



PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste

CUP: C94E21000/ 60001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo A – intervento PNC da autorizzare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		

NOME FILE: 1GNR_P-R-C-GEO_1GE_002_02_00.docx	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: Relazione sulle indagini parte 23 di 25	ELABORATO: 1GNR_P-R-C-GEO_1GE_002_02

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa

3.2.9 Sondaggio Sm3.

Il Sondaggio Sm3 è stato eseguito nel piazzale esterno di ingresso allo Stabilimento delle "Ferriere di Servola" (Coordinate Gauss-Boaga: N=5053137, E=2424655, quota +2.90 m.l.m.) ed è stato spinto sino a 9.6 metri di profondità.

Al di sotto dell' asfalto e del terreno di riporto (0.8 metri) grossolano compattato si estende una copertura eluvio colluviale del substrato costituita da scaglie lapidee marnose ed arenacee alterate, di varia pezzatura in abbondante matrice sabbiosa e sabbioso limo argillosa color grigio marrone ("Complesso C1"); tale livello si estende sino a 3.5 metri di profondità risultando saturo da 3.1 metri circa.

Il substrato roccioso alterato ("Complesso C2") si estende sino a 4.0 metri; il substrato roccioso flyschoidè è costituito da prevalenti livelli pelitici intercalati a sottili livelli di arenaria a grana fina, con stratificazione netta ed evidente con inclinazione $i=32^\circ$, giunti di strato serrati e molto serrati, da lisci ad irregolari per diffuse bioturbazioni.

L' ammasso roccioso (Flysch Tipo T4) è caratterizzato da un basso grado di suddivisione (R.Q.D.>60) con fratture inclinate di $45^\circ-50^\circ$ con spaziatura superiore a 1.0 metri.

Elevate sono risultate le fratture indotte nel corso dell' estrazione dei campioni dal carotiere (fratture meccaniche).

Le prove SPT in foro di sondaggio hanno fornito i seguenti valori:

Profondità:	N1	N2	N3	N _{SPT}
1.0 metri	8	6	5	11
3.0 metri	11	12	8	20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Sm3.



Foto n° 59: Sondaggio Sm3, Cassetta 1: da 0.0 a 5.0 metri.



Foto n° 60: Sondaggio Sm3, Cassetta 2: da 5.0 a 9.6 metri.

3.2.10 Sondaggio Sp7.

Il Sondaggio Sp7 è stato eseguito all' interno dello Stabilimento delle "Ferriere di Servola" (Coordinate Gauss-Boaga: N=5052894, E=2424815, quota +4.50 m.l.m.) ed ha raggiunto la profondità di 10.0 metri.

Il foro di sondaggio, su richiesta della D.L., è stato strumentato con piezometro a tubo aperto diametro 2" in PVC, fessurato da 3.0 a 9.0 metri.

Al di sotto del terreno di riporto (1.0 metri) sono presenti scaglie lapidee arenacee e marnose alterate in abbondante matrice sabbiosa limo argillosa con passaggio graduale al substrato roccioso alterato e decompresso ("Complesso C1" e "Complesso C2").

Da 2.5 a 4.6 metri il substrato roccioso in facies di Flysch ("Complesso C3") è formato da prevalenti livelli arenacei alterati e fratturati con sottili livelli pelitico marnosi parzialmente integri color grigio.

Il substrato roccioso integro presente da 4.6 metri è formato da livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore da 4 a 20 cm circa, a stratificazione netta, spesso gradata e laminata, con intercalati livelli pelitico marnosi.

I giunti di strato risultano netti, lisci e molto serrati, talora irregolari per impronte di fondo e bioturbazioni.

L' inclinazione evidente è pari a 34°.

Sono presenti fratture con inclinazione pari a 80° con spaziatura metrica.

A fine perforazione, a seguito spurgo e lavaggio del piezometro, è stato misurato il livello di falda a -2.15 metri p.c.

La prova SPT in foro di sondaggio ha fornito i seguenti valori:

Profondità:	N1	N2	N3	N _{SPT}
1.5 metri	8	10	11	21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Sp7.



Foto n° 61: Sondaggio Sp7, Cassetta 1: da 0.0 a 5.0 metri.



Foto n° 62: Sondaggio Sp7, Cassetta 2: da 5.0 a 10.0 metri.

3.3 ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO.

Sui campioni di terreno (Campioni Indisturbati e Campioni Rimaneggiati) e sulle carote di roccia prelevati nel corso dei sondaggi meccanici sono state effettuate, dal "Laboratorio Geotecnico LGT" (Laboratorio autorizzato ai sensi dell' Art. 59 del DPR n° 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce) le seguenti analisi di laboratorio che di seguito si allegano.

3.4 PROVE DILATOMETRICHE IN FORO DI SONDAGGIO.

In avanzamento dei Sondaggi NS1 e NS3 sono state effettuate, dalla Spett. "GEOLOGIC S.a.s." di Bolzano, delle prove con Dilatometro in roccia.

Si riporta di seguito il Rapporto di indagine.

3.5 PROVE "DOWN-HOLE".

Sui fori di Sondaggio NS1 e NS3 strumentati con tubi in PVC rigido sono state effettuate n° 2 prove sismiche "Down-Hole" dallo "Studio di Geologia e Geofisica S.r.l." di Siena.

Si riporta di seguito il Rapporto di indagine.

3.6 PROVE CON "DILATOMETRO MARCHETTI".

Nelle posizioni DMTM1 e DMTM2 a mare sono state effettuate, utilizzando il pontone e la Sonda a rotazione, n° 2 verticali di indagine con Dilatometro Marchetti dalla Spett. "GEOLOGIC S.a.s." di Bolzano.

Si riporta di seguito il Rapporto di indagine.

3.7 STAZIONI DI SISMICA PASSIVA (HVSr).

Nell' area sono state effettuate n° 5 misure di microtremiti secondo la tecnica di Nakamura (1989) detta anche "tecnica HVSr" volte alla:

- Valutazione preliminare della presenza di amplificazioni elasto-lineari del moto del suolo atteso in occasione di eventi sismici (soprattutto provenienti dal cosiddetto "far field");
- Identificazione di una interfaccia risonante ovvero per definire la profondit  di un contrasto di impedenza sismica tra la copertura (materiali sciolti) ed il possibile substrato (Ibs-Von Seht e Wollenberg, 1999, Bodin e Horton, 1999).



Posizione Stazioni di Sismica Passiva (HVSr).

La tecnica di analisi del rumore ambientale fu applicata per la prima volta negli anni '60 del secolo scorso, allorch  i tremori ambientali furono interpretati come onde di volume superficiali, la cui velocit    prossima a quella delle onde S (Kanai & Tanaka, 1961).

Si deve a Nogoshi & Igarashi (1970) lo sviluppo degli studi relativi al rapporto fra le componenti spettrali orizzontali e verticali (H/V) del rumore ambientale (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, o HVSr).

Nella tecnica oggi comunemente utilizzata, nota anche come "metodo di Nakamura" (1989), si osserva che l'andamento dei rapporti spettrali in funzione della frequenza di vibrazione (funzione H/V) mostra dei massimi in corrispondenza delle frequenze di risonanza per le onde S generate da forti variazioni di velocità delle onde S presenti nel sottosuolo.

Le vibrazioni ambientali o rumore sismico ambientale, o microtremore sono onde sismiche a bassa energia e ampiezze impercettibili all'uomo (10^{-4} - 10^{-2} mm), la cui origine è molteplice e dovuta sia a sorgenti naturali (onde oceaniche, perturbazioni atmosferiche, cicloni oceanici, con frequenze in genere < 1 Hz), che antropiche ("microtremori", con frequenze in genere fra 1 Hz e 100 Hz), quali ad esempio il traffico veicolare e l'attività industriale.

In generale, il campo di rumore sismico ambientale è costituito da molte e diverse fasi sismiche. Le onde superficiali, sebbene le onde di volume siano largamente presenti, gioca un ruolo determinante. Infatti la componente legata alle onde superficiali è quella che statisticamente mostra maggiore coerenza e persistenza e di fatto la componente di onde superficiali è quella che sperimentalmente risulta identificabile più facilmente. Le onde superficiali che compongono il rumore ambientale sono costituite sia da onde di Love, che di Rayleigh in proporzione variabile e mentre le loro velocità di propagazione dipendono dalle sole proprietà sismiche del sottosuolo, la combinazione dei diversi modi di vibrazione dipende sia dalla struttura del sottosuolo esaminato che dalle caratteristiche della sorgente.

In assenza di sorgenti controllate, il rumore sismico risulta quindi un fenomeno essenzialmente stocastico che richiede specifiche modalità di analisi sia teoriche, che sperimentali.

Praticamente, il metodo HVSR prevede l'esecuzione di misure di rumore ambientale mediante un sistema di acquisizione tri-direzionale su un intervallo di frequenza di interesse comprese usualmente fra 0,1 e 10 Hz.

Nell'ipotesi di investigare coperture "soffici" al di sopra di un basamento sismico rigido è possibile stabilire una relazione tra lo spessore dello strato "soffice" h , la velocità media delle Onde S (V_s) e la frequenza di risonanza fondamentale (f_0) del sito attraverso la formula:

$$f_0 = \frac{V_s}{4 \times h}$$

Ottenuto il valore f_0 dalle misure effettuate, avendo a disposizione dati provenienti da indagini pregresse (ad esempio V_s) è possibile stimare lo spessore dello strato soffice h ' ipotesi di investigare coperture "soffici" al di sopra di un basamento sismico rigido è possibile stabilire una relazione tra lo spessore dello strato "soffice" h e viceversa, conoscendo lo spessore, si può ricavare la velocità media.

Le acquisizioni di microtremori sono state condotte in n° 5 punti a partire dai dati pregressi di natura geologica, geotecnica e geofisica in possesso, ovvero anche sulla base di considerazioni di carattere litologico-stratigrafico.

Le misure sono state effettuate nel periodo Luglio – Novembre 2014 con un geofono triassiale denominato "GEMINI-2" prodotto dalla ditta "PASI" di Torino.



Foto n° 63: Acquisizione microtremori prova HVSR1.

Il "GEMINI-2" è un acquirente dati HVSR costituito da una terna di geofoni con frequenza di risonanza di 2 Hz, accoppiati sia meccanicamente che elettricamente e da un acquirente di dati a 24 bit reali appositamente progettato. Per il suo funzionamento in campagna il "GEMINI-2" viene collegato ad un computer portatile tramite un'interfaccia USB. Come già detto i tre geofoni interni sono orientati secondo una terna di assi cartesiani, assumendo la convenzione descritta nelle linee guida del Progetto S.E.S.A.M.E.1: l' asse Z corrisponde al geofono verticale (direzione Up-Down), l' asse X e l' asse Y corrispondono rispettivamente al geofono orizzontale (direzione East-West) e al geofono orizzontale (direzione North-South).

Le curve ottenute (con tempi di acquisizione di 30 minuti con frequenza di campionamento di 200 Hz) sono state analizzate ed interpretate mediante software dedicato "WINMASW" della "Eliosoft" alla luce dei criteri proposti nell'ambito del progetto SESAME ("Site EffectS Assessment using Ambient Excitation", SESAME European project, 2005), utilizzando finestre temporali di 20-30 secondi su cui mediare il segnale e lisciamento degli spettri con operatore triangolare, con lisciamento max del 5-10%.

Dall' interpretazione delle curve HVSR si ottiene, se presente, la Frequenza Fondamentale del sito (f_0) e/o le varie frequenze di risonanza.

Più il picco è alto (ampiezza massima) maggiore sarà l' amplificazione di quella frequenza e di quelle immediatamente superiori.

Sulla base delle frequenze di risonanza determinate sperimentalmente è inoltre possibile fornire una stima di massima degli spessori delle coperture soffici responsabili dei possibili fenomeni di risonanza osservati.

Un abaco utile in questo senso è quello proposto da "Albarellò et. Al. 2010).

f_0 (Hz)	h (m)
<1	>100
1 – 2	50 – 100
2 – 3	30 – 50
3 – 5	20 – 30
5 – 8	10 – 20
8 – 20	5 – 10
>20	<5

Abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori delle frequenze di risonanza (f_0) determinate dalle misure HVSR.

I parametri di qualità SESAME riportati in ogni scheda di acquisizione ed interpretazione hanno la seguente legenda unica esplicativa.

L_w	Lunghezza della finestra.				
n_w	Numero di finestre usate nell' analisi.				
$n_c = L_w n_w f_0$	Numero di cicli significativi.				
f	Frequenza attuale.				
f_0	Frequenza di picco H/V.				
s_f	Deviazione Standard della frequenza del picco H/V.				
$e(f_0)$	Valore di soglia per la condizione di stabilità $s_f < e(f_0)$				
A_0	Ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0				
$A_{H/V}(f)$	Ampiezza della curva H/V alla frequenza f				
f^-	Frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$				
f^+	Frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$				
$s_A(f)$	Deviazione Standard di $A_{H/V}(f)$, $s_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa.				
$s_{\log H/V}(f)$	Deviazione Standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$.				
$q(f_0)$	Valore di soglia per la condizione di stabilità $s_A(f) < q(f_0)$.				
Valori di soglia per s_f and $s_A(f_0)$					
Intervallo di frequenza [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$e(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$q(f_0)$ per $s_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $q(f_0)$ per $s_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Le prove HVSR sono state inoltre classificate ed interpretate utilizzando le indicazioni della pubblicazione "Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola" (Albarelo, Castellaro, in: "Supplemento alla rivista Ingegneria Sismica Anno XXVIII n° 2 – 2011) in cui si distinguono tre classi di qualità: "A", "B", "C".

