Marne di Sant'Agata Fossili fino a 9 m di profondità dal p.c.;
- il substrato costituito da marne debolmente argillose con saltuarie intercalazioni di sottili livelli sabbiosi o arenacei fino a 17 m di profondità.

Sulla base di tali indicazioni è stato ricostruito un profilo geologico geotecnico (cfr. elaborato 8.3), che pur con qualche incertezza ricostruisce il modello geologico dell'area interessate dalla realizzazione delle condotte in progetto.

In particolare a monte della camera di spinta è verosimile che il contatto tra alluvioni e substrato marnoso, per ragioni legate ai modelli di evoluzione fluviale rimanga sostanzialmente orizzontale, anche se su questo non vi sono certezze. Pertanto la potenza delle alluvioni dovrebbe incrementarsi fino a raggiungere circa 6 m. Permane verosimilmente in tale area un livello di terreno di riporto dell'ordine del metro, mentre non vi dovrebbero essere variazioni significative della potenza della coltre di alterazione del substrato marnoso.

Tra la camera di spinta e lo scarico nel Cherasca è verosimile, anche se risulta mascherato in parte dall'edificato, che vi fosse un terrazzo posto circa in corrispondenza del ciglio lato fiume di via Cengio – via Santa Margherita, che separava il piano principale del fondovalle dalla golena del Cherasca. Pertanto si ha un incremento dei terreni di riporto, corrispondente al rilevato delle strade e della rampa di accesso al ponte e, probabilmente, un lieve approfondimento del contatto tra alluvioni e substrato. Da notare che le marne, ovvero la coltre alterata delle stesse, affiora lungo l'alveo del Cherasca (cfr. Figura 3).

Pertanto lo scavo delle condotte avverrà prevalentemente nella coltre di alterazione del substrato marnoso, e verosimilmente in parte, in direzione della camera di estrazione, all'interno delle alluvioni recenti del Cherasca. Le fondazioni su pali della camera di spinta insisteranno, almeno in parte, nel substrato marnoso inalterato con consistenza sublapidea.

Dal punto di vista dell'evoluzione geomorfologica, gli elementi raccolti portano a ritenere che, allo stato attuale, il Cherasca mostri una debole tendenza evolutiva, quanto meno in termini di divagazione laterale, non solo per la presenza di difese spondali in continuità, ma anche per il fatto che nei pressi delle rive, poco a valle del ponte, è presente una chiesta (Santa Margherita di Antioca) del XIII secolo, la cui "sopravvivenza" nel corso dei secoli sarebbe stata incompatibile con quella di un corso d'acqua evolutivamente attivo.

Permane piuttosto una certa tendenza all'approfondimento del profilo di fondo che, tuttavia, risulta contrastata dalla presenza del substrato marnoso.



Figura 3 – Affioramento del substrato marnoso sul letto del Cherasca; si osserva che il piede della difesa in destra è leggermente scalzato

3. STATO DEL DISSESTO E VINCOLI

Data la natura dei luoghi e l'altitudine sono da escludere dissesti di tipo gravitativo nell'area di intervento (frane e valanghe per intendersi) così come processi di tipo fluviotorrentizio (colate detritiche).

Il tracciato della tubazione in progetto si spinge, avvicinandosi al Torrente Cherasca, all'interno della fascia alluvionale del torrente suddetto, così come è stata individuata dal "Piano Alluvioni" – PGRA tratto dal sito istituzionale della Regione Piemonte; tale fascia indica una probabilità di alluvione elevata con tempi di ritorno tra 10 e 20 anni (Figura 4). La stessa fascia è classificata con la sigla Ee nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Piemonte, ovvero a pericolosità molto elevata (Figura 5).

Si ricorda, per altro, che le opere in progetto, essendo in sotterraneo, presentano una scarsa vulnerabilità ai processi alluvionali.

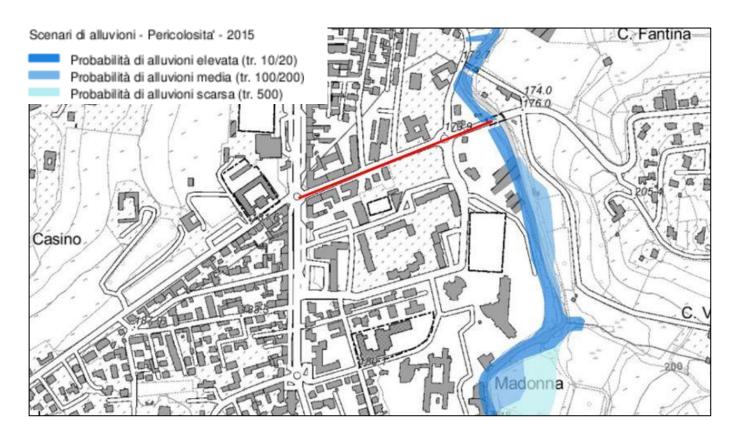


Figura 4 – Tracciato delle opere in progetto, in rosso, a confronto con la delimitazione delle aree potenzialmente alluvionabili del "Piano Alluvioni" – PGRA tratto dal sito istituzionale della Regione Piemonte.



Figura 5 Tracciato delle opere in progetto, in rosso, a confronto con la delimitazione delle aree potenzialmente alluvionabili del "PAI" tratto dal sito istituzionale della Regione Piemonte.

4. ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il fatto che il limite tra substrato marnoso impermeabile e alluvioni superficiali risulti "sospeso" rispetto al fondo alveo del Cherasco, fa sì che l'acquifero contenuto all'interno delle alluvioni stesse presenti una potenza molto modesta e che sia scarsamente alimentato. Di fatto si tratta di una sorta di velo d'acqua posto subito al disopra del substrato marnoso impermeabile. In effetti durante la perforazione del sondaggio il livello piezometrico è stato osservato in corrispondenza del limite tra substrato e alluvioni. Livelli piezometrici significativamente superiori a quelli osservati possono essere potenzialmente osservati in periodi particolarmente piovosi, e/o durante gli eventi di piena di Cherasca e Tanaro.

Le marne sono da considerarsi nel complesso impermeabili; una minima circolazione idrica può aversi nei livelli sabbioso arenacei, per altro molto sottili e spesso, anch'essi, dotati di una matrice sabbioso limosa in grado di ridurne la permeabilità.

5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Come si è visto dagli esiti del sondaggio, pur con qualche incertezza, lo scavo delle condotte avverrà in prevalenza nella coltre di alterazione del substrato marnoso e, secondariamente, in particolare nei pressi della camera di estrazione, nelle alluvioni recenti del Cherasca (cfr. elaborato 8.3).

In particolare possono essere distinte, e caratterizzate anche sulla base delle analisi di laoratorio, le seguenti unità litotecniche.

Una coltre superficiale – **UL1** - costituita da terreni di riporto, di varia natura ma a prevalente componente sabbioso ghiaiosa, per cui possono essere ipotizzate i seguenti parametri geotecnici:

- $\phi'_P = 30^\circ$;
- $C- C_u = 0$;
- $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$.

Le alluvioni del Cherasca - **UL2** – per lo più sabbie con limo argillose, con locali passate ciottolose e ghaiose soprattutto alla base, per cui possono essere definiti i seguenti parametri geotecnici (cfr. anche analisi geotecniche CR1):

- $\phi'_P = 30^\circ$;
- $C_u = 2 \text{ kPa } (0.02 \text{ kg/cm}^2);$
- $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$;
- LL = 17%.

Il substrato marnoso distinto in una coltre superficiale alterata, a prevalente componente argillosa e quindi potenzialmente plastica e spingente (**UL3A**) e il substrato integro con consistenza sublapidea (**UL3B**).

Per la coltre di alterazione costituita da limi con argilla (UL3A) possono essere stimati, anche sulla base delle analisi di laoratorio e delle prove penetrometriche i seguenti parametri geotecnici(cfr. anche le analisi del campione Cl1):

- $\phi'_{P} = 25^{\circ}$:
- $C_u = 10 \text{ kPa } (0.1 \text{ kg/cm}^2);$
- $C = 2 \text{ kPa } (0.02 \text{ kg/cm}^2)$;
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$;

Infine, per le marne inalterate (UL3B), vengono definiti i seguenti parametri geotecnici (cfr. anche campioni Cl2 e CR2):

- φ'_P = 27°;
- C_u = 10 kPa (0,1 kg/cm²);
- C = 2 kPa (0,02 kg/cm²);
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$.
- LL = 41,5%;
- LP = 25,7%;
- IP = 15,8%.

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Ai sensi del DGR 21 maggio 2014, n. 65-7656 il comune di'Alba ricade nella Zona sismica 4, ovvero quella a pericolosità bassa con PGA inferiore a 0,05 g. Nel caso specifico ag risulta compresa tra 0,025 e 0,05 (Figura 6).

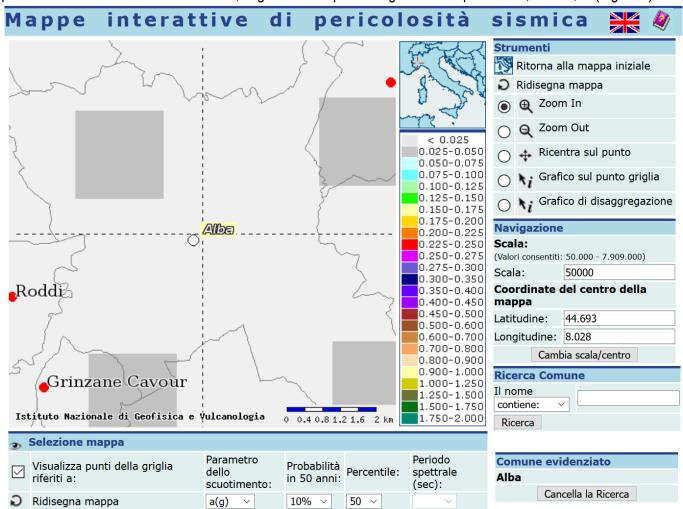


Figura 6 – Mappe interattive della pericolosità sismica a cura dell'IGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia). Nel caso specifico mediana delle accelerazioni verticali con il 10% di probabilità di superamento ogni 50 anni.