Le caratteristiche di queste classi sono le seguenti:

- **Classe "A"**: curva HVSR affidabile e interpretabile; può essere utilizzata anche da sola e deve avere:
 - 1) la forma dell' H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (stazionarietà);
 - 2) le variazioni azimuthali di ampiezza non superano il 30% del massimo (isotropia);
 - 3) non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda delle frequenze di interesse (assenza di disturbi);

- 4) i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica);
- 5) i criteri SESAME per una curva H/V attendibile (primi tre criteri) sono verificati (robustezza statistica);
- 6) la misura è durata almeno 15/20 minuti (durata).

ECCEZIONE: misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico profondo (tipicamente > 1 km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell' assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati. In questi casi, in cui la curva H/V apparirà piatta e con ampiezza circa pari a 1, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile. In questo solo caso la misura può ricadere nella classe "A", ma si consiglia di ripetere la misura per confermare l'effettiva assenza di massimi significativi.

- **Classe "B"**: curva HVSR sospetta (da interpretare); va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze e deve avere:
 - 1) almeno una delle condizioni della classe "A" non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell' ECCEZIONE citata per la classe "A".
- **Classe "C"**: curva HVSR scadente e di difficile interpretazione; non va utilizzata. Essa può presentare:
 - 1) misura tipo "B" nella quale la curva H/V mostra un'ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva), indice di un movimento dello strumento durante la misura;
 - 2) misura tipo "B" nella quale si evidenzia la presenza di rumore elettromagnetico nell' intervallo di frequenze di potenziale interesse.

Per le classi "A" e "B" si possono pertanto definire due sottoclassi, ossia:

- ✓ **Tipo 1** : Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri SESAME (parte 2): possibile risonanza.
- ✓ **Tipo 2** : Non presenta picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze d'interesse: assenza di risonanza.

Le Prove HVSR hanno fornito i seguenti risultati:

Sigla:	Frequenza Fondamentale f_0 (HZ)	Rapporto H/V	Classificazione curva HVSR secondo Albarello e Castellaro
HVSR01	5.4 (± 1.9)	3.2 (± 0.3)	B1
HVSR02	2.3 (± 0.1)	8.4 (± 0.8)	A1
HVSR03	2.3 (± 0.2)	5.7 (± 0.7)	A1
HVSR04	2.1 (± 0.5)	2.5 (± 0.7)	A1
HVSR05	1.7 (± 0.1)	8.7 (± 0.9)	A1

3.7.1 Prova HVSR01.

Coordinate: Lat. 45°37'44.19" N; Long. 13°46'27.50" E

Strumento: Geofono Triassiale GEMINI-2.

Inizio registrazione: 14/05/2015. Ore 8.37 (UTC).

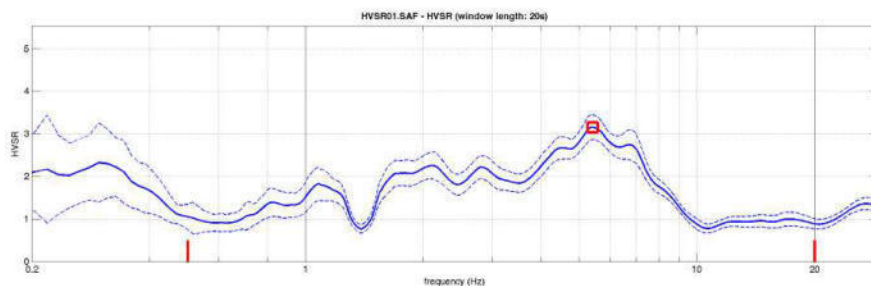
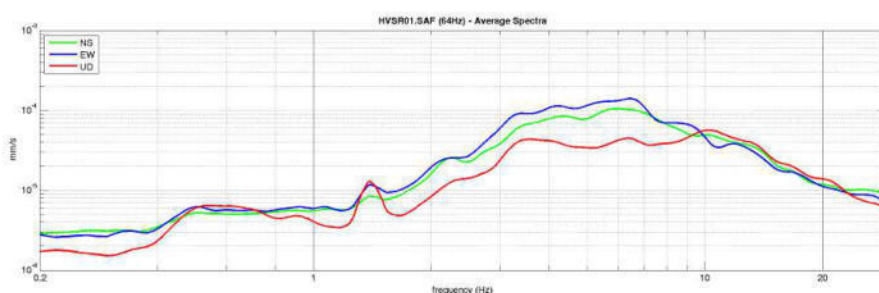
Durata registrazione: 30'.

Frequenza campionamento: 200 Hz; ricampionamento: 64 Hz.

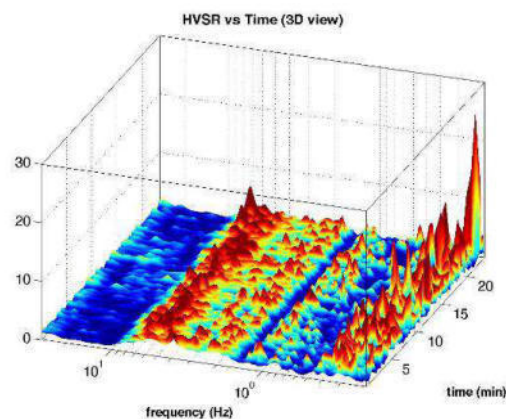
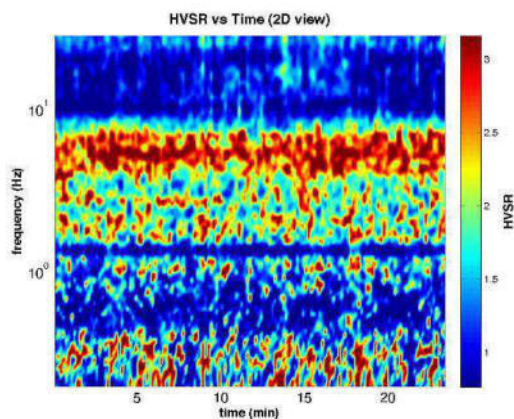
Note: Tempo soleggiato, no vento. Piazzale con materiali di riporto.

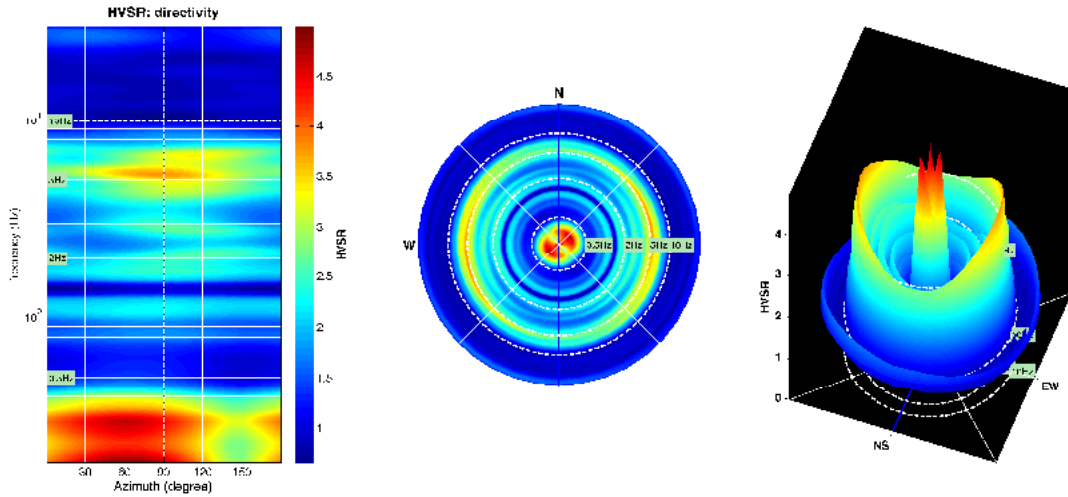
Lunghezza finestre: 20". Tipo di lisciamento: Triangolare. Lisciamento: 10%.

Classificazione misura HVSR: Classe B1.

To avoid the HVSR (also jointly with MASW or PHEMOSAC data), save the HV curves, go to the "Directivity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve





=====

In the following the results considering the data in the 0.5-10.0Hz frequency range

f_0

Peak frequency (Hz): **5.4 (± 1.9)**

Peak HVSR value: **3.2 (± 0.3)**

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: 5.409 > 0.50 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 15253 > 200 (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_{A(f)} < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 1.4 Hz (OK)
 - #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 8.5 Hz (OK)
 - #3. [$A_0 > 2$]: 3.2 > 2 (OK)
 - #4. [$f_{peak}[AH/v(f) \pm \sigma_{A(f)}] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
 - #5. [$\sigma_{A(f)} < \epsilon(f_0)$]: 1.909 > 0.270 (NO)
 - #6. [$\sigma_{A(f_0)} < \theta(f_0)$]: 0.292 < 1.58 (OK)
- =====

3.7.2 Prova HVSR02.

Coordinate: Lat. 45°37'40.52" N; Long. 13°46'29.98" E

Strumento: Geofono Triassiale GEMINI-2.

Inizio registrazione: 14/05/2015. Ore 9.14 (UTC).

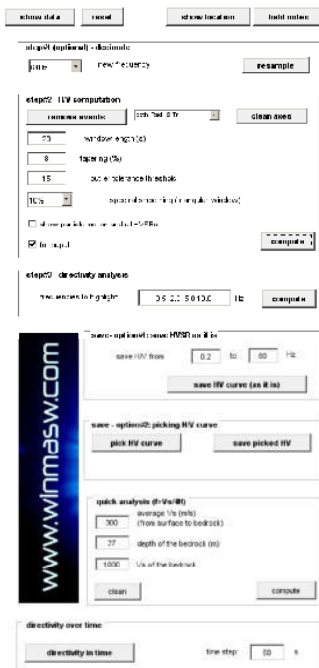
Durata registrazione: 30'.

Frequenza campionamento: 200 Hz; ricampionamento: 64 Hz.

Note: Tempo soleggiato, no vento. Piazzale con materiali di riporto.

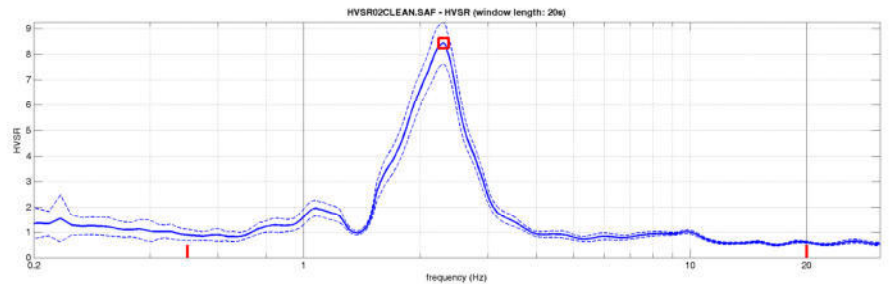
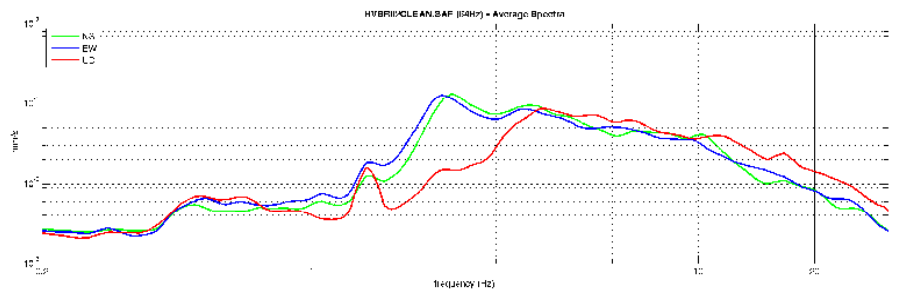
Lunghezza finestre: 20". Tipo di lisciamento: Triangolare. Lisciamento: 10%.

Classificazione misura HVSR: Classe A1.