Per quanto riguarda le categorie di sottosuolo ai sensi delle NTC2018 è opportuno considerare cautelativamente una classe E (vedi sotto).

С	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consi- stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del- le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consi- stenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del- le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
Е	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le catego- rie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

In relazione alle categorie topografiche, visto il contesto morfologico, va attribuita la classe T1 (superficie pianeggianti, pendi e rilievi isolati con pendenza media inferiore a 15°).

Fermo restando quanto sopra, va per altro considerato che la tubazione è scarsamente vulnerabile a scosse sismica di modesta entità come quelle prevedibili nelle aree di intervento.

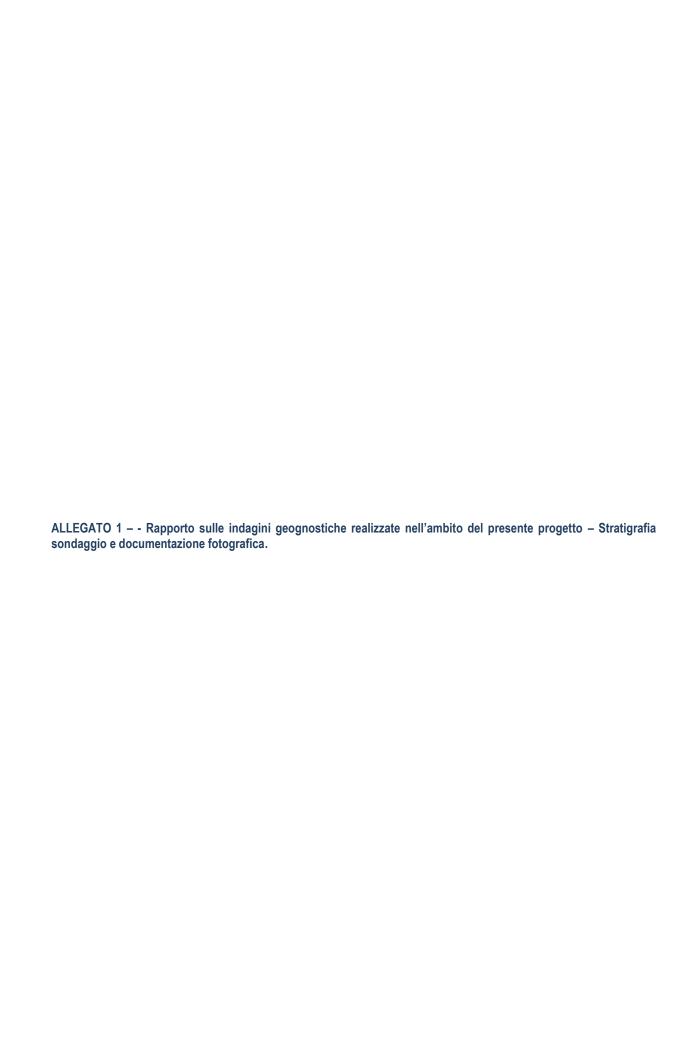
Infine, la possibilità di liquefazione dei depositi alluvionali è da escludersi, pur sussistendo alcune condizioni che favorirebbero il fenomeno, in particolare la presenza di livelli sabbiosi saturi prossimi alla superficie, in quanto le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti sono minori di 0,1 g.

7. CONCLUSIONI

Gli studi condotti sia sul materiale documentale, sia attraverso indagini geognostiche e analisi di lapboratorio hanno permesso di evidenziare le caratteristiche geologiche, geotecniche e idrogeologiche di massima del sito di intervento, confermando l'idoneità delle stesse alla realizzazione delle opere in progetto.

Ai fini di una corretta impostazione delle soluzioni progettuali si ricorda, in sintesi, quanto segue.

- La posa della conduttura in progetto avverrà in prevalenza nella coltre di alterazione del substrato marnoso e secondariamente nei depositi alluvionale sabbioso limosi recenti del Cherasca.
- In relazione a potenziali dissesti di natura idrogeologica si segnala esclusivamente la presenza di aree alluvionabili in corrispondenza del Torrente Cherasca.
- Nell'area in oggetto è presente una modestissima falda al contatto tra substrato e alluvioni; tale acquifero, disconnesso dal reticolo idrografico principale, presenta scarsa alimentazione, prettamente locale, e spessore dell'ordine di alcune decine di centimetri al massimo.
- L'area di intervento è caratterizzata da sismicità bassa.







Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

Committente Hydrodata S.p.A.

Sondaggio geognostico - Camera di spinta collettore consortile SISI Cantiere

> Alba (CN) - via Rio Misureto Commessa n. 21001-11

> > Scala 1:60

Sonda: Geomarc GM600 Perforazione inizio: 15/04/2021 fine: 16/04/2012 E= 8°2'13.83" Coordinate: N= 44°41'23.02"

Accettazione n. 21001-11 Certificato n. 21001-11/01 del 19/04/2021

Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola

SONDAGGIO

S1

Pagina 1 di 1

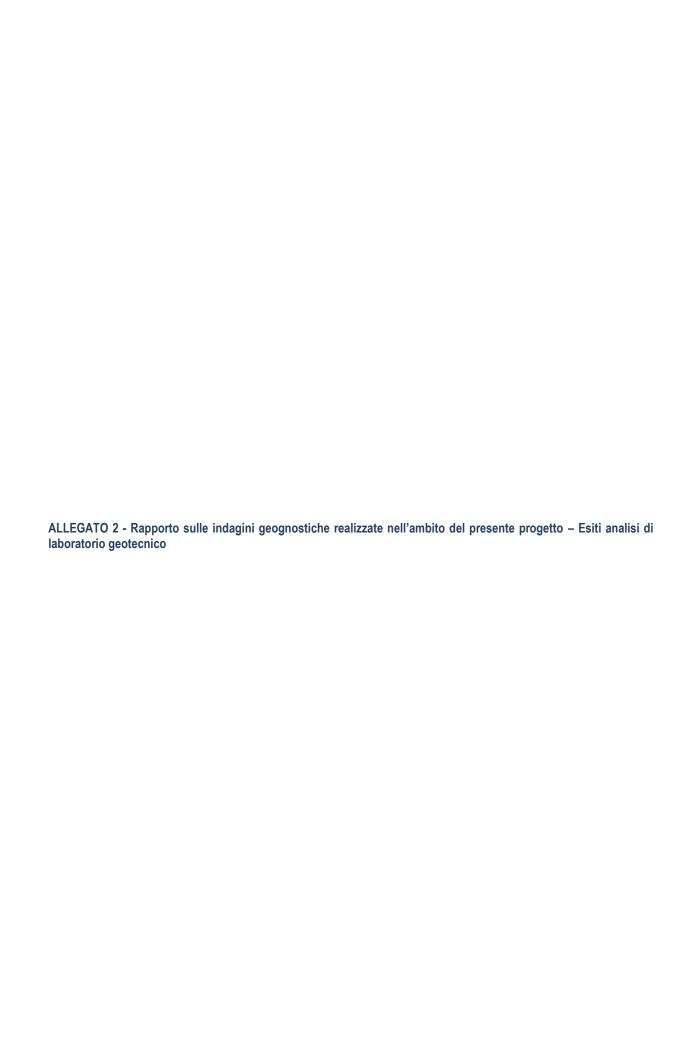
profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00 - 0.30 - - 1.00 -	0.70 0.70		Terreno vegetale limoso-argilloso con cotica erbosa superficiale. Terreno di riporto e/o rimaneggiato sabbioso-ghiaioso. Sabbia prevalentemente medio-fine con livelli siltosi, poco addensata, colore nocciola.		carotaggio continuo 131 mm semplice									= 1.00 = CA1 = 1.20 =	
- 2.50 -	6.50		Argilla da debolmente marnosa a marnosa con la profondita' con intercalate subordinate laminazioni sabbioso fini, da poco a moderatamente consistente, colore grigio.	2.50		127 mm	90-100 %			3.00 7-8-8 6.00 10-13-16			= 3.50 = CI1 = 4.00 =	- 4.50 - CA2 - 4.70 - 8.20 - 8.20 -	
17.00	8.00		Marna debolmente argillosa con subordinate lamina- zioni sabbioso fini, da consistente a molto consistente-sublitoide con la profondita', colore grigio.		carotaggio continuo 101 mm semplice								9.00 =	14.00 • CR2 • 14.50 •	











VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com

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: 28/04/2021

Certificato n° 603

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN) Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

Note:

Sondaggio: S1 Campione: CR1 Profondità: 2.00-2.50 m Data esecuzione: 23-27/04/2021

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

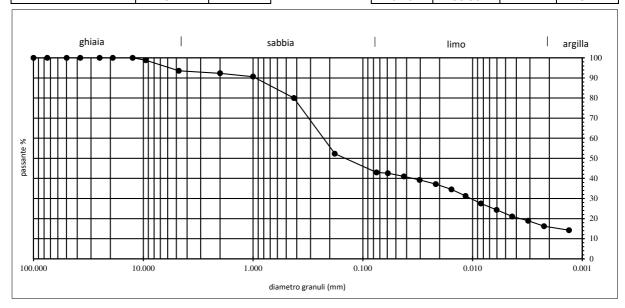
Rep: 21/090

		M (gr) =	217.35		Analisi con areometro
Setacci ASTM	Massa terreno	Parziale dei	Totale dei	Totale dei	
Apertura maglie (mm)	trattenuto (gr)	trattenuti %	trattenuti %	passanti %	Areometro n° 1
100	0.00	0.00	0.00	100.00	
75	0.00	0.00	0.00	100.00	
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	2.62	1.21	1.21	98.79	Campione secco Psp (g) 40
4.75	11.43	5.26	6.46	93.54	
2.00	2.61	1.20	7.67	92.33	
1.00	3.64	1.67	9.34	90.66	
0.425	23.16	10.66	20.00	80.00	Peso spec.f<0 ,074 (Gs) = 2.72
0.180	60.25	27.72	47.72	52.28	Costante K = 1.000
0.075	20.24	9.31	57.03	42.97	
Fondo	93.40		<u>- </u>		

Tempo	Temperatura	Lettura	Lettura corr.	Corr. Temp.	f grani	Lettura ridotta	% Parziale	% Somma
min	°C	R	R'=R+Cm	Ct	mm	R"=R'+Cd+Ct	KR"	KR"X
0.5	20.5	39.0	39.5	1.13	0.0590	39.63	99.08	42.58
1	20.5	37.5	38.0	1.13	0.0422	38.13	95.33	40.97
2	20.0	36.0	36.5	1.00	0.0304	36.50	91.27	39.22
4	20.5	34.0	34.5	1.13	0.0216	34.63	86.58	37.21
8	20.5	31.5	32.0	1.13	0.0156	32.13	80.33	34.52
15	20.5	28.5	29.0	1.13	0.0116	29.13	72.83	31.30
30	20.5	25.0	25.5	1.13	0.0084	25.63	64.08	27.53
60	20.5	22.0	22.5	1.13	0.0060	22.63	56.57	24.31
120	20.5	19.0	19.5	1.13	0.0044	19.63	49.07	21.09
240	20.5	17.0	17.5	1.13	0.0031	17.63	44.07	18.94
480	20.5	14.5	15.0	1.13	0.0022	15.13	37.82	16.25
1440	19.0	13.0	13.5	0.75	0.0013	13.25	33.13	14.24

Classificazione	USCS	CNR-UNI
Classificazione	SM	

% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
6.46	50.56	27.24	15.74





VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com

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: 28/04/2021

Certificato nº 604

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN)

Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

Note:

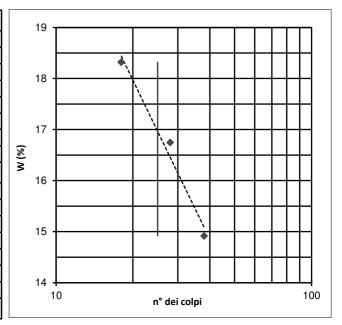
Sondaggio: S1 Campione: CR1

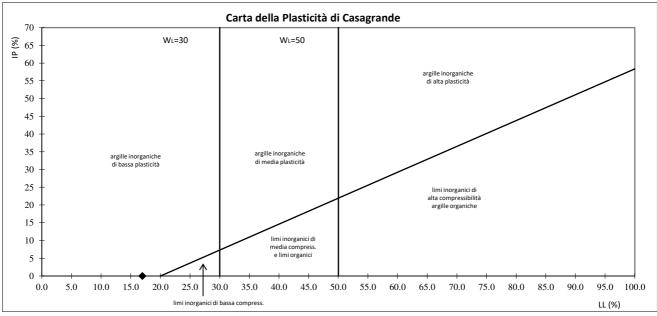
Profondità: 2.00-2.50 m

Data esecuzione: 26-27/04/2021 Specifica di prova: ASTM D4318-10

Rep: 21/090

Limite liquido		LL (%) =	17.0
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	58.22	58.29	60.82
Massa secca + t (g)	55.82	56.18	58.69
Massa acqua contenuta (g)	2.40	2.11	2.13
Tara t (g)	42.72	43.58	44.41
Massa secca netta (g)	13.10	12.60	14.28
Contenuto d'acqua W (%)	18.32	16.75	14.92
Numero colpi	18	28	38
Limite plastico		LP (%) =	N.P.
Contenitore		Α	В
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.







Il Direttore del Laboratorio Dr. Daele Filippi

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

 $e\hbox{-mail: sgllabo} 96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com$

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: 28/04/2021

Certificato nº 605

UMIDITA', DENSITA', PESO SPECIFICO

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN) Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

Note:

Sondaggio: S1 Campione: CR1

Profondità: 2.00-2.50 m

Data esecuzione prova: 22/04/2021 Specifica di prova: ASTM e BS

Rep: 21/090

Contenuto d'acqua	ASTM D 2216-10	W (%) =	
Contenitore	Х	Υ	Z
Massa lorda umida (g)			
Massa lorda secca (g)			
Massa acqua contenuta (g)			
Tara (g)			
Massa netta secca (g)		•	
Contenuto d'acqua W (%)		•	

Peso di volume naturale	BS 1377 Part 2	γn (kN/m3) =	19.71
Contenitore	А	В	С
Massa umida + stampo (g)	138.07	138.55	137.42
Massa dello stampo (g)	59.13	58.22	60.02
Massa terreno netta umida (g)	78.94	80.33	77.40
Volume dello stampo (cm³)	39.26	39.26	39.26
Peso di volume naturale (kN/m³)	19.72	20.07	19.33

Peso specifico dei grani	ASTM D 854-10	Gs (Mg/m3) =	•
Prova n°			
Volume picnometro (cm³)			
Massa picnometro (g)			
Massa picnometro + terra (g)			
Massa terra netta (g)			
Massa picn. + terra + acqua (g)			
Massa terra + acqua (g)			
Tempo di ebollizione (min)			
Peso specifico (Mg/m³)			
Temperatura (°C)			
Densita' acqua (Mg/m³)			
Costante K			
Peso specifico T = 20°C			

PROPRIETA' E CARATTERISTICHE

Contenuto d'acqua naturale	W (%)	
Peso di volume naturale	γn (kN/m3)	19.71
Peso di volume secco	γd (kN/m3)	
Peso di volume saturo	γs (kN/m3)	
Peso specifico dei grani	Gs (Mg/m3)	
Porosita'	n (%)	
Indice dei pori	e	
Grado di saturazione	Sr (%)	



Il Direttore del Laboratorio Dr. Dario Filippi

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com

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: 28/04/2021

Certificato n° 606

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN) Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

Note:

Sondaggio: S1 Campione: CR2

Profondità: 14.00-14.50 m Data esecuzione: 23-27/04/2021

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

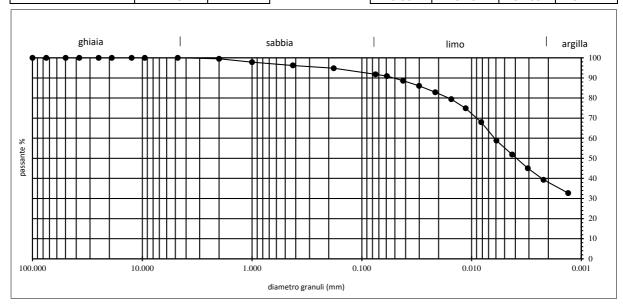
Rep: 21/090

		M (gr) =	194.15		Analisi con areometro
Setacci ASTM	Massa terreno	Parziale dei	Totale dei	Totale dei	
Apertura maglie (mm)	trattenuto (gr)	trattenuti %	trattenuti %	passanti %	Areometro n° 1
100	0.00	0.00	0.00	100.00	
75	0.00	0.00	0.00	100.00	
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	0.87	0.45	0.45	99.55	
1.00	3.22	1.66	2.11	97.89	
0.425	3.23	1.66	3.77	96.23	Peso spec.f<0 ,074 (Gs) = 2.72
0.180	2.65	1.36	5.14	94.86	Costante K = 1.000
0.075	5.96	3.07	8.20	91.80	
Fondo	178.22		<u>- </u>		

Tempo	Temperatura	Lettura	Lettura corr.	Corr. Temp.	f grani	Lettura ridotta	% Parziale	% Somma
min	°C	R	R'=R+Cm	Ct	mm	R"=R'+Cd+Ct	KR"	KR"X
0.5	20.5	39.0	39.5	1.13	0.0590	39.63	99.08	90.95
1	20.5	38.0	38.5	1.13	0.0420	38.63	96.58	88.66
2	20.0	37.0	37.5	1.00	0.0301	37.50	93.77	86.08
4	20.5	35.5	36.0	1.13	0.0214	36.13	90.33	82.92
8	20.5	34.0	34.5	1.13	0.0153	34.63	86.58	79.48
15	20.5	32.0	32.5	1.13	0.0113	32.63	81.58	74.89
30	20.5	29.0	29.5	1.13	0.0082	29.63	74.08	68.00
60	20.5	25.0	25.5	1.13	0.0059	25.63	64.08	58.82
120	20.5	22.0	22.5	1.13	0.0043	22.63	56.57	51.93
240	20.5	19.0	19.5	1.13	0.0031	19.63	49.07	45.05
480	20.5	16.5	17.0	1.13	0.0022	17.13	42.82	39.31
1440	19.0	14.0	14.5	0.75	0.0013	14.25	35.63	32.71

Classifications	USCS	CNR-UNI
Classificazione	ML-CL	

% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
0.00	8.20	54.03	37.77





VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com

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: 28/04/2021

Certificato nº 607

LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN)

Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

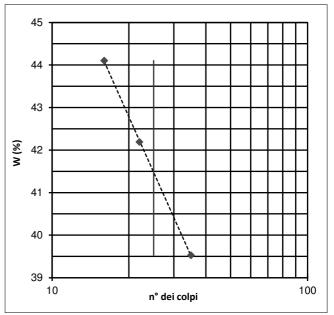
Note:

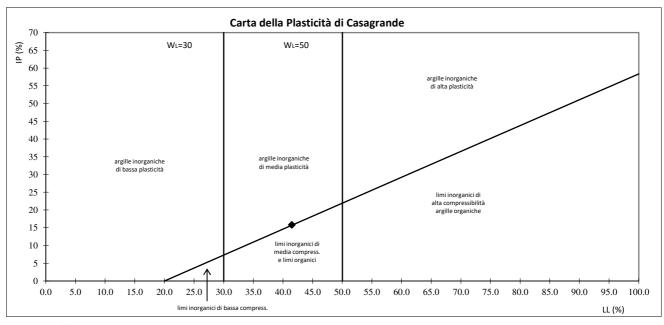
Sondaggio: S1 Campione: CR2

Profondità: 14.00-14.50 m Data esecuzione: 26-27/04/2021 Specifica di prova: ASTM D4318-10

Rep: 21/090

Limite liquido		LL (%) =	41.5
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	52.99	50.78	52.45
Massa secca + t (g)	51.12	48.97	49.94
Massa acqua contenuta (g)	1.87	1.81	2.51
Tara t (g)	46.88	44.68	43.59
Massa secca netta (g)	4.24	4.29	6.35
Contenuto d'acqua W (%)	44.10	42.19	39.53
Numero colpi	16	22	35
Limite plastico		LP (%) =	25.7
Contenitore		Α	В
Massa umida + t (g)		14.18	14.33
Massa secca + t (g)		13.18	13.11
Massa acqua contenuta (g)		1.00	1.22
Tara t (g)		9.33	8.30
Massa secca (g)		3.85	4.81
Contenuto d'acqua W (%)		25.97	25.36
Indice di Plasticità	(LL-LP) =	IP	15.8







Il Direttore del Laboratorio Dr. Dario Filippi

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

 $e\hbox{-mail: sgllabo} 96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.com$

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: 28/04/2021

Certificato nº 608

UMIDITA', DENSITA', PESO SPECIFICO

Committente: Hydrodata S.p.A. Cantiere: Rio Misureto Località: Alba (CN)

Verbale: 71

Data verbale: 22/04/2021

Note:

Sondaggio: S1 Campione: CR2

Profondità: 14.00-14.50 m

Data esecuzione prova: 22/04/2021 Specifica di prova: ASTM e BS

Rep: 21/090

Contenuto d'acqua	ASTM D 2216-10	W (%) :	=
Contenitore	X	Υ	Z
Massa lorda umida (g)			
Massa lorda secca (g)			
Massa acqua contenuta (g)			
Tara (g)			
Massa netta secca (g)			
Contenuto d'acqua W (%)			

Peso di volume naturale	BS 1377 Part 2	γn (kN/m3) =	20.42
Contenitore	A	В	С
Massa umida + stampo (g)	141.66	140.54	141.10
Massa dello stampo (g)	59.12	59.01	59.87
Massa terreno netta umida (g)	82.54	81.53	81.23
Volume dello stampo (cm³)	39.26	39.26	39.26
Peso di volume naturale (kN/m³)	20.62	20.37	20.29

Peso specifico dei grani	ASTM D 854-10	Gs (Mg/m3) =	
Prova n°			
Volume picnometro (cm³)			
Massa picnometro (g)			
Massa picnometro + terra (g)			
Massa terra netta (g)			
Massa picn. + terra + acqua (g)			
Massa terra + acqua (g)			
Tempo di ebollizione (min)			
Peso specifico (Mg/m³)			
Temperatura (°C)			
Densita' acqua (Mg/m³)			
Costante K			
Peso specifico T = 20°C			

PROPRIETA' E CARATTERISTICHE

Contenuto d'acqua naturale	W (%)
Peso di volume naturale	γn (kN/m3) 20.42
Peso di volume secco	γ d (kN/m3)
Peso di volume saturo	γs (kN/m3)
Peso specifico dei grani	Gs (Mg/m3)
Porosita'	n (%)
Indice dei pori	e
Grado di saturazione	Sr (%)



Il Direttore del Laboratorio Dr. Dario Filippi

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Committente	Hydrodata S.p.A.		
Cantiere	Rio Misureto-Alba		
Sondaggio - Campione	S1- CI1	Tipo provino	Indisturbato
Certificato	609 del 28/04/2021		
Peso specifico	2.72 (Stimato)	Provini sottoposti a pro	ova immerso
Tipo macchina di taglio	Macchina di Taglio con Geodatalog		

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Numero Campione	1	2	3
Profondità prelievo (m)	2.10	2.20	2.30
Altezza (mm)	20.0	20.0	20.0
Diametro (mm)	60.0	60.0	60.0
Sezione (mm²)	2827.4	2827.4	2827.4
Umidità (misura diretta) (%)	21	21	22
Umidità (trimming) (%)			
Densità secca (g)	95.4	94.1	92.9
Densità umida (kN/m³)	19.99	19.81	19.69
Densità secca (kN/m³)	16.56	16.33	16.12
Indice dei vuoti	0.612	0.634	0.655
Grado di saturazione (%)	92	91	92

FASE DI TAGLIO							
Velocità fase di taglio (mm/min)	0.006452 0.006445		0.006237				
Condizioni a rottura (Resistenza al taglio massima)							
Pressione verticale (kPa)	50	100	150				
Tensione di taglio (kPa)	35	58	82				
Spostamento orizzontale (mm)	2.43	4.78	4.73				
Def. verticale (mm)	-0.153	0.069	-0.019				

CONDIZIONI FINALI			
Contenuto d'acqua (%)	23	20	24
Densità umida (kN/m³)	20.56	20.83	20.88
Densità secca (kN/m³)	16.71	17.29	16.79

Coesione (kPa)	11.3	
Angolo di resistenza al taglio (°)	25.2	

Commenti / variazioni delle procedure	e:		
Grado di saturazione finale (%)	100	100	100



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

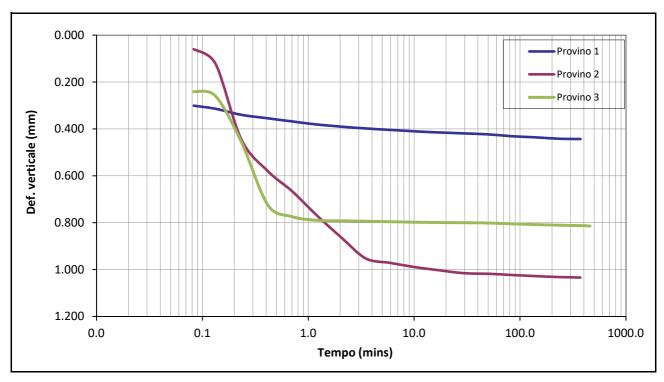
e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

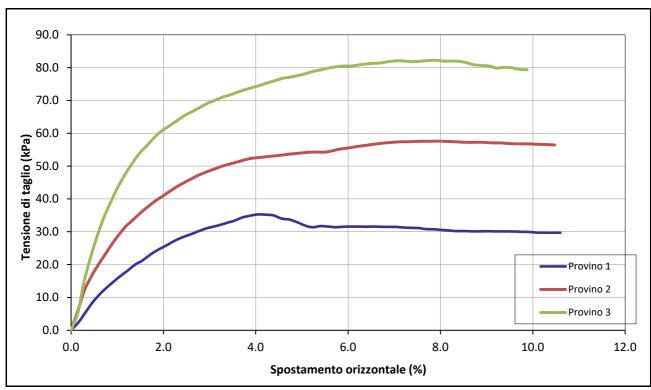
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 RAPPORTO DI PROVA

Committente *Hydrodata S.p.A.*Cantiere *Rio Misureto-Alba* Numero Campione *1, 2, 3*Sondaggio - Campione *S1- Cl1* Profondità prelievo (m) *2.10, 2.20, 2.30*







VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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

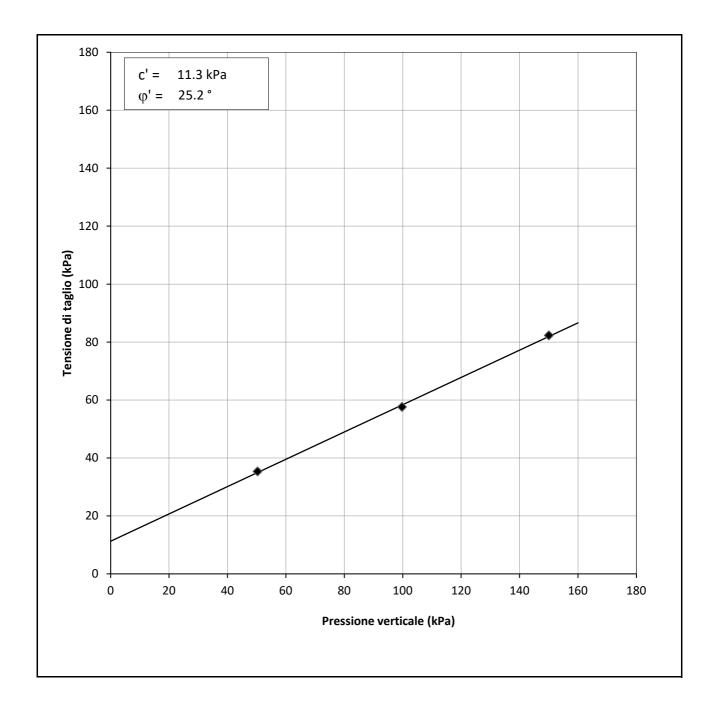


PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 RAPPORTO DI PROVA

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 1, 2, 3

Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.10, 2.20, 2.30





VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

CommittenteHydrodata S.p.A.CantiereRio Misureto-AlbaNumero Campione1Sondaggio - CampioneS1- Cl1Profondità prelievo (m)2.10