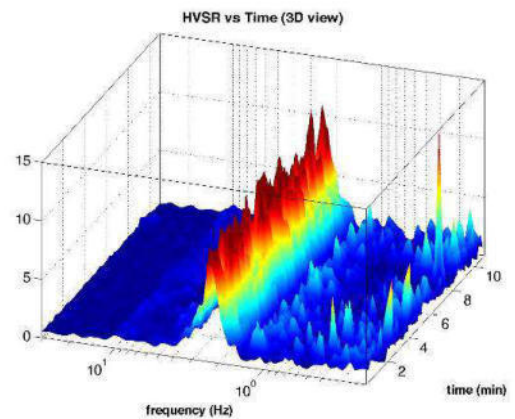
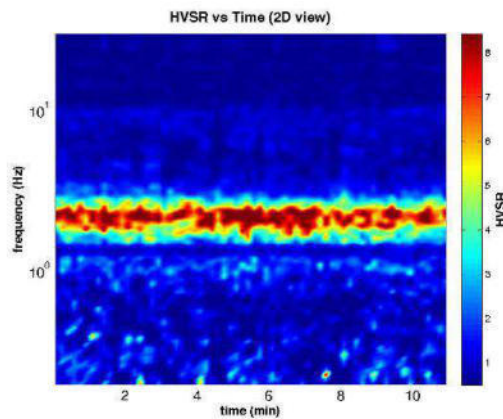


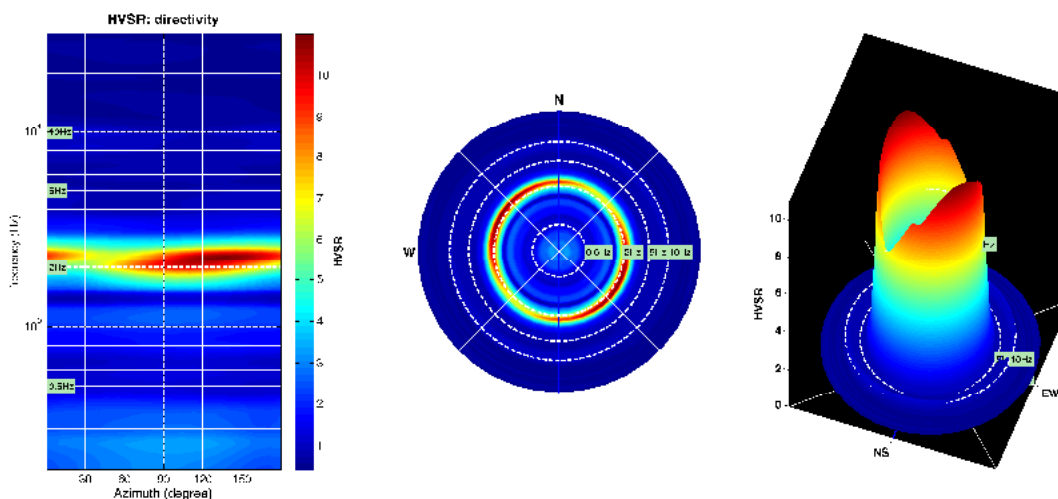
The screenshot shows the software interface for HVSR processing. It includes sections for:

- step01 HV computation:** Parameters for window length (20), tapering (0), and tapering type (15).
- step02 HV analysis:** Parameters for window length (20) and tapering (15).
- save HV curve (as # file):** A section to save the HV curve.
- pick HV curve:** A section to pick the HV curve.
- quick analysis of the HV:** Parameters for average (300), depth of the bedrock (27), and % of the bedrock (100).
- display over time:** A section to display the HV curve over time.



To model the HVSR (also jointly with MASW or PnMETSAC data), save the HV curve, go to the "Velocity, Spectral, Modeling & Poling" panel and upload the saved HV curve





=====
In the following the results considering the data in the 0.5-10.0Hz frequency range

f_0

Peak frequency (Hz): **2.3 (± 0.1)**

Peak HVSR value: **8.4 (± 0.8)**

=====
Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: $2.298 > 0.50$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $3033 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_{A(f)} < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=====
Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.6 Hz (OK)
 - #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.8 Hz (OK)
 - #3. [$A_0 > 2$]: $8.4 > 2$ (OK)
 - #4. [$f_{peak}[AH/v(f) \pm \sigma_{A(f)}] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
 - #5. [$\sigma_{A(f)} < \epsilon(f_0)$]: $0.123 > 0.115$ (NO)
 - #6. [$\sigma_{A(f_0)} < \theta(f_0)$]: $0.816 < 1.58$ (OK)
- =====

3.7.3 Prova HVSR03.

Coordinate: Lat. 45°37'35.15" N; Long. 13°46'33.70" E

Strumento: Geofono Triassiale GEMINI-2.

Inizio registrazione: 14/05/2015. Ore 10.02 (UTC).

Durata registrazione: 30'.

Frequenza campionamento: 200 Hz; ricampionamento: 64 Hz.

Note: Tempo soleggiato, leggero vento. Piazzale con materiali di riporto.

Lunghezza finestre: 20". Tipo di lisciamento: Triangolare. Lisciamento: 10%.

Classificazione misura HVSR: Classe A1.

show data reset show location field notes

step1: (optional) description
 title: HVSR03 resample

step2: HV computation
 remove cable: clean axes

step3: direction analysis
 direction: 00130 Hz compute

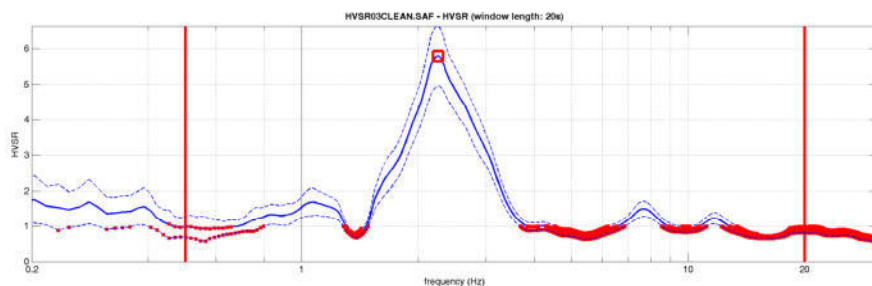
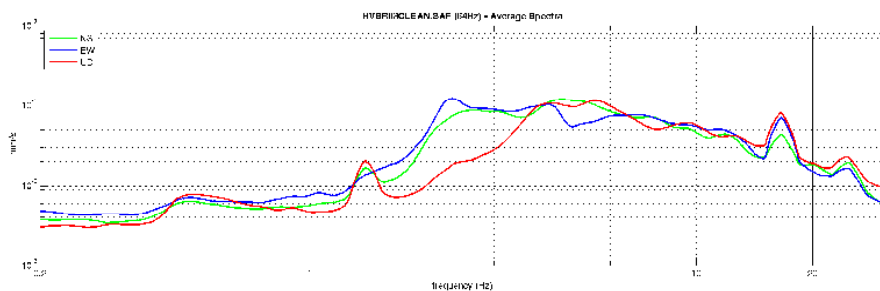
www.winasw.com

save HV curve (as # file)
 save HV from: 02 to 00 Hz save HV curve (as # file)

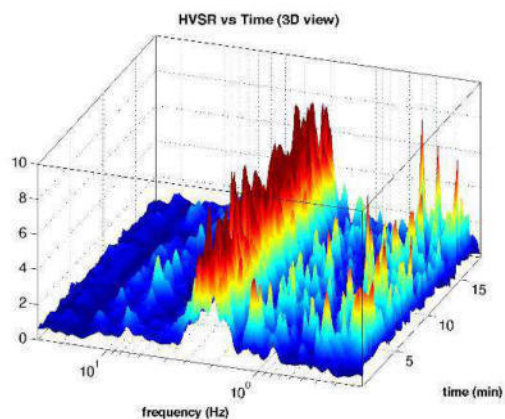
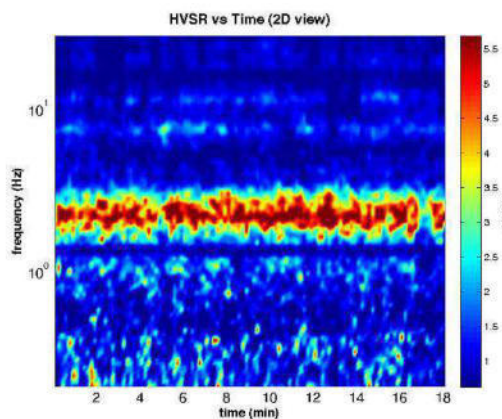
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

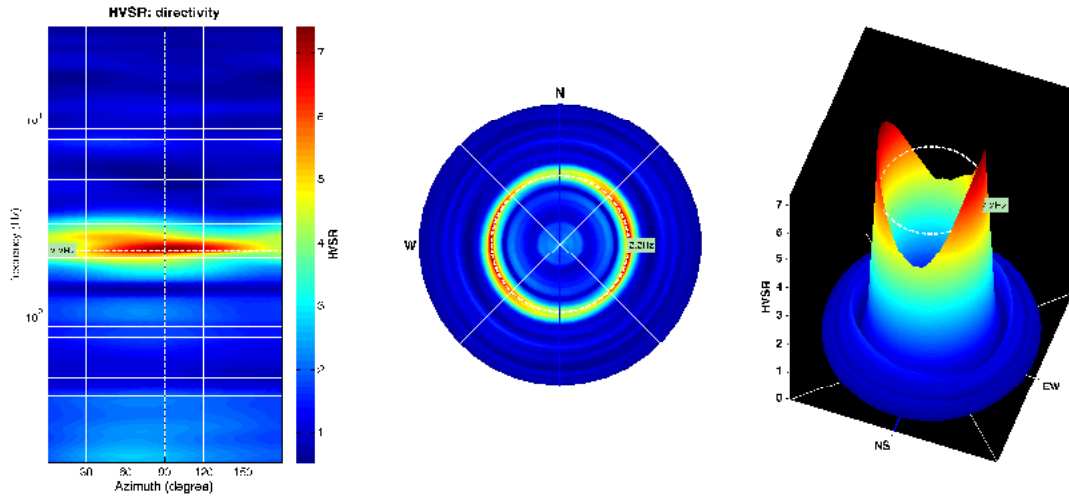
quick analysis (H-Vs-|f|)
 average: 10 (ms) compute
 depth of the bedrock (m): 30
 1/3 of the bedrock

display over time
 display over time time step: 50 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or PMAETAC data), save the HV curve, go to the "Velocity, Spectral, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve





=====

In the following the results considering the data in the 0.5-10.0Hz frequency range

f_0

Peak frequency (Hz): **2.3 (± 0.2)**

Peak HVSR value: **5.7 (± 0.7)**

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $2.251 > 0.50$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $4907 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.6 Hz (OK)
 - #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.1 Hz (OK)
 - #3. [$A_0 > 2$]: $5.7 > 2$ (OK)
 - #4. [$f_{\text{peak}}[AH/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
 - #5. [$\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)$]: $0.198 > 0.113$ (NO)
 - #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.689 < 1.58$ (OK)
- =====

3.7.4 Prova HVSR04.

Coordinate: Lat. 45°37'32.19" N; Long. 13°46'31.37" E

Strumento: Geofono Triassiale GEMINI-2.

Inizio registrazione: 14/05/2015. Ore 11.05 (UTC).

Durata registrazione: 30'.

Frequenza campionamento: 200 Hz; ricampionamento: 64 Hz.

Note: Tempo soleggiato, leggero vento. Stradina con materiali di riporto. Alberi e rumori antropici a Sud (Ferriera).

Lunghezza finestre: 20". Tipo di lisciamento: Triangolare. Lisciamento: 10%.

Classificazione misura HVSR: Classe A1.

show data reset show location field notes

step#1 (optional) - decimals
[dec] new frequency resample

step#2 - HV computation
remove events min. Pat. S. H. clean axes

30 window length (s)
8 tapering (%)
10 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion and all HVSRs
 full output compute

step#3 - directivity analysis
frequencies to highlight: 2.1 Hz compute

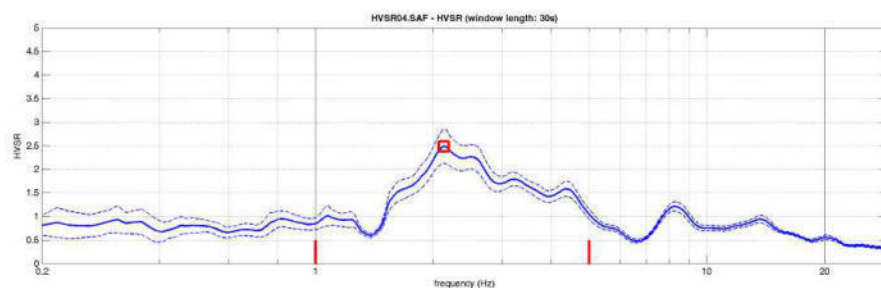
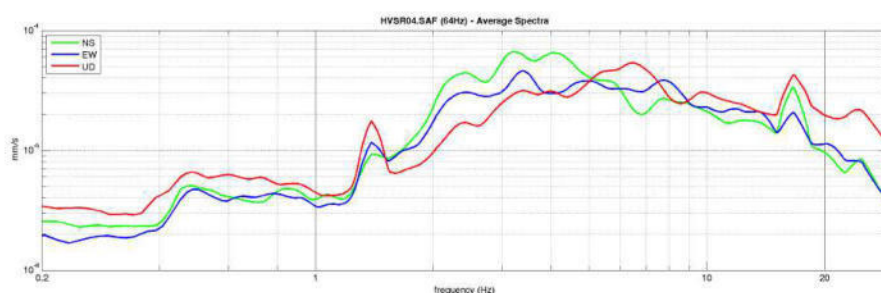
www.inmasw.com

save - option#1: save HVSR as it is
save HV track: 0.2 to 30 Hz
save HV curves (as it is)

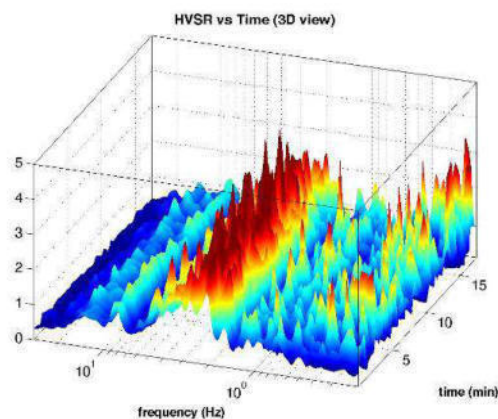
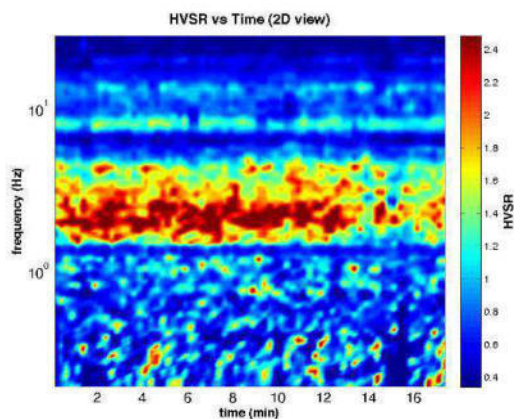
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve save picked HV