PROVINO 1 Pressione verticale (kPa) 50

	Dati a	cquisiti		Dati elaborati			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.00	0.015	0.03	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	0.020	0.14	7.2	0.005	0.10	7.2	2.6
30.00	0.029	0.22	15.4	0.014	0.19	15.4	5.5
45.00	0.033	0.31	23.2	0.018	0.27	23.2	8.2
60.00	0.041	0.39	30.0	0.026	0.36	30.0	10.6
75.00	0.048	0.48	35.7	0.033	0.45	35.7	12.6
90.00	0.051	0.57	41.3	0.036	0.54	41.3	14.6
105.00	0.053	0.67	46.4	0.038	0.64	46.4	16.4
120.00	0.053	0.77	51.3	0.038	0.73	51.3	18.1
135.00	0.058	0.87	56.5	0.043	0.83	56.5	20.0
150.00	0.058	0.96	60.2	0.043	0.93	60.2	21.3
165.00	0.062	1.06	64.9	0.047	1.02	64.9	23.0
180.00	0.062	1.16	69.1	0.047	1.13	69.1	24.4
195.00	0.063	1.26	72.7	0.048	1.23	72.7	25.7
210.00	0.063	1.36	76.5	0.048	1.33	76.5	27.0
225.00	0.063	1.46	79.6	0.048	1.43	79.6	28.2
240.00	0.063	1.57	82.1	0.048	1.53	82.1	29.0
255.00	0.063	1.67	84.7	0.048	1.63	84.7	30.0
270.00	0.063	1.77	87.3	0.048	1.74	87.3	30.9
285.00	0.063	1.87	89.0	0.048	1.84	89.0	31.5
300.00	0.063	1.97	90.6	0.048	1.93	90.6	32.1
315.00	0.062	2.06	92.6	0.047	2.03	92.6	32.7
330.00	0.063	2.16	94.5	0.048	2.13	94.5	33.4
345.00	0.063	2.26	97.1	0.048	2.22	97.1	34.3
360.00	0.062	2.37	98.7	0.047	2.33	98.7	34.9
375.00	0.062	2.47	99.8	0.047	2.43	99.8	35.3
390.00	0.062	2.57	99.5	0.047	2.53	99.5	35.2
405.00	0.062	2.66	98.9	0.047	2.63	98.9	35.0
420.00	0.061	2.77	96.1	0.046	2.74	96.1	34.0
435.00	0.059	2.87	95.4	0.044	2.84	95.4	33.7
450.00	0.058	2.97	93.0	0.043	2.94	93.0	32.9
465.00	0.054	3.07	90.2	0.039	3.04	90.2	31.9
480.00	0.044	3.17	88.7	0.029	3.14	88.7	31.4
495.00	0.036	3.28	89.8	0.021	3.24	89.8	31.7
510.00	0.027	3.38	89.3	0.012	3.34	89.3	31.6

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 1

Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.10

PROVINO 1 Pressione verticale (kPa) 50

	Dati acquisiti		Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	0.020	3.48	88.8	0.005	3.44	88.8	31.4
540.00	0.020	3.58	89.2	0.005	3.55	89.2	31.6
555.00	0.020	3.68	89.3	0.005	3.64	89.3	31.6
570.00	0.020	3.77	89.3	0.005	3.74	89.3	31.6
585.00	0.020	3.87	89.2	0.005	3.84	89.2	31.5
600.00	0.020	3.97	89.3	0.005	3.93	89.3	31.6
615.00	0.020	4.06	89.1	0.005	4.02	89.1	31.5
630.00	0.020	4.16	89.0	0.005	4.12	89.0	31.5
645.00	0.018	4.26	89.0	0.003	4.22	89.0	31.5
660.00	0.012	4.36	88.5	-0.003	4.32	88.5	31.3
675.00	0.010	4.46	88.2	-0.005	4.42	88.2	31.2
690.00	0.005	4.55	88.0	-0.010	4.52	88.0	31.1
705.00	0.000	4.65	87.1	-0.015	4.61	87.1	30.8
720.00	-0.003	4.75	87.0	-0.018	4.71	87.0	30.8
735.00	-0.008	4.85	86.4	-0.023	4.81	86.4	30.6
750.00	-0.012	4.94	86.0	-0.027	4.91	86.0	30.4
765.00	-0.012	5.04	85.4	-0.027	5.00	85.4	30.2
780.00	-0.014	5.13	85.4	-0.029	5.10	85.4	30.2
795.00	-0.018	5.24	<i>85.2</i>	-0.033	5.20	85.2	30.1
810.00	-0.021	5.33	<i>85.2</i>	-0.036	5.30	85.2	30.1
825.00	-0.025	5.43	85.3	-0.040	5.39	85.3	30.2
840.00	-0.025	5.52	<i>85.2</i>	-0.040	5.49	85.2	30.1
855.00	-0.026	5.62	85.1	-0.041	5.58	85.1	30.1
870.00	-0.028	5.71	85.1	-0.043	5.68	85.1	30.1
885.00	-0.030	5.81	85.0	-0.045	<i>5.78</i>	85.0	30.1
900.00	-0.030	5.91	84.8	-0.045	5.87	84.8	30.0
915.00	-0.031	6.00	84.6	-0.046	5.97	84.6	29.9
930.00	-0.031	6.10	84.1	-0.046	6.06	84.1	29.7
945.00	-0.034	6.20	84.0	-0.049	6.16	84.0	29.7
960.00	-0.037	6.29	84.0	-0.052	6.26	84.0	29.7
975.00	-0.037	6.39	84.0	-0.052	6.36	84.0	29.7

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo 96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 2 Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.2

PROVINO 2 Pressione verticale (kPa) 100

	Dati a	cquisiti		Dati elaborati			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.00	0.008	0.02	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	0.018	0.12	19.7	0.010	0.10	19.7	7.0
30.00	0.039	0.20	35.1	0.031	0.18	35.1	12.4
45.00	0.056	0.30	47.4	0.048	0.27	47.4	16.8
60.00	0.072	0.38	56.6	0.064	0.36	56.6	20.0
75.00	0.086	0.47	65.5	0.078	0.44	65.5	23.2
90.00	0.100	0.56	74.5	0.092	0.53	74.5	26.4
105.00	0.114	0.64	82.3	0.106	0.62	82.3	29.1
120.00	0.128	0.74	89.6	0.120	0.71	89.6	31.7
135.00	0.140	0.83	95.1	0.132	0.80	95.1	33.6
150.00	0.151	0.92	100.8	0.143	0.90	100.8	35.7
165.00	0.159	1.01	106.0	0.151	0.99	106.0	37.5
180.00	0.168	1.11	111.1	0.160	1.09	111.1	39.3
195.00	0.177	1.21	115.4	0.169	1.19	115.4	40.8
210.00	0.185	1.30	119.7	0.177	1.28	119.7	42.3
225.00	0.194	1.40	123.7	0.186	1.38	123.7	43.7
240.00	0.201	1.50	127.4	0.193	1.48	127.4	45.1
255.00	0.208	1.59	130.6	0.200	1.57	130.6	46.2
270.00	0.215	1.69	133.8	0.207	1.67	133.8	47.3
285.00	0.219	1.79	136.4	0.211	1.76	136.4	48.2
300.00	0.224	1.89	138.9	0.216	1.86	138.9	49.1
315.00	0.229	1.98	141.2	0.221	1.95	141.2	49.9
330.00	0.234	2.08	143.0	0.226	2.05	143.0	50.6
345.00	0.236	2.17	144.7	0.228	2.15	144.7	51.2
360.00	0.240	2.27	146.5	0.232	2.24	146.5	51.8
375.00	0.243	2.36	148.0	0.235	2.33	148.0	52.3
390.00	0.245	2.46	148.6	0.237	2.43	148.6	52.6
405.00	0.249	2.55	149.4	0.241	2.53	149.4	52.8
420.00	0.252	2.65	150.1	0.244	2.63	150.1	53.1
435.00	0.253	2.75	150.8	0.245	2.73	150.8	53.3
450.00	0.255	2.84	151.6	0.247	2.82	151.6	53.6
465.00	0.256	2.94	152.2	0.248	2.92	152.2	53.8
480.00	0.257	3.04	152.9	0.249	3.02	152.9	54.1
495.00	0.259	3.14	153.4	0.251	3.12	153.4	54.3
510.00	0.261	3.23	153.4	0.253	3.21	153.4	54.3



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo 96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 2 Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.2

PROVINO 2 Pressione verticale (kPa) 100

	Dati a	cquisiti		Dati elaborati			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	0.263	3.34	153.5	0.255	3.31	153.5	54.3
540.00	0.263	3.43	154.8	0.255	3.41	154.8	54.8
555.00	0.266	3.53	156.1	0.258	3.50	156.1	55.2
570.00	0.268	3.63	157.0	0.260	3.60	157.0	55.5
585.00	0.269	3.72	158.1	0.261	3.70	158.1	55.9
600.00	0.270	3.81	158.9	0.262	3.79	158.9	56.2
615.00	0.272	3.91	159.8	0.264	3.89	159.8	56.5
630.00	0.272	4.01	160.7	0.264	3.99	160.7	56.8
645.00	0.273	4.11	161.3	0.265	4.08	161.3	57.1
660.00	0.273	4.21	161.9	0.265	4.19	161.9	57.3
675.00	0.273	4.30	162.3	0.265	4.28	162.3	57.4
690.00	0.274	4.40	162.4	0.266	4.38	162.4	57.4
705.00	0.274	4.51	162.6	0.266	4.48	162.6	57.5
720.00	0.275	4.60	162.7	0.267	4.57	162.7	57.6
735.00	0.275	4.71	162.7	0.267	4.68	162.7	57.6
750.00	0.277	4.81	162.9	0.269	4.78	162.9	57.6
765.00	0.277	4.90	162.6	0.269	4.88	162.6	57.5
780.00	0.278	5.01	162.4	0.270	4.98	162.4	57.4
795.00	0.280	5.11	162.0	0.272	5.08	162.0	57.3
810.00	0.280	5.21	161.8	0.272	5.18	161.8	57.2
825.00	0.281	5.30	161.9	0.273	5.28	161.9	57.3
840.00	0.281	5.40	161.8	0.273	5.38	161.8	57.2
855.00	0.281	5.50	161.3	0.273	5.48	161.3	57.1
870.00	0.281	5.60	161.3	0.273	5.58	161.3	57.1
885.00	0.283	5.71	160.9	0.275	5.68	160.9	56.9
900.00	0.282	5.81	160.6	0.274	5.78	160.6	56.8
915.00	0.283	5.91	160.6	0.275	5.88	160.6	56.8
930.00	0.283	6.00	160.4	0.275	5.98	160.4	56.7
945.00	0.283	6.11	160.1	0.275	6.08	160.1	56.6
960.00	0.283	6.21	159.9	0.275	6.18	159.9	56.6
975.00	0.283	6.31	159.6	0.275	6.28	159.6	56.4

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 3

Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.3

PROVINO 3 Pressione verticale (kPa) 150

	Dati a	cquisiti		Dati elaborati			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.00	0.022	0.02	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	0.034	0.11	15.3	0.012	0.09	15.3	5.4
30.00	0.055	0.19	40.6	0.033	0.17	40.6	14.4
45.00	0.069	0.28	62.4	0.047	0.25	62.4	22.1
60.00	0.078	0.36	81.1	0.056	0.34	81.1	28.7
75.00	0.088	0.45	97.5	0.066	0.43	97.5	34.5
90.00	0.099	0.54	111.1	0.077	0.52	111.1	39.3
105.00	0.105	0.63	123.2	0.083	0.61	123.2	43.6
120.00	0.111	0.72	133.9	0.089	0.70	133.9	47.4
135.00	0.121	0.82	143.8	0.099	0.80	143.8	50.8
150.00	0.127	0.91	152.4	0.105	0.89	152.4	53.9
165.00	0.131	1.01	159.0	0.109	0.99	159.0	56.2
180.00	0.137	1.10	165.9	0.115	1.08	165.9	<i>58.7</i>
195.00	0.141	1.20	171.6	0.119	1.18	171.6	60.7
210.00	0.144	1.30	175.9	0.122	1.27	175.9	62.2
225.00	0.147	1.40	180.4	0.125	1.38	180.4	63.8
240.00	0.150	1.49	184.7	0.128	1.47	184.7	65.3
255.00	0.159	1.59	188.2	0.137	1.57	188.2	66.6
270.00	0.160	1.69	191.7	0.138	1.67	191.7	67.8
285.00	0.169	1.79	195.3	0.147	1.77	195.3	69.1
300.00	0.170	1.89	198.0	0.148	1.87	198.0	70.0
315.00	0.176	1.99	200.7	0.154	1.96	200.7	71.0
330.00	0.182	2.08	202.5	0.160	2.06	202.5	71.6
345.00	0.187	2.18	204.9	0.165	2.16	204.9	72.5
360.00	0.187	2.28	207.2	0.165	2.26	207.2	73.3
375.00	0.191	2.38	208.9	0.169	2.35	208.9	73.9
390.00	0.191	2.48	210.9	0.169	2.45	210.9	74.6
405.00	0.193	2.58	213.1	0.171	2.55	213.1	75.4
420.00	0.195	2.67	215.0	0.173	2.65	215.0	76.0
435.00	0.195	2.78	217.0	0.173	2.75	217.0	76.8
450.00	0.197	2.87	218.0	0.175	2.85	218.0	77.1
465.00	0.196	2.97	219.4	0.174	2.95	219.4	77.6
480.00	0.196	3.07	220.9	0.174	3.05	220.9	78.1
495.00	0.201	3.17	223.0	0.179	3.15	223.0	78.9
510.00	0.204	3.27	224.3	0.182	3.25	224.3	79.3

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 3

Sondaggio - Campione S1- Cl1 Profondità prelievo (m) 2.3

PROVINO 3 Pressione verticale (kPa) 150

	Dati a	cquisiti		Dati elaborati			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	0.204	3.37	225.9	0.182	3.35	225.9	79.9
540.00	0.204	3.47	226.9	0.182	3.44	226.9	80.2
555.00	0.203	3.56	227.6	0.181	3.54	227.6	80.5
570.00	0.203	3.66	227.6	0.181	3.64	227.6	80.5
585.00	0.203	3.76	228.5	0.181	3.74	228.5	80.8
600.00	0.203	3.86	229.3	0.181	3.84	229.3	81.1
615.00	0.203	3.96	229.9	0.181	3.93	229.9	81.3
630.00	0.203	4.06	230.3	0.181	4.03	230.3	81.5
645.00	0.203	4.15	231.4	0.181	4.13	231.4	81.8
660.00	0.203	4.26	232.0	0.181	4.23	232.0	82.1
675.00	0.203	4.36	231.8	0.181	4.34	231.8	82.0
690.00	0.203	4.46	231.3	0.181	4.43	231.3	81.8
705.00	0.203	4.56	231.7	0.181	4.54	231.7	82.0
720.00	0.203	4.65	232.3	0.181	4.63	232.3	82.1
735.00	0.203	4.76	232.6	0.181	4.73	232.6	82.3
750.00	0.203	4.86	231.8	0.181	4.83	231.8	82.0
765.00	0.203	4.96	231.8	0.181	4.94	231.8	82.0
780.00	0.203	5.05	231.7	0.181	5.03	231.7	82.0
795.00	0.203	5.16	230.5	0.181	5.13	230.5	81.5
810.00	0.203	5.25	228.7	0.181	5.23	228.7	80.9
825.00	0.203	5.36	228.0	0.181	5.34	228.0	80.7
840.00	0.203	5.46	227.6	0.181	5.44	227.6	80.5
855.00	0.203	5.55	225.9	0.181	5.53	225.9	79.9
870.00	0.203	5.65	226.4	0.181	5.63	226.4	80.1
885.00	0.203	<i>5.75</i>	226.0	0.181	5.72	226.0	79.9
900.00	0.203	5.85	224.7	0.181	5.82	224.7	79.5
915.00	0.203	5.95	224.4	0.181	5.93	224.4	79.4



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Committente	Hydrodata S.p.A.		
Cantiere	Rio Misureto-Alba		
Sondaggio - Campione	S1- CI2	Tipo provino	Indisturbato
Certificato	610 del 28/04/2021		
Peso specifico	2.72 (Stimato)	Provini sottoposti a prova immerso	
Tipo macchina di taglio	Macchina di Taglio con Geodatalog		

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Numero Campione	1	2	3
Profondità prelievo (m)	8.50	8.60	8.70
Altezza (mm)	20.0	20.0	20.0
Diametro (mm)	60.0	60.0	60.0
Sezione (mm²)	2827.4	2827.4	2827.4
Umidità (misura diretta) (%)	22	19	21
Umidità (trimming) (%)			
Densità secca (g)	94.8	95.1	94.5
Densità umida (kN/m³)	20.06	19.63	19.82
Densità secca (kN/m³)	16.44	16.49	16.40
Indice dei vuoti	0.623	0.618	0.627
Grado di saturazione (%)	96	84	90

FASE DI TAGLIO							
Velocità fase di taglio (mm/min)	0.006557 0.006469		0.006229				
Condizioni a rottura (Resistenza al taglio massima)							
Pressione verticale (kPa)	100	150	200				
Tensione di taglio (kPa)	60	86	112				
Spostamento orizzontale (mm)	5.90	4.51	2.66				
Def. verticale (mm)	0.065	-0.059	-0.039				

CONDIZIONI FINALI			
Contenuto d'acqua (%)	23	21	23
Densità umida (kN/m³)	21.30	21.27	21.27
Densità secca (kN/m³)	17.38	17.56	17.34

Coesione (kPa)	9.5	
Angolo di resistenza al taglio (°)	27.0	

Commenti / variazioni delle procedure:						
Grado di saturazione finale (%)	100	99	100			



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

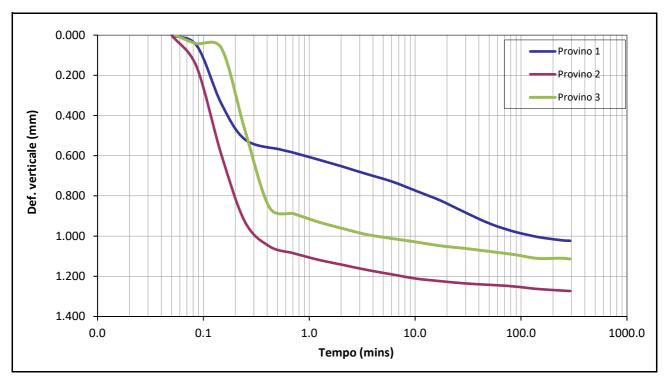
e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