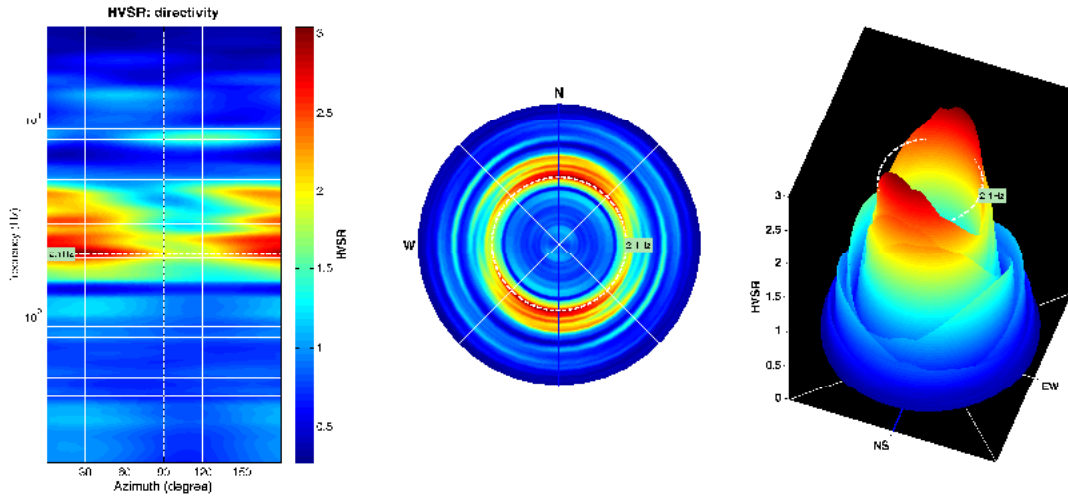
quick analysis (0-10s @ 0)
300 average % (m/s)
30 depth of the bedrock (m)
1000 % of the bedrock
clean compute

directivity over time
dir. activity in time time step: 50 s



To avoid the HVSR (also jointly with MASW or PHEMOSAC data), save the HV curves, go to the "Directivity: Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve





=====
In the following the results considering the data in the 0.5-10.0Hz frequency range

f_0

Peak frequency (Hz): **2.1 (±0.5)**

Peak HVSR value: **2.5 (±0.7)**

=====
Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: 2.126 > 0.33 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 4465 > 200 (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=====
Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 1.0 Hz (OK)
 - #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.8 Hz (OK)
 - #3. [$A_0 > 2$]: 2.5 > 2 (OK)
 - #4. [$f_{\text{peak}}[AH/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
 - #5. [$\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)$]: 0.496 > 0.106 (NO)
 - #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.360 < 1.58 (OK)
- =====

3.7.5 Prova HVSR05.

Coordinate: Lat. 45°37'33.97" N; Long. 13°46'21.88" E

Strumento: Geofono Triassiale GEMINI-2.

Inizio registrazione: 14/05/2015. Ore 11.53 (UTC).

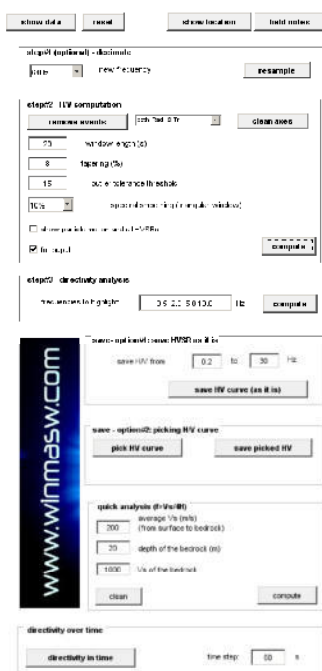
Durata registrazione: 30'.

Frequenza campionamento: 200 Hz; ricampionamento: 64 Hz.

Note: Tempo soleggiato, leggero vento. Piazzale con scorie compatte. Rumori antropici.

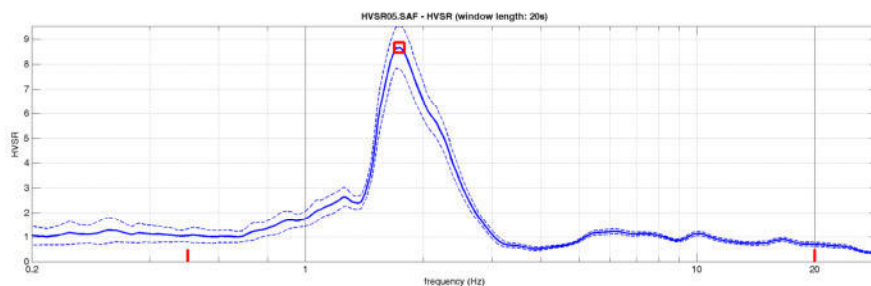
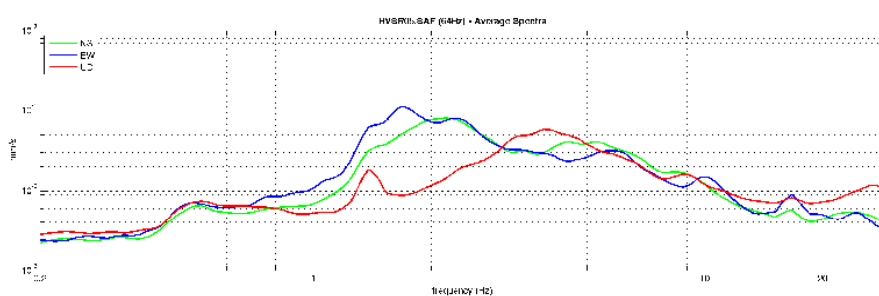
Lunghezza finestre: 20". Tipo di lisciamento: Triangolare. Lisciamento: 10%.

Classificazione misura HVSR: Classe A1.

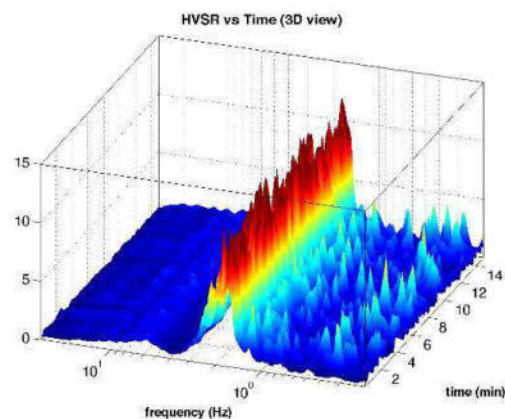
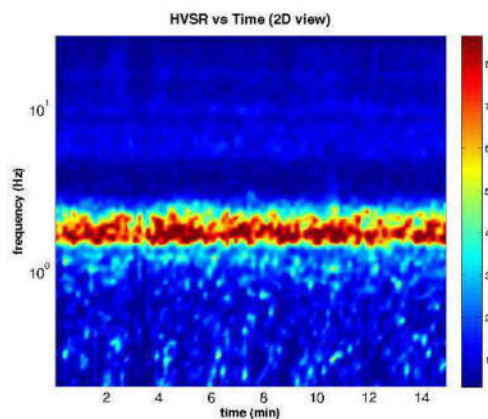


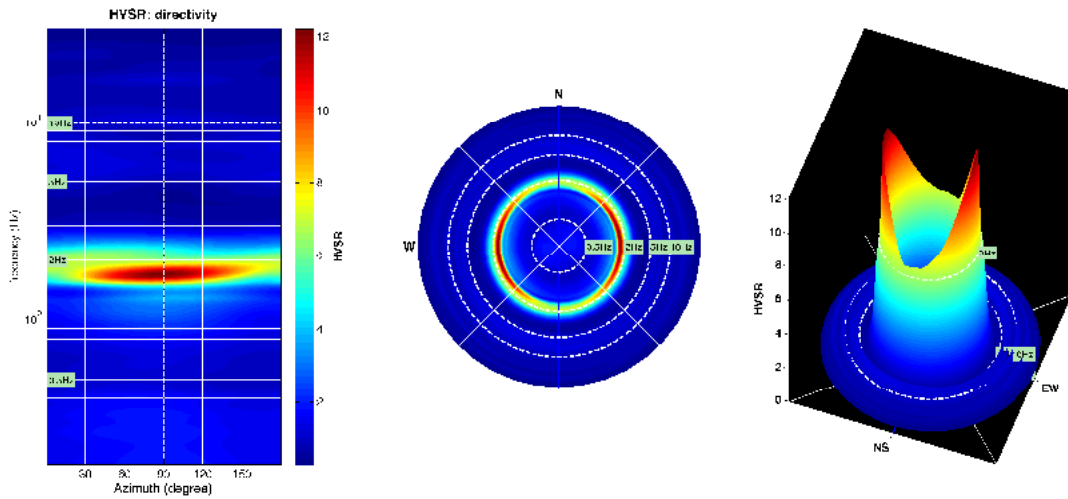
The screenshot shows the software interface for HVSR analysis. It includes sections for:

- step01: HV computation:** Parameters for window length (20), tapering (15), and tapering type (triangular).
- step02: HV curve analysis:** Options for picking HV curves and saving them.
- quick analysis of the HV:** Parameters for average (30), depth of the bedrock (30), and % of the bedrock (100).
- display over time:** A time step of 50 is set.



To model the HVSR (also jointly with MASW or PMAE/SAC data), save the HV curve, go to the "Velocity, Spectral, Modeling & Poling" panel and upload the saved HV curve





=====
In the following the results considering the data in the 0.5-10.0Hz frequency range

f_0

Peak frequency (Hz): **1.7 (± 0.1)**

Peak HVSr value: **8.7 (± 0.9)**

=====
Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: 1.735 > 0.50 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 3123 > 200 (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=====
Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.5 Hz (OK)
 - #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.4 Hz (OK)
 - #3. [$A_0 > 2$]: 8.7 > 2 (OK)
 - #4. [$f_{peak}[AH/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
 - #5. [$\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)$]: 0.121 > 0.174 (NO)
 - #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.851 < 1.78 (OK)
- =====

3.8 INDAGINI IN SISMICA ATTIVA ("HOLISURFACE").

Per definire, come richiesto dalla Nuove Norme Tecniche sulle costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008) l' Azione Sismica (ovvero per definire la "Categoria di Suolo di Fondazione" del sito), sono state eseguite n° 5 acquisizioni dei dati sismici secondo la metodologia "HOLISURFACE" in onde di Love per il calcolo del profilo verticale di velocità delle Onde di taglio Vs30.

Tale metodologia sismica permette, tramite l'acquisizione di registrazioni delle onde superficiali di Love generate da masse battenti, di generare un profilo V_s in funzione della profondità.

L' intero processo comprende tre passi successivi:

- a) acquisizione dei dati di campo delle onde superficiali ("ground roll") mediante idonea strumentazione sismica.*
- b) costruzione di una curva di dispersione (grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza).*
- c) inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs che descrive la variazione di Vs con la profondità.*



Foto n° 64: Prova HOLISURFACE 3.

Per ottenere un profilo Vs è necessario produrre un treno d' onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore.

L' inversione della curva di dispersione viene successivamente realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura dei minimi quadrati.

L' acquisizione di campagna è stata condotta mediante il sismografo "GEMINI-2" a 2.0 Hz, 24 bit, campionamento pari a 1 ms e durata di registrazione pari a 2.0 s.

Come sorgente sismica è stata utilizzata una massa battente da 15 kg e traversina per generazione onde di taglio.

Le serie temporali multicanale ottenute sono state elaborate nel dominio frequenza-velocità di fase al fine di discriminare l'energia associata alle onde di Love.

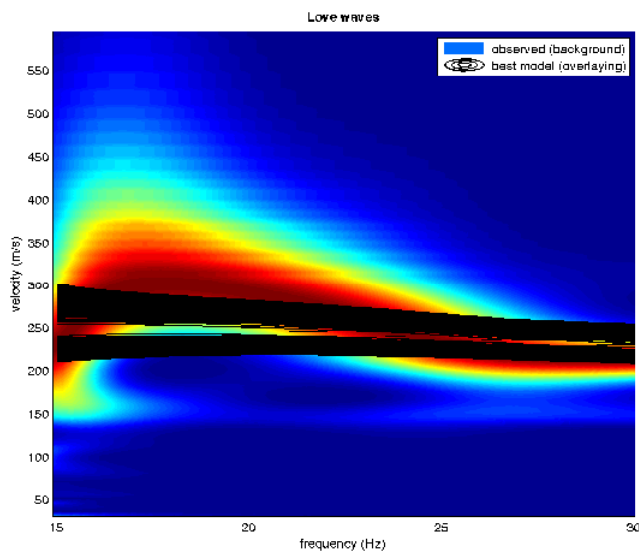
Il processing dei dati acquisiti è stato eseguito con software "HOLISURFACE"; mediante tale metodologia il modello del sottosuolo viene definito anche mediante fit congiunto con la Prova HVSR.