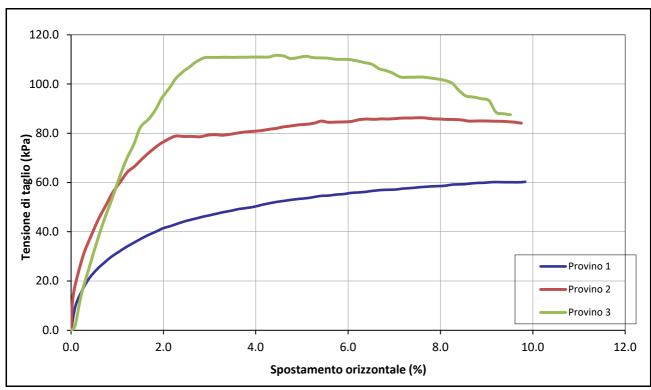
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 RAPPORTO DI PROVA

Committente *Hydrodata S.p.A.*Cantiere *Rio Misureto-Alba* Numero Campione *1, 2, 3*Sondaggio - Campione *S1- CI2* Profondità prelievo (m) *8.50, 8.60, 8.70*







VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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

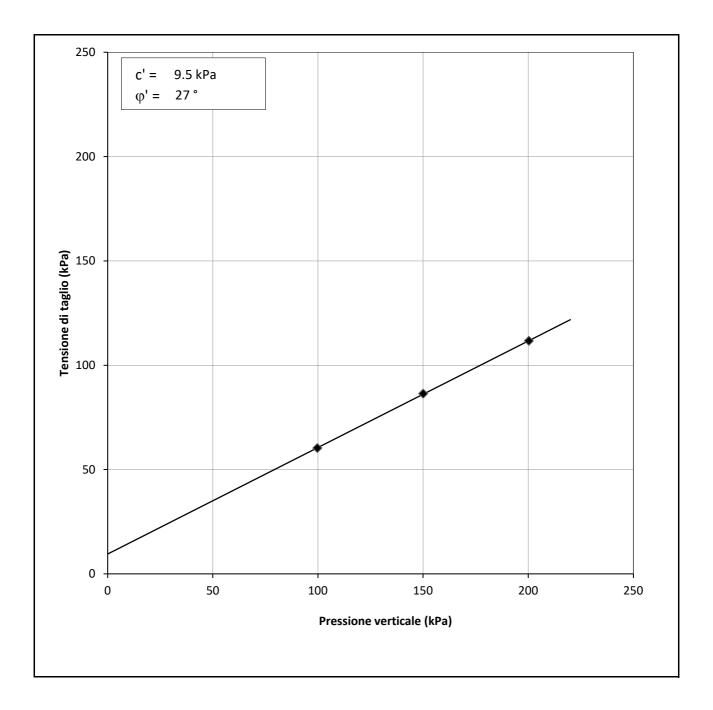


PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 RAPPORTO DI PROVA

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 1, 2, 3

Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.50, 8.60, 8.70





VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 1

Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.50

PROVINO 1 Pressione verticale (kPa) 100

Dati acquisiti			Dati elaborat	i			
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.00	1.144	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	1.148	0.06	28.8	0.004	0.06	28.8	10.2
30.00	1.150	0.16	48.4	0.006	0.16	48.4	17.1
45.00	1.158	0.24	60.0	0.014	0.24	60.0	21.2
60.00	1.166	0.34	70.3	0.022	0.34	70.3	24.9
75.00	1.174	0.43	77.6	0.030	0.43	77.6	27.4
90.00	1.180	0.53	84.8	0.036	0.53	84.8	30.0
105.00	1.187	0.62	90.1	0.043	0.62	90.1	31.9
120.00	1.194	0.72	95.8	0.050	0.72	95.8	33.9
135.00	1.197	0.82	100.7	0.053	0.82	100.7	35.6
150.00	1.205	0.92	105.7	0.061	0.92	105.7	37.4
165.00	1.222	1.01	109.6	0.078	1.01	109.6	38.8
180.00	1.222	1.11	113.6	0.078	1.11	113.6	40.2
195.00	1.228	1.20	117.3	0.084	1.20	117.3	41.5
210.00	1.239	1.31	120.1	0.095	1.31	120.1	42.5
225.00	1.244	1.40	123.0	0.100	1.40	123.0	43.5
240.00	1.259	1.50	125.6	0.115	1.50	125.6	44.4
255.00	1.259	1.60	127.8	0.115	1.60	127.8	45.2
270.01	1.262	1.69	129.9	0.118	1.69	129.9	45.9
285.00	1.262	1.79	131.8	0.118	1.79	131.8	46.6
300.01	1.268	1.89	133.8	0.124	1.89	133.8	47.3
315.01	1.268	1.99	135.8	0.124	1.99	135.8	48.0
330.00	1.289	2.09	137.4	0.145	2.09	137.4	48.6
345.00	1.289	2.18	139.2	0.145	2.18	139.2	49.2
360.00	1.288	2.29	140.5	0.144	2.29	140.5	49.7
375.00	1.299	2.38	141.9	0.155	2.38	141.9	50.2
390.00	1.299	2.48	144.0	0.155	2.48	144.0	50.9
405.00	1.299	2.57	145.7	0.155	2.57	145.7	51.5
420.00	1.303	2.67	147.3	0.159	2.67	147.3	52.1
435.00	1.315	2.76	148.5	0.171	2.76	148.5	52.5
450.00	1.316	2.86	149.8	0.172	2.86	149.8	53.0
465.01	1.317	2.96	150.8	0.173	2.96	150.8	53.3
480.01	1.327	3.07	151.8	0.183	3.07	151.8	53.7
495.00	1.327	3.16	153.0	0.183	3.16	153.0	54.1
510.00	1.327	3.25	154.3	0.183	3.25	154.3	54.6

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

CommittenteHydrodata S.p.A.CantiereRio Misureto-AlbaNumero Campione1Sondaggio - CampioneS1- CI2Profondità prelievo (m)8.50

PROVINO 1 Pressione verticale (kPa) 100

Dati acquisiti			Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	1.340	3.35	154.7	0.196	3.35	154.7	54.7
540.00	1.340	3.45	155.9	0.196	3.45	155.9	55.1
555.00	1.341	3.54	156.3	0.197	3.54	156.3	55.3
570.00	1.345	3.63	157.7	0.201	3.63	157.7	55.8
585.01	1.347	3.73	158.2	0.203	3.73	158.2	56.0
600.00	1.353	3.83	159.0	0.209	3.83	159.0	56.2
615.00	1.353	3.92	160.1	0.209	3.92	160.1	56.6
630.00	1.354	4.02	160.9	0.210	4.02	160.9	56.9
645.00	1.357	4.12	161.4	0.213	4.12	161.4	57.1
660.01	1.364	4.21	161.5	0.220	4.21	161.5	57.1
675.00	1.368	4.30	162.6	0.224	4.30	162.6	57.5
690.00	1.369	4.40	163.2	0.225	4.40	163.2	57.7
705.00	1.371	4.49	164.0	0.227	4.49	164.0	58.0
720.01	1.370	4.59	164.7	0.226	4.59	164.7	58.3
735.00	1.371	4.68	165.2	0.227	4.68	165.2	58.4
750.00	1.371	4.78	165.5	0.227	4.78	165.5	58.5
765.00	1.374	4.87	166.1	0.230	4.87	166.1	<i>58.7</i>
780.00	1.375	4.97	167.4	0.231	4.97	167.4	59.2
795.00	1.375	5.07	167.5	0.231	5.07	167.5	59.2
810.00	1.405	5.16	168.2	0.261	5.16	168.2	59.5
825.00	1.405	5.26	169.1	0.261	5.26	169.1	59.8
840.00	1.405	5.35	169.3	0.261	5.35	169.3	59.9
855.01	1.405	5.45	170.0	0.261	5.45	170.0	60.1
870.00	1.405	5.54	170.2	0.261	5.54	170.2	60.2
885.00	1.409	5.64	170.0	0.265	5.64	170.0	60.1
900.00	1.408	5.73	170.0	0.264	5.73	170.0	60.1
915.00	1.408	5.83	169.9	0.264	5.83	169.9	60.1
927.26	1.409	5.90	170.5	0.265	5.90	170.5	60.3

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 2 Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.6