Per la determinazione della velocità delle onde S (Profilo di Vs e determinazione Vs30) è stata utilizzata la tecnica di inversione confrontando gli spettri dei rapporti H/V e la curva di dispersione con quelli "sintetici".

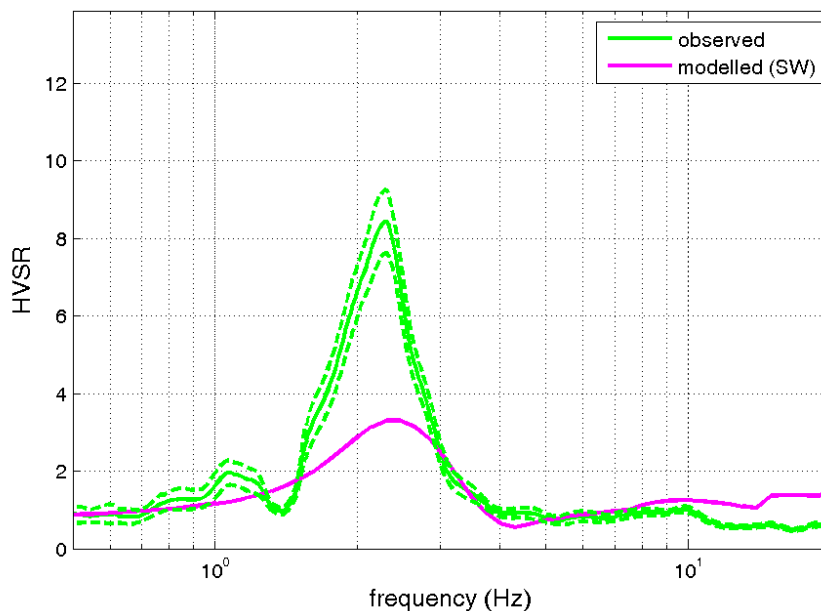
Le n° 5 acquisizioni sismiche, sono state condotte in aree a forte disturbo antropico ("Ferriere di Servola") che ha comportato il filtraggio dei dati in acquisizione.

I materiali di riporto, poco omogenei, hanno comportato problemi di acquisizione e di interpretazione delle tracce sismiche per cui l'elaborazione si è basata per lo più su modello ricavato dall'elaborazione congiunta "Curva dispersione – HVSR" dando più peso alla Curva HVSR.

3.8.1 Prova HOLISURFACE 1.



Spettri di velocità di gruppo dell' Onda di Love con modello di risoluzione.

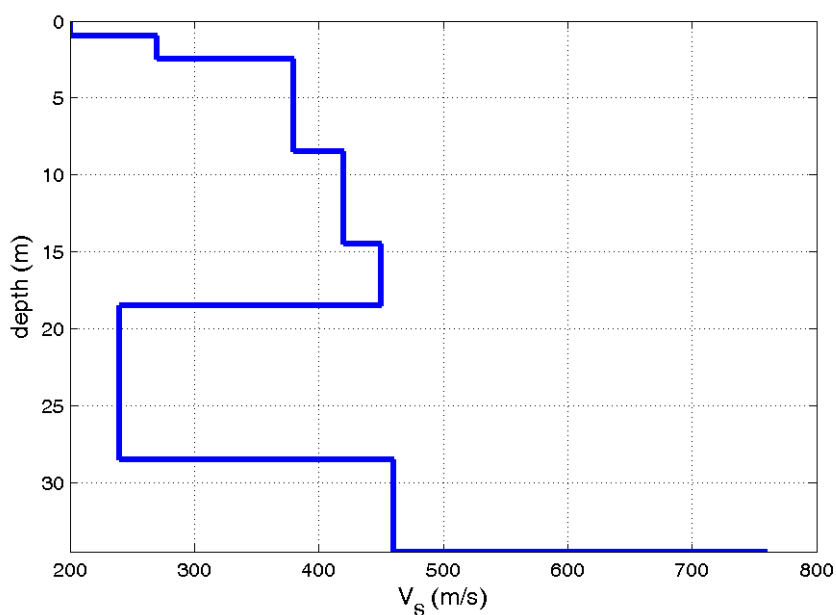


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Confronto tra curva H/V sperimentale (verde) e teorica (magenta).

Modello del sottosuolo	
Spessore (m)	Vs (m/s)
1.0	200
1.5	270
6.0	380
6.0	420
4.0	450
10.0	240
6.0	460
Inf.	760

Modello di sottosuolo impiegato per le inversioni.



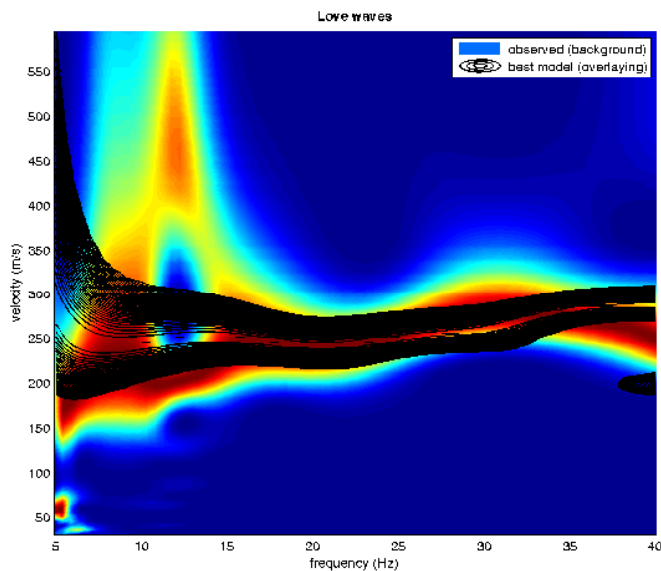
Modello del sottosuolo derivante dall' analisi "HOLISURFACE" (Dispersione + HVSR).

La stima del Vs30 si ottiene utilizzando la formula seguente:

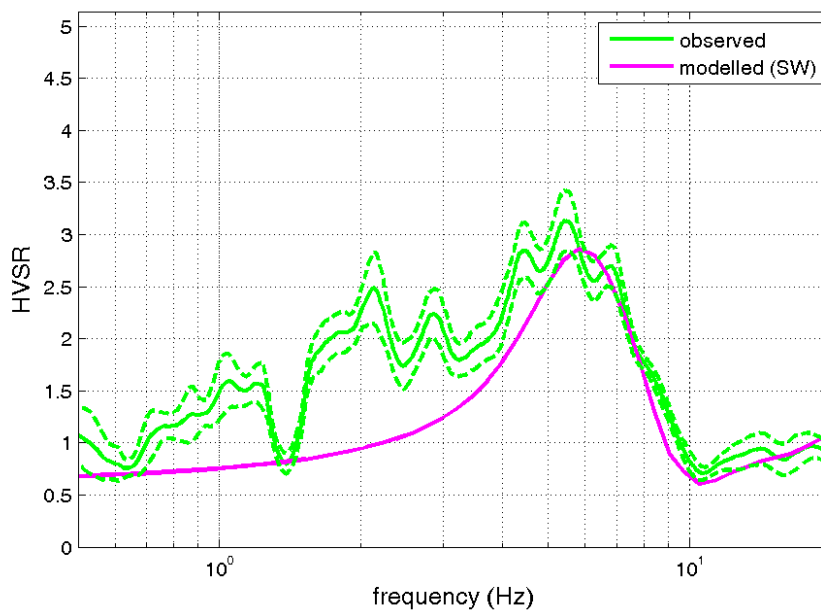
$$Vs30 = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

Si ottiene **Vs30=318 m/s (Categoria di Suolo C)**.

3.8.2 Prova HOLISURFACE 2.



Spettri di velocità di gruppo dell' Onda di Love con modello di risoluzione.



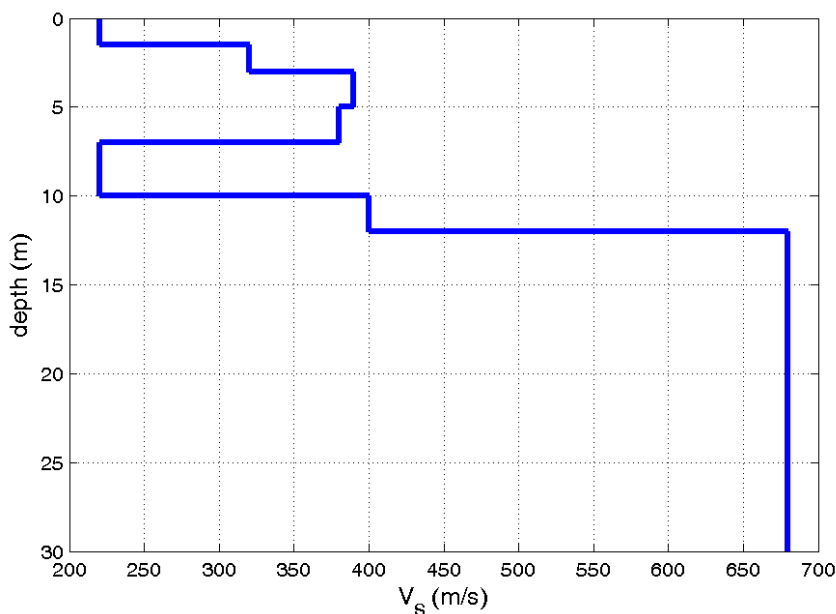
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Confronto tra curva H/V sperimentale (verde) e teorica (magenta).

Indagini geognostiche integrative per i lavori di realizzazione della "PIATTAFORMA LOGISTICA" compresa tra lo "Scalo Legnami" e l' "Ex ITALSIDER" e conseguenti opere di collegamento – PROG.A.T.P. n° 1583".

Modello del sottosuolo	
Spessore (m)	Vs (m/s)
1.5	220
1.5	320
2.0	390
2.0	380
3.0	220
2.0	400
Inf.	680

Modello di sottosuolo impiegato per le inversioni.



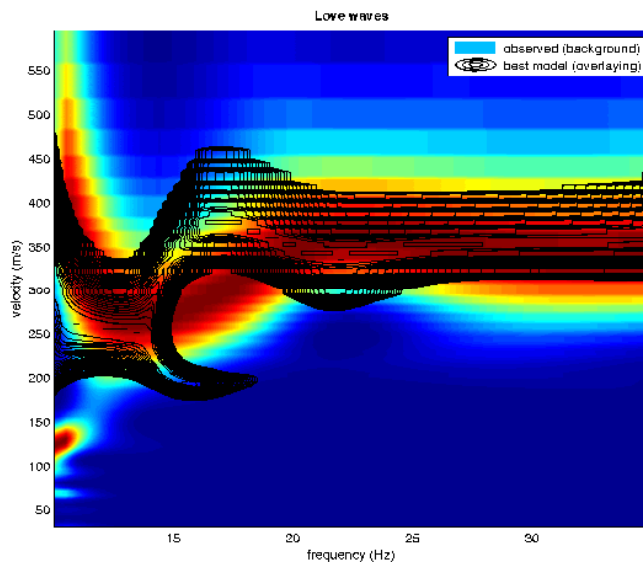
Modello del sottosuolo derivante dall' analisi "HOLISURFACE" (Dispersione + HVSR).

La stima del Vs30 si ottiene utilizzando la formula seguente:

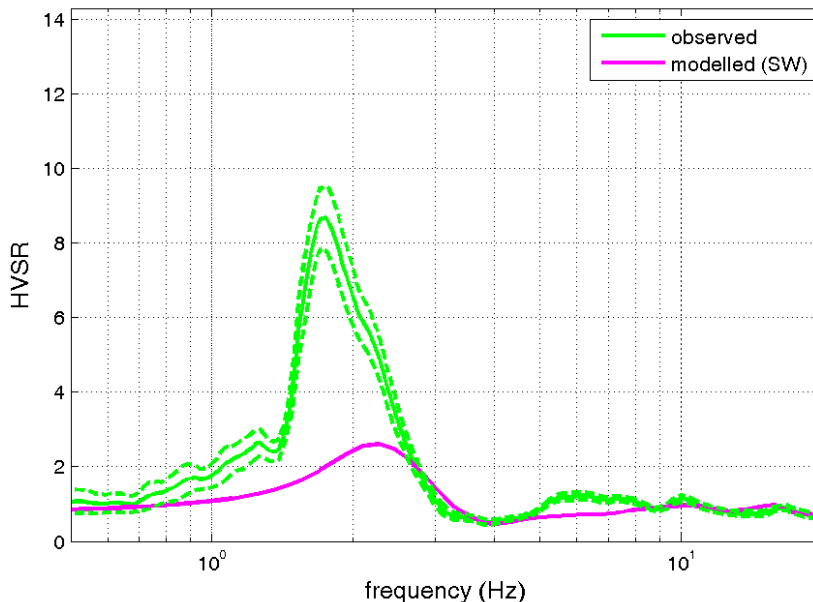
$$Vs30 = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

Si ottiene **Vs30=448 m/s (Categoria di Suolo B)**.

3.8.3 Prova HOLISURFACE 3.



Spettri di velocità di gruppo dell' Onda di Love con modello di risoluzione.



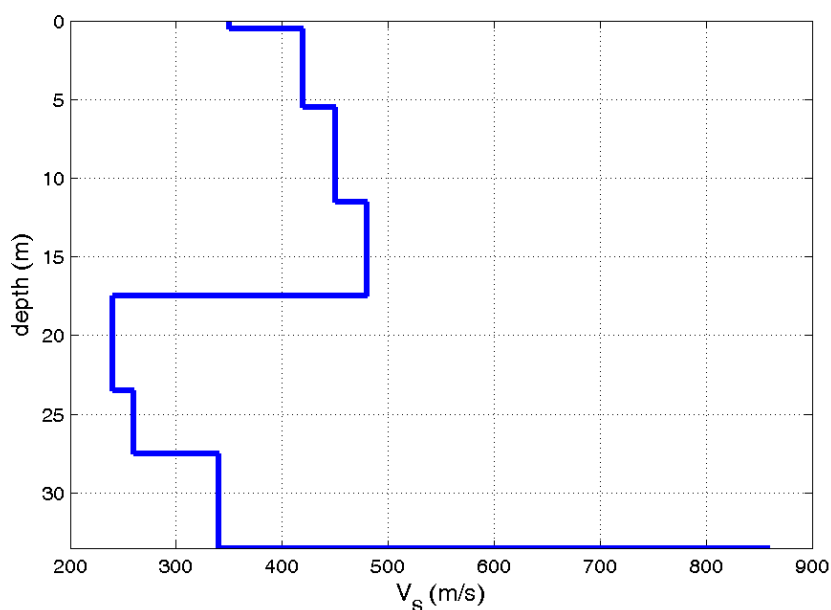
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Confronto tra curva H/V sperimentale (verde) e teorica (magenta).

Indagini geognostiche integrative per i lavori di realizzazione della "PIATTAFORMA LOGISTICA" compresa tra lo "Scalo Legnami" e l' "Ex ITALSIDER" e conseguenti opere di collegamento – PROG.A.T.P. n° 1583".

Modello del sottosuolo	
Spessore (m)	Vs (m/s)
1.5	220
1.5	320
2.0	390
2.0	380
3.0	220
2.0	400
Inf.	680

Modello di sottosuolo impiegato per le inversioni.



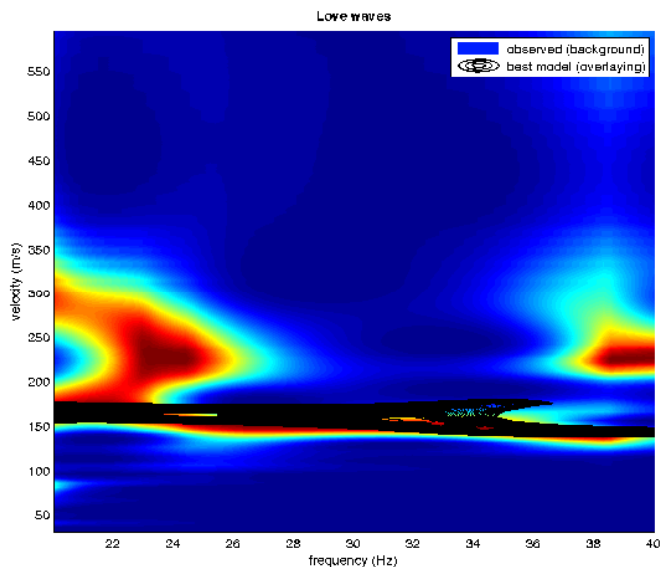
Modello del sottosuolo derivante dall' analisi "HOLISURFACE" (Dispersione + HVSR).

La stima del Vs30 si ottiene utilizzando la formula seguente:

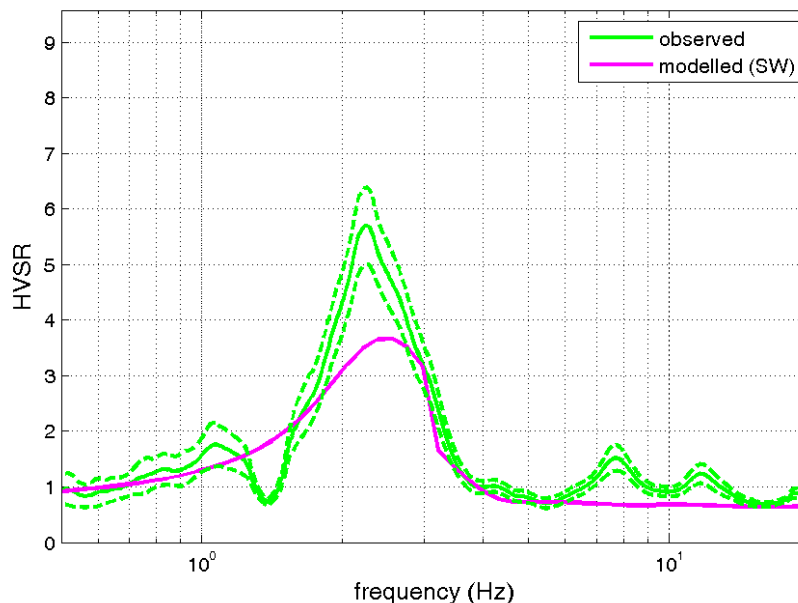
$$Vs30 = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

Si ottiene **Vs30=345 m/s (Categoria di Suolo C)**.

3.8.4 Prova HOLISURFACE 4.



Spettri di velocità di gruppo dell' Onda di Love con modello di risoluzione.

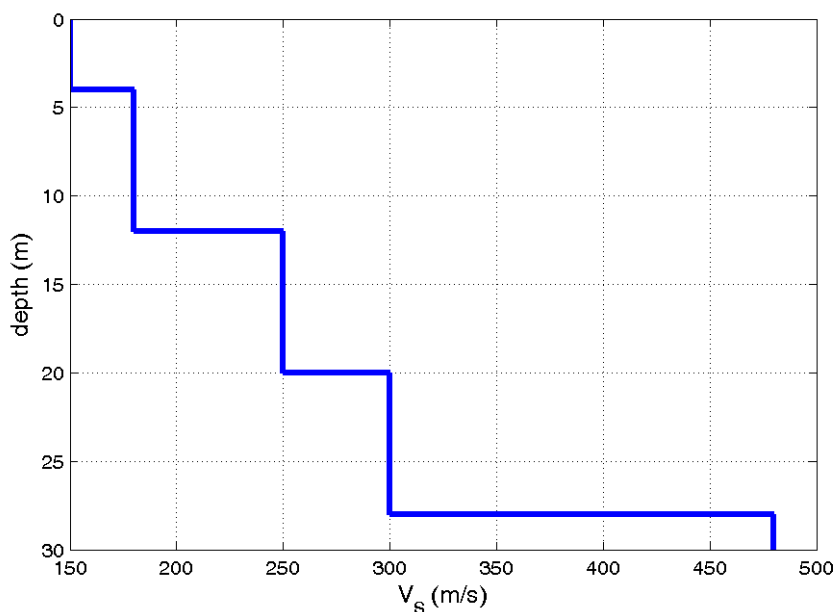


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Confronto tra curva H/V sperimentale (verde) e teorica (magenta).

Modello del sottosuolo	
Spessore (m)	Vs (m/s)
4.0	150
8.0	180
8.0	250
8.0	300
Inf.	480

Modello di sottosuolo impiegato per le inversioni.



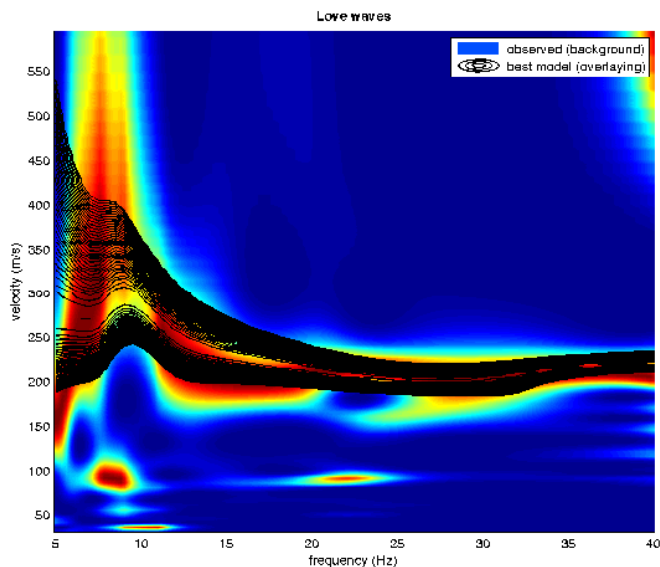
Modello del sottosuolo derivante dall' analisi "HOLISURFACE" (Dispersione + HVSR).

La stima del Vs30 si ottiene utilizzando la formula seguente:

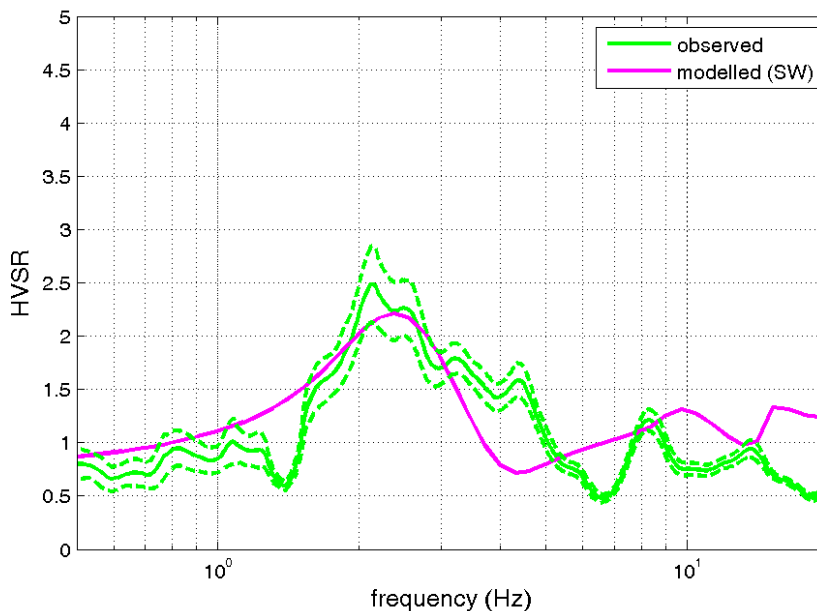
$$Vs30 = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

Si ottiene **Vs30=224 m/s (Categoria di Suolo C).**

3.8.5 Prova HOLISURFACE 5.



Spettri di velocità di gruppo dell' Onda di Love con modello di risoluzione.

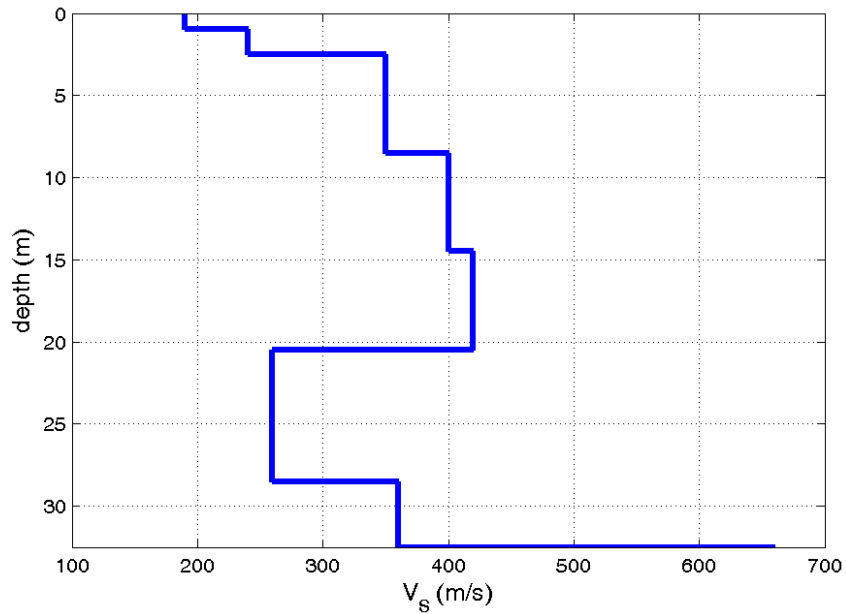


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Confronto tra curva H/V sperimentale (verde) e teorica (magenta).

Modello del sottosuolo	
Spessore (m)	Vs (m/s)
1.0	190
1.5	240
6.0	350
6.0	400
6.0	420
8.0	260
4.0	360
Inf.	665

Modello di sottosuolo impiegato per le inversioni.



Modello del sottosuolo derivante dall' analisi "HOLISURFACE" (Dispersione + HVSR).

La stima del Vs30 si ottiene utilizzando la formula seguente:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Si ottiene **Vs30=323 m/s (Categoria di Suolo C)**.