PROVINO 2 Pressione verticale (kPa) 150

Dati acquisiti			Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.02	1.270	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	1.279	0.02	37.8	0.009	0.02	37.8	13.4
30.00	1.292	0.10	66.7	0.022	0.10	66.7	23.6
45.00	1.309	0.17	89.9	0.039	0.17	89.9	31.8
60.00	1.323	0.26	108.7	0.053	0.26	108.7	38.4
75.01	1.341	0.35	127.1	0.071	0.35	127.1	45.0
90.00	1.351	0.45	143.3	0.081	0.45	143.3	50.7
105.00	1.360	0.54	157.9	0.090	0.54	157.9	55.8
120.00	1.368	0.63	169.3	0.098	0.63	169.3	59.9
135.00	1.375	0.73	181.5	0.105	0.73	181.5	64.2
150.00	1.382	0.83	188.8	0.112	0.83	188.8	66.8
165.01	1.386	0.94	198.3	0.116	0.94	198.3	70.1
180.00	1.389	1.04	206.2	0.119	1.04	206.2	72.9
195.00	1.392	1.15	213.5	0.122	1.15	213.5	75.5
210.00	1.394	1.25	218.7	0.124	1.25	218.7	77.3
225.00	1.396	1.36	223.0	0.126	1.36	223.0	78.9
240.00	1.397	1.47	222.5	0.127	1.47	222.5	<i>78.7</i>
255.00	1.399	1.57	222.6	0.129	1.57	222.6	<i>78.7</i>
270.00	1.400	1.67	222.2	0.130	1.67	222.2	78.6
285.01	1.401	1.78	224.1	0.131	1.78	224.1	79.3
300.00	1.401	1.87	224.5	0.131	1.87	224.5	79.4
315.00	1.401	1.97	224.0	0.131	1.97	224.0	79.2
330.00	1.401	2.07	225.2	0.131	2.07	225.2	79.6
345.00	1.401	2.17	226.5	0.131	2.17	226.5	80.1
360.00	1.401	2.27	227.6	0.131	2.27	227.6	80.5
375.00	1.401	2.37	228.5	0.131	2.37	228.5	80.8
390.00	1.406	2.47	229.2	0.136	2.47	229.2	81.1
405.00	1.407	2.56	230.7	0.137	2.56	230.7	81.6
420.00	1.408	2.66	231.8	0.138	2.66	231.8	82.0
435.01	1.409	2.76	233.5	0.139	2.76	233.5	82.6
450.00	1.409	2.86	234.6	0.139	2.86	234.6	83.0
465.01	1.409	2.96	235.9	0.139	2.96	235.9	83.4
480.00	1.412	3.06	236.6	0.142	3.06	236.6	83.7
495.00	1.412	3.16	237.8	0.142	3.16	237.8	84.1
510.00	1.412	3.25	240.1	0.142	3.25	240.1	84.9



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080 DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente *Hydrodata S.p.A.*

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 2 Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.6

PROVINO 2 Pressione verticale (kPa) 150

Dati acquisiti			Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	1.412	3.35	238.8	0.142	3.35	238.8	84.5
540.00	1.412	3.45	239.1	0.142	3.45	239.1	84.6
555.00	1.411	3.55	239.3	0.141	3.55	239.3	84.6
570.00	1.412	3.65	239.9	0.142	3.65	239.9	84.8
585.01	1.411	3.74	241.8	0.141	3.74	241.8	85.5
600.01	1.411	3.84	242.5	0.141	3.84	242.5	85.8
615.00	1.411	3.93	242.2	0.141	3.93	242.2	<i>85.7</i>
630.00	1.411	4.03	242.7	0.141	4.03	242.7	85.8
645.00	1.411	4.12	242.6	0.141	4.12	242.6	85.8
660.00	1.411	4.22	243.2	0.141	4.22	243.2	86.0
675.01	1.411	4.32	243.7	0.141	4.32	243.7	86.2
690.00	1.411	4.41	243.7	0.141	4.41	243.7	86.2
705.00	1.411	4.51	244.1	0.141	4.51	244.1	86.3
720.00	1.411	4.60	243.8	0.141	4.60	243.8	86.2
735.00	1.411	4.70	242.8	0.141	4.70	242.8	85.9
750.00	1.411	4.79	242.6	0.141	4.79	242.6	85.8
765.00	1.411	4.89	242.1	0.141	4.89	242.1	85.6
780.00	1.411	4.98	242.1	0.141	4.98	242.1	85.6
795.00	1.411	5.08	241.4	0.141	5.08	241.4	85.4
810.01	1.411	5.17	240.2	0.141	5.17	240.2	85.0
825.01	1.410	5.27	240.3	0.140	5.27	240.3	85.0
840.00	1.410	5.36	240.4	0.140	5.36	240.4	85.0
855.00	1.410	5.46	240.1	0.140	5.46	240.1	84.9
870.00	1.410	5.56	240.0	0.140	5.56	240.0	84.9
885.00	1.410	5.66	239.6	0.140	5.66	239.6	84.7
900.00	1.410	5.75	239.0	0.140	5.75	239.0	84.5
915.00	1.410	5.85	237.8	0.140	5.85	237.8	84.1
		ĺ					



VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 3

Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.7

PROVINO 3 Pressione verticale (kPa) 200

Dati acquisiti			Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.01	1.117	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.0
15.00	1.120	0.05	4.6	0.003	0.05	4.6	1.6
30.00	1.127	0.13	39.8	0.010	0.13	39.8	14.1
45.00	1.132	0.23	70.6	0.015	0.23	70.6	25.0
60.00	1.148	0.33	100.2	0.031	0.33	100.2	35.4
75.00	1.170	0.43	127.0	0.053	0.43	127.0	44.9
90.01	1.172	0.53	150.5	0.055	0.53	150.5	53.2
105.00	1.173	0.62	173.4	0.056	0.62	173.4	61.3
120.00	1.187	0.72	196.3	0.070	0.72	196.3	69.4
135.01	1.190	0.82	214.4	0.073	0.82	214.4	<i>75.8</i>
150.01	1.191	0.90	233.1	0.074	0.90	233.1	82.4
165.00	1.211	1.01	242.7	0.094	1.01	242.7	85.8
180.00	1.220	1.10	253.8	0.103	1.10	253.8	89.8
195.00	1.229	1.18	266.9	0.112	1.18	266.9	94.4
210.00	1.235	1.28	278.4	0.118	1.28	278.4	98.5
225.01	1.237	1.36	289.0	0.120	1.36	289.0	102.2
240.00	1.244	1.45	296.7	0.127	1.45	296.7	104.9
255.00	1.250	1.54	302.4	0.133	1.54	302.4	107.0
270.00	1.254	1.62	308.0	0.137	1.62	308.0	108.9
285.00	1.256	1.73	312.9	0.139	1.73	312.9	110.7
300.00	1.260	1.82	313.3	0.143	1.82	313.3	110.8
315.00	1.263	1.91	313.4	0.146	1.91	313.4	110.8
330.00	1.264	2.01	313.5	0.147	2.01	313.5	110.9
345.01	1.271	2.11	313.4	0.154	2.11	313.4	110.8
360.00	1.271	2.20	313.5	0.154	2.20	313.5	110.9
375.01	1.279	2.28	313.6	0.162	2.28	313.6	110.9
390.00	1.279	2.38	313.7	0.162	2.38	313.7	110.9
405.00	1.278	2.47	313.7	0.161	2.47	313.7	110.9
420.00	1.278	2.57	313.8	0.161	2.57	313.8	111.0
435.01	1.278	2.66	315.7	0.161	2.66	315.7	111.7
450.00	1.278	2.76	315.0	0.161	2.76	315.0	111.4
465.00	1.277	2.85	312.1	0.160	2.85	312.1	110.4
480.01	1.277	2.95	313.1	0.160	2.95	313.1	110.7
495.00	1.276	3.05	314.7	0.159	3.05	314.7	111.3
510.00	1.275	3.14	313.2	0.158	3.14	313.2	110.8

VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241

e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente Hydrodata S.p.A.

Cantiere Rio Misureto-Alba Numero Campione 3

Sondaggio - Campione S1- Cl2 Profondità prelievo (m) 8.7

PROVINO 3 Pressione verticale (kPa) 200

Dati acquisiti			Dati elaborati				
Tempo	Spost.	Spost.	Forza	Def. verticale	Spost.	Forza	Tensione di
	verticale	orizzontale	orizzontale		orizzontale	orizzontale	taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
525.00	1.275	3.23	312.7	0.158	3.23	312.7	110.6
540.00	1.284	3.34	312.5	0.167	3.34	312.5	110.5
555.00	1.290	3.44	311.1	0.173	3.44	311.1	110.0
570.00	1.291	3.52	311.1	0.174	3.52	311.1	110.0
585.01	1.293	3.62	310.8	0.176	3.62	310.8	109.9
600.01	1.293	3.71	309.4	0.176	3.71	309.4	109.4
615.00	1.293	3.81	307.4	0.176	3.81	307.4	108.7
630.01	1.293	3.91	305.5	0.176	3.91	305.5	108.0
645.00	1.293	4.00	300.4	0.176	4.00	300.4	106.2
660.00	1.293	4.09	298.2	0.176	4.09	298.2	105.5
675.00	1.293	4.17	295.7	0.176	4.17	295.7	104.6
690.00	1.293	4.28	290.8	0.176	4.28	290.8	102.8
705.00	1.293	4.38	290.5	0.176	4.38	290.5	102.7
720.00	1.293	4.47	290.6	0.176	4.47	290.6	102.8
735.00	1.293	4.55	290.8	0.176	4.55	290.8	102.8
750.01	1.293	4.66	289.8	0.176	4.66	289.8	102.5
765.00	1.293	4.76	288.5	0.176	4.76	288.5	102.0
780.00	1.292	4.85	287.0	0.175	4.85	287.0	101.5
795.00	1.292	4.95	283.8	0.175	4.95	283.8	100.4
810.00	1.293	5.04	275.4	0.176	5.04	275.4	97.4
825.00	1.293	5.13	269.1	0.176	5.13	269.1	95.2
840.00	1.291	5.23	267.7	0.174	5.23	267.7	94.7
855.00	1.291	5.34	265.8	0.174	5.34	265.8	94.0
870.00	1.291	5.43	263.8	0.174	5.43	263.8	93.3
885.01	1.291	5.52	250.5	0.174	5.52	250.5	88.6
900.00	1.290	5.62	248.6	0.173	5.62	248.6	87.9
915.00	1.290	5.71	247.6	0.173	5.71	247.6	87.6