Figura n° 1 PLANIMETRIA UBICAZIONI INDAGINI Scala 1:2.000

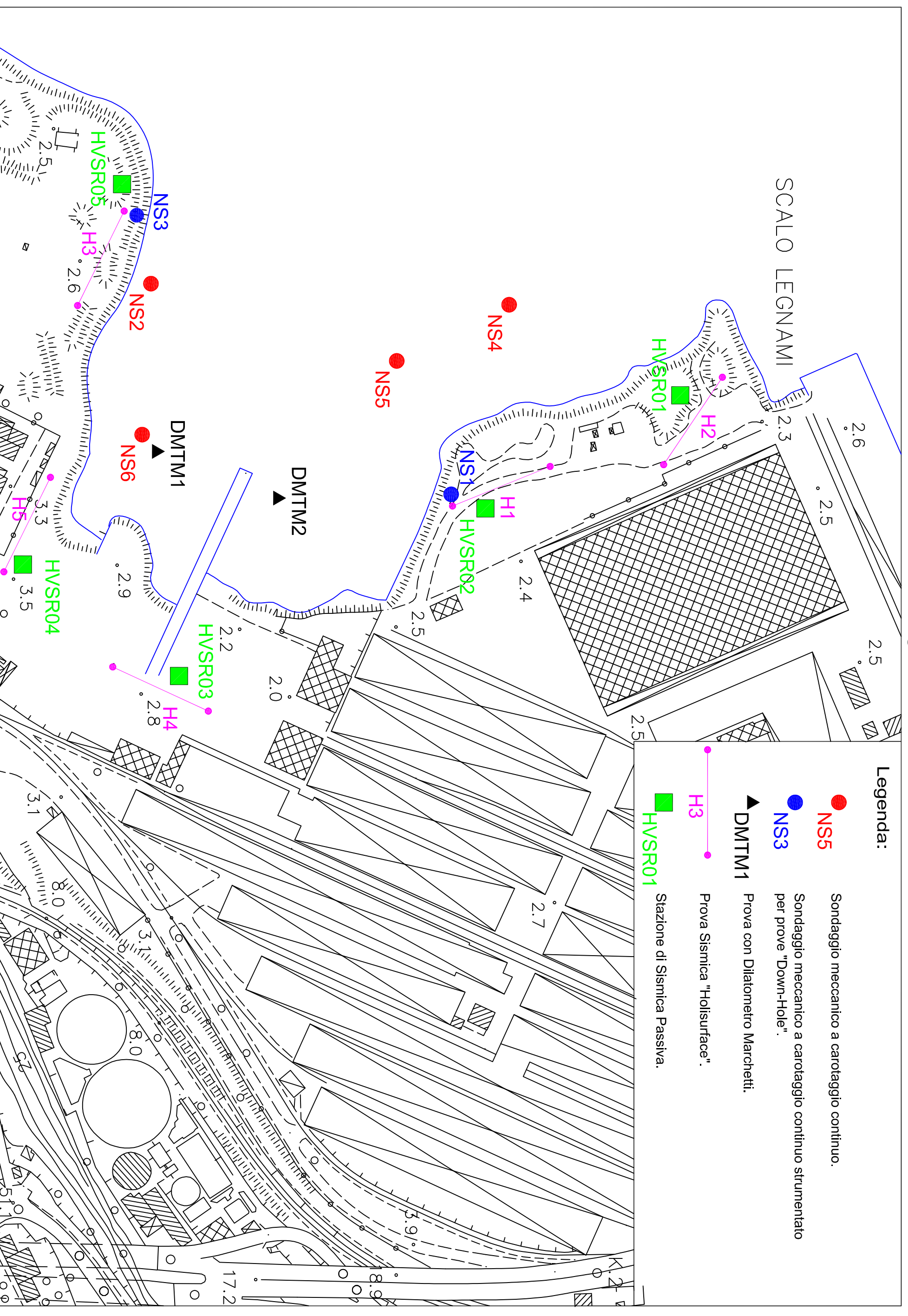
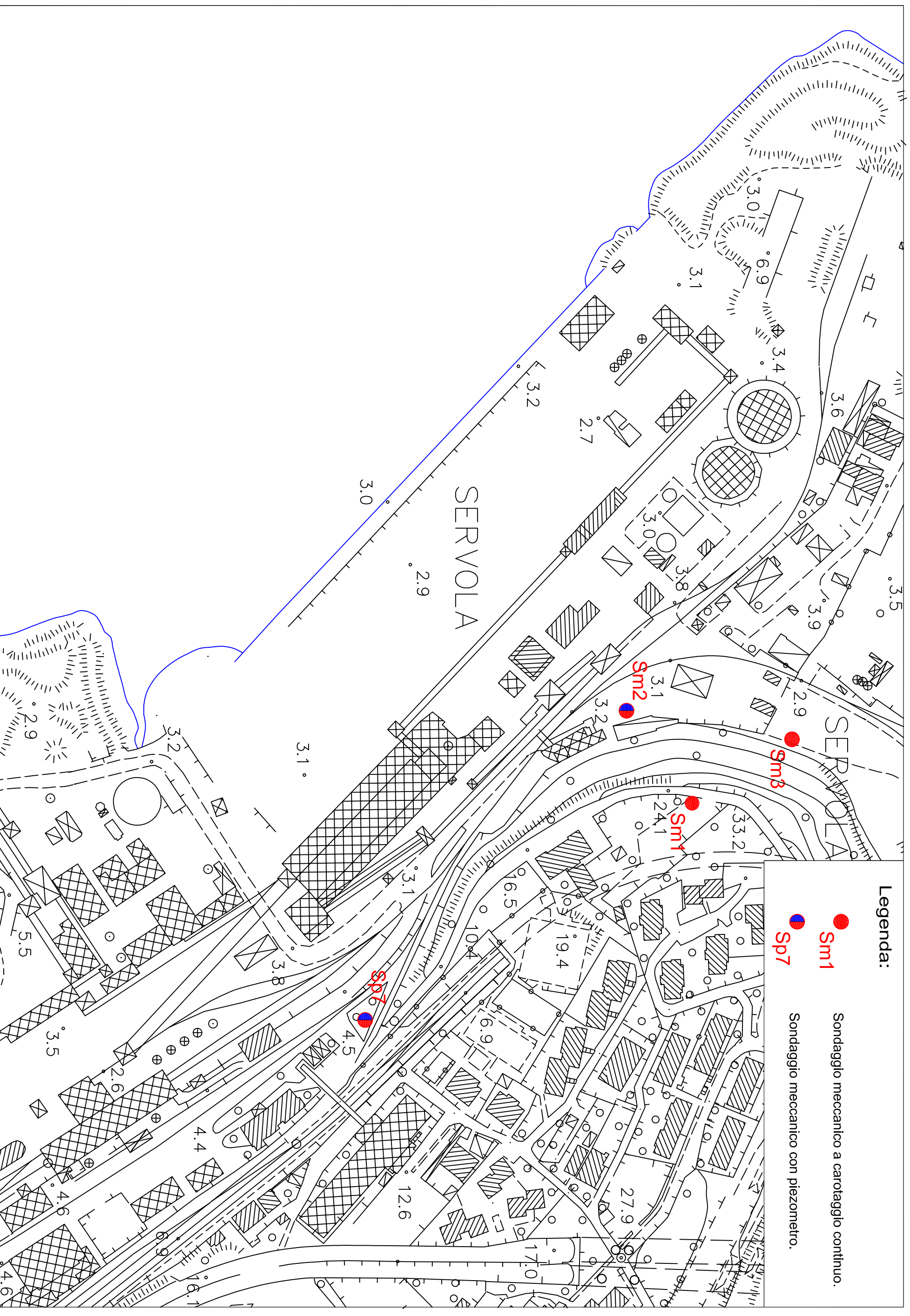


Figura n° 2 PLANIMETRIA UBICAZIONI INDAGINI Scala 1:2.000





"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Griens del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS1
 Pagina 1/3
 (0.0-20.0 metri)

p.c.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda		Attrezzatura di carotaggio	Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	Indisturbati	Rimaneggiati	Profondita'	S.P.T. Standard Penetration Test				Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO	
					Car. Semplice	Car. Doppio											N Colpi	N S.P.T.	Punta aperto	Punta chiuso			0
0.6	0.6	0.6		Materiale di riempimento antropico: Matrice terrosa sabbiosa limosa color marrone chiaro con frammenti di laterizi e ghiaia.			Car. Semplice																
1.0	1.3	1.3		Frammenti di laterizi, ghiaia, qualche ciottolo calcareo ed arenaceo, scorie color nerastro, in matrice sabbiosa limosa color grigio marrone.			Car. Doppio																
2.0	1.9	0.6		Blocco di calcestruzzo.			Corona Widia																
3.0	2.5	0.6		Frammenti lapidei di varia pezzatura, spigolosi, calcarei ed arenacei (Ømax carotato=8-10 cm), in matrice poco consistente limo argilloso sabbiosa color grigio.			Corona Diam.																
4.0	3.8	0.4		Blocco di calcestruzzo.																			
5.0	4.5	0.3		Livello di scorie color nerastro (presenti pezzi di legno e frammenti di laterizi).																			
6.0	5.0	0.5		Matrice argilloso limo sabbiosa color marrone chiaro nocciola e grigio con inclusi elementi ghiaiosi di varia pezzatura.																			
7.0	5.7	0.7		Scorie color nerastro con ghiaia calcarea di varia pezzatura, pezzi di legno; matrice fino.																			
8.0	6.3	0.6		Matrice argilloso limosa color marrone giallastro con ghiaia e frammenti lapidei di varia pezzatura.																			
9.0	6.8	0.5		Scorie color nerastro con ghiaia di varia pezzatura; livelli di limo e argilla color marrone giallastro.																			
10.0	9.9	3.1		Matrice soffice limo argilloso sabbiosa color grigio e grigio marrone con immersi elementi ghiaiosi, frammenti di laterizi e calcestruzzo di varia pezzatura, pezzi di legno, livelli di ghiaia grossa sciolta.																			
11.0	10.5	0.6		Scorie, ghiaia calcarea grossolana in matrice fino limo sabbiosa color nerastro.																			
12.0	11.3	0.8		Livello sciolto: frammenti di calcestruzzo e laterizi, ghiaia e sabbia. Presenza di vuoti.																			
13.0	12.7	1.4		Livelli di scorie color nerastro intercalati a livelli costituiti da una matrice limo argilloso sabbiosa color grigio e grigio marrone verdastro con immersi frammenti lapidei e di laterizi.																			
14.0	13.1	0.4		Blocco di arenaria compatta.																			
15.0	13.8	0.7		Scorie color nerastro con frammenti di calcestruzzo, ghiaia.																			
16.0	14.6	0.8		Matrice fina limo sabbioso argilloso color nerastro.																			
17.0	15.3	0.7		Matrice argilloso limo sabbiosa soffice e poco consistente color marrone e grigio marrone con immersi frammenti lapidei e livelli di scorie.																			
18.0	16.8	1.5		Livello di ghiaia grossolana e sabbia; scarsa matrice limo argilloso color nerastro.																			
19.0	18.0	3.2		Matrice sabbiosa e sabbioso limoso color grigio scuro - nerastro.																			
20.0	20.0			Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, da soffice a plastica. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.																			

Sondaggio NS1

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: p.c. N=5053442. Quota terreno: +2.50 m.l.m. Posizione: Data inizio: 06/07/2015. Data fine: 13/07/2015. NOTE: Esecuzione di n° 3 prove con Diatometro da roccia (32.0 - 35.0 - 38.0 metri). Alesatura foro con tubazioni metalliche Ø 152 mm (0.0-30.0 metri) e con tricono Ø 130 mm (30.0-43.0 metri). Foro strumentato con tubo PVC rigido Ø 3" cementato esternamente per prove "Down-Hole".



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggio ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattoforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS1
 Pagina 2/3
 (20.0-40.0 metri)

Profondità strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	Standard Penetration Test	Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
			Car. Semplice	Car. Doppio									
20.0													
21.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, da moderatamente consistente a consistente. Presenti resti conchigliari abbondanti da 20,7 a 21,4 metri.					1,1	0,8					
22.0		Argilla con limo color grigio consistente.					1,0	0,8					
23.0		Argilla limosa organica color grigio scuro, con livelli di torba (22,6 metri); presenti piccoli resti di conchiglie.					1,2	0,9					
24.0		Argilla limosa e argilla con limo color grigio verdastro, consistente e molto consistente, con livelli di argilla organica. Presenti piccoli noduli concrezionati.					1,4	1,2					
25.0		Limo con argilla sabbiosa color grigio e grigio verdastro con immersi elementi ghiaiosi Ø=1-2 cm, subarrotondati e spigolosi prevalentemente arenacei.					1,4	1,2					
26.0		Elementi ghiaiosi arenacei prevalenti, alterati, subarrotondati e spigolosi (Ømax=3-4 cm) in matrice limo argilloso sabbiosa color marrone giallastro, molto consistente e dura.					1,4	1,20					
27.0		"Complesso C1". Matrice limo sabbioso argilloso color marrone giallastro e grigio, dura, con incluse scoglie lapidee marnose alterate e molto alterate e corpi detritici arenacei di varia pezzatura molto alterati.											
28.0		"Cappellaccio" di alterazione substrato roccioso ("Complesso C2"). Livelli marnoso, argillosi molto alterati color grigio marrone con intercalati livelli arenacei alterati e molto alterati color marrone ocra; evidente struttura stratificata e foliata.											
29.0		Substrato roccioso da parzialmente alterato ad integro ("Complesso C3"). Ammasso roccioso (Flysch) costituito da livelli di arenaria a grana fina, alterati ed ossidati con intercalati livelli pelitico marnosi e argillosi color grigio e grigio marrone.											
30.0		Substrato roccioso integro. Livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore variabile da 5 a 20 cm, compatti, con intercalati livelli pelitici. Inclinazione netta ed evidente (i=45-47°), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per bioturbazioni e impronte di fondo (assai diffuse), lisci di passaggio netto tra le marni e le arenarie a grana fina, localmente con sottili riempimenti argilloso marnosi color grigio.											
31.0		Colori grigio e grigio ceruleo. Basso grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 70-80° a spaziatura superiore a 1,0 metri circa); fratture con giunti ossidati.											
32.0		Spaziatura della principale discontinuità (stratificazione) variabile da 5 a 10 cm circa in media. Fratture meccaniche (fratture delle "carote") all'estrazione lungo i giunti di strato. Rapporto Arenaria / Marna = 0,30-0,50. Flysch Tipo T3.											
33.0		Prevalenti livelli pelitico siltitici, laminati, con intercalati subordinati livelli di arenaria a grana fina di spessore in media inferiore a 10 cm (Rapporto Arenaria / Marna = 0,10). Inclinazione strati netta ed evidente (i=45-47°), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per bioturbazioni ed impronte di fondo. Colori grigio e grigio ceruleo. Medio grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 70-80°, a tratti irregolari, a spaziatura media pari a 0,5-1,0 metri). Fratture meccaniche (fratture delle "carote") all'estrazione lungo i giunti di strato. Flysch Tipo T4.											
34.0													
35.0													
36.0													
37.0													
38.0													
39.0													
40.0													

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: p.c. Data inizio: 06/07/2015. NOTE: Esecuzione di n° 3 prove con Diatometro da roccia (32.0 - 35.0 - 38.0 metri).
 N=5053442. Quota terreno: +2.50 m.l.m. Data fine: 13/07/2015. Alesatura foro con tubazioni metalliche Ø 152 mm (0.0-30.0 metri) e con tricono Ø 130 mm (30.0-43.0 metri).
 E=2424516. Posizione: Foro strumentato con tubo PVC rigido Ø 3", cementato esternamente per prove "Down-Hole".



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grlons del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS1

Pagina 3/3
 (40.0-43.2 metri)

Profondità strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test			R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO		
			Car. Semplice	Car. Doppio						Indisturbati	Rimaneggiati	Profondità'	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N S.P.T.	Punta aperto	Punta chiuso	Molto Scadente		Scadente	Discreta
40.0		Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo Diametri Carotaggio: 0.0-1.5 m Ø 127 mm (carotiere semplice); 1.5-43.2 m Ø 101 mm (carotiere semplice e doppio). Rivestimenti metallici: Ø 127 mm (0.0-30.0 metri).																				
41.0		Prevalenti livelli pellico siltifici, laminati, con intercalati subordinati livelli di arenaria a grana fina di spessore in media inferiore a 10 cm (Rapporto Arenaria / Marna = 0.10). Inclinazione strati netta ed evidente (i=45-47°), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per perturbazioni ed impronte di fondo. Colore grigio e grigio ceruleo. Medio grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 70°-80°, a tratti irregolari, a spaziatura media pari a 0.5-1.0 metri). Fratture meccaniche (rottura delle "carote") all' estrazione lungo i giunti di strato. Fiyech Tipo 14.																				
42.0	3.2																					
43.0	43.2	FINE FORO.																				
44.0																						
45.0																						
46.0																						
47.0																						
48.0																						
49.0																						
50.0																						
51.0																						
52.0																						
53.0																						
54.0																						
55.0																						
56.0																						
57.0																						
58.0																						
59.0																						
60.0																						

Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5053442.
 E=2424516.

Quota Inizio Sondaggio: p.c.
 Quota terreno: +2.50 m.l.m.
 Posizione:

Data inizio: 06/07/2015.
 Data fine: 13/07/2015.

NOTE: Esecuzione di n° 3 prove con Diatometro da roccia (32.0 - 35.0 - 38.0 metri).
 Alesatura foro con tubazioni metalliche Ø 152 mm (0.0-30.0 metri) e con tricono Ø 130 mm (30.0-43.0 metri).
 Foro strumentato con tubo PVC rigido Ø 3" cementato esternamente per prove Down-Hole.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Girons del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS2
 Pagina 1/2
 (0.0-20.0 metri)

INDAGINI GEOLOGICHE

L.m.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI		Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO	
				DESCRIZIONE TERRENI	DESCRIZIONE TERRENI		Car. Semplice	Car. Doppio						Corona Widia	Corona Diam.	Indisturbati	Rimaneggiati	Profondita'	N Colpi			Punta aperta / Punta chiusa		R.Q.D. Designation		
7.0	6.8			Fondale.																						
8.0	8.0	1.2		Fondale marino: materiale a consistenza fangosa argilloso color grigio e grigio scuro, con resti di conchiglie.																						
9.0		2.2		Argilla molto soffice color grigio e grigio scuro.																						
10.0	10.2																									
11.0		1.4		Ciottolame e ghiaia calcarea grossolana con vuoti e argilla grigia.																						
12.0	11.6																									
12.0	12.5	0.9		Scorie di varia pezzatura color nerastro in matrice sabbioso limosa color nerastro.																						
13.0	13.1	0.6		Impasto limo argilloso color nerastro con frammenti di scoria. Materiale sciolto e soffice.																						
14.0																										
15.0																										
16.0																										
17.0		6.9		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.																						
18.0																										
19.0																										
20.0	20.0																									

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: 0.0 Data inizio: 28/07/2015. NOTE:
 N=5053271. Quota terreno: Posizione: a mare. Data fine: 28/07/2015.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33063 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: **"ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -**
 Progetto: **"Piattaforma Logistica Trieste"**.
 Località: **Trieste, Via degli Alti Forni.**

Sondaggio NS2
 Pagina 2/2
 (20.0-37.0 metri)

INDAGINI GEOLOGICHE

Profondità strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test	R.Q.D. Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
			Car. Semplice	Car. Doppio						Indisturbati	Rimaneggiati			
20.0		Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo Diametri Carotaggio: 5.8-35.0 m Ø 101 mm (carotiere semplice e doppio). Rivestimenti metallici: Ø 127 mm (0.0-29.5 metri).												
21.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.					0.4	0.4						
22.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.					0.4	0.4						
23.0		Argilla limosa e argilla con limo color grigio e grigio marrone con livelli di limo organico, resti conchigliari e algali, mediamente consistente.					0.5	0.25						
24.0		Argilla organica color grigio scuro, consistente, con resti conchigliari e piccoli noduli concrezionati. Presenti resti algali.					1.0	0.40						
25.0		Argilla limosa color grigio e grigio scuro, consistente, con resti conchigliari, piccoli noduli concrezionati, resti algali e qualche piccolo elemento ghiaccio immerso arenaceo Ømax=2-4 cm, subarrotondato, passante ad argilla limosa color grigio e grigio verdastro molto consistente con piccoli noduli concrezionati.					1.2							
26.0		Argilla limosa color grigio e grigio scuro, consistente, con resti conchigliari, piccoli noduli concrezionati, resti algali e qualche piccolo elemento ghiaccio immerso arenaceo Ømax=2-4 cm, subarrotondato, passante ad argilla limosa color grigio e grigio verdastro molto consistente con piccoli noduli concrezionati.					1.8							
27.0		Argilla limosa color grigio verdastro con immersi elementi ghiaccio di varia pezzatura Ø=1-3 cm. Elementi lapidei prevalentemente arenacei, di varia pezzatura (Ømax=4-5 cm) subarrotondati e spigolosi, con limo sabbioso argilloso color giallastro marrone chiaro.					2.0							
28.0		Sabbie fini limose e sabbie fini con limo argilloso, laminare, color marrone giallastro e grigio, localmente ghiaccio (elementi ghiaccio arenacei Ø=0.5-1.0 cm, Ømax=2-3 cm).												
29.0		"Complesso C1" Matrice limo sabbioso argilloso color marrone giallastro e grigio, duro, con incluse scaglie lapidee marrone alterate e molto alterate e corpi detritici arenacei di varia pezzatura.												
30.0		"Complesso C2" Livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore variabile da 5 a 30 cm, compatti, con intercalati livelli pellici. Inclinazione netta ed evidente (i=23-25°), con gradazioni e laminazioni piano-parallele. Giunti di strato per lo più alterati ed ossidati color ocra, con livelli di alterazione. Livelli arenacei interessati da fratture ad alto angolo (i=80°) aperte con diffusa alterazione. Giunti (da serrati ad aperti) con impronte di fote di fondo (assai diffuse) e bioturbazioni.												
31.0		Substrato roccioso da alterato a parzialmente integro ("Complesso C3"). Livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore variabile da 5 a 30 cm, compatti, con intercalati livelli pellici. Inclinazione netta ed evidente (i=23-25°), con gradazioni e laminazioni piano-parallele. Giunti di strato per lo più alterati ed ossidati color ocra, con livelli di alterazione. Livelli arenacei interessati da fratture ad alto angolo (i=80°) aperte con diffusa alterazione. Giunti (da serrati ad aperti) con impronte di fote di fondo (assai diffuse) e bioturbazioni.												
32.0		Ammasso roccioso color marrone e grigio. Medio alto grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 80-90° e 45° a spozziatura inferiore a 1.0 metri circa); fratture con giunti ossidati. Spozziatura della principale discontinuità (stratificazione) variabile da 5 a 10 cm circa in media. Fratture meccaniche (rottura delle "carote") all'estrazione lungo i giunti di strato. Rapporto Arenaria / Marna = 0.10-0.40. Fyisch Tipo T3-T4.												
33.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
34.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
35.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
36.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
37.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
38.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
39.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												
40.0		Substrato roccioso integro. ("Complesso C3"). Prevalenti livelli pellici color grigio, laminati, talora irregolari per bioturbazioni. Giunti di strato serrati e molto serrati (i=23-25°); bosso grado di suddivisione. Fyisch Tipo T4.												

Sondaggio NS2

Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5053271.
 E=2424396.

Quota inizio Sondaggio: 0.0
 Quota terreno:
 Posizione: a mare.

Data inizio: 28/07/2015.
 Data fine: 28/07/2015.

NOTE:



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -

Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -

Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.

Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -

Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".

Località: Trieste, Via degli Altì Forni.

p.c.	Profondità strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO		
						Car. Semplice	Car. Doppio							Profondità	N Colpi	Rif.	100			0-15 cm	15-30 cm
0.0																					
1.0																					
2.0																					
3.0		5.2																			
4.0																					
5.0		5.2																			
6.0		6.1																			
7.0																					
8.0		8.3																			
9.0		9.3																			
10.0																					
11.0		10.6																			
12.0																					
13.0		3.1																			
14.0		13.7																			
15.0																					
16.0		5.1																			
17.0																					
18.0																					
19.0		18.8																			
20.0		7.8																			

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: p.c. Data inizio: 25/06/2015. NOTE: Esecuzione di n° 3 prove con Dilatometro da roccia (35.5 - 38.5 - 42.5 metri). Alesatura foro con tubazioni metalliche ϕ 152 mm (0.0-36.0 metri) e con tricono ϕ 130 mm (30.0-49.0 metri). Quota terreno: +2.50 m.l.m. Posizione: Data fine: 01/07/2015.

Profondità' strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Attrezzatura di carotaggio				Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO		
			Car. Semplice	Car. Doppio	Corona Widia	Corona Diam.						Indisturbati	Rimaneggiati	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N S.P.T.	Punta aperta N S.P.T.	Punta chiusa N S.P.T.	Molto Scadente	Scadente	Discreta		Buona	Eccellente
20.0		Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo Diametri Carotaggio: 0.0 - 1.5 m Ø 152 mm (carotiere semplice); 1.5-15.0 m Ø 131 mm (carotiere semplice); 15.0-49.0 m Ø 101 mm (carotiere semplice e doppio). Rivestimenti metallici: Ø 152 mm (0.0-15.0 metri) e 127 mm (0.0-34.5 metri).																							
21.0																									
22.0																									
23.0																									
24.0																									
25.0																									
26.0																									
27.0																									
28.0																									
29.0																									
30.0																									
31.0																									
32.0																									
33.0																									
34.0																									
35.0																									
36.0																									
37.0																									
38.0																									
39.0																									
40.0																									

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: p.c. Quota terreno: +2.50 m.l.m. Posizione: Data inizio: 25/06/2015. Data fine: 01/07/2015. NOTE: Eseecuzione di n° 3 prove con Dilatometro da roccia (35.5 - 38.5 - 42.5 metri). Alesatura foro con tubazioni metalliche Ø 152 mm (0.0-36.0 metri) e con tricono Ø 130 mm (30.0-49.0 metri). Foro strumentato con tubo PVC rigido Ø 3" cementato esternamente per prove Down-Hole.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggio ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS4
 Pagina 1/2
 (0.0-20.0 metri)

INDAGINI GEOLOGICHE

L.m.	Profondità strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio	Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	S.P.T. Standard Penetration Test	R.Q.D. Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
------	-------------------	--------------------	--------------------------	---------------------	---------------	----------------------------	----------------------	-------------------	---------------	---------------	------------------------	----------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo
 Diametri Carotaggio: 6.8-36.4 m ϕ 101 mm (carotiere semplice e doppio).
 Rivestimenti metallici: ϕ 127 mm (0.0-28.0 metri).

Car. Semplice	6.8
Car. Doppio	
Corona Widia	
Corona Diam.	
Metodo di carotaggio	"a secco"
Rivestimento Foro	Rivestimenti metallici ϕ 127 mm (0.0-28.0 metri)
P.P. (Kg/cmq)	<0.1
T.V. (Kg/cmq)	<0.1
Percentuale Carotaggio	0

Indisturbati	
Rimaneggiati	
Profondità'	
0-15 cm	
15-30 cm	
30-45 cm	
N S.P.T.	
Punta aperta	
Punta chiusa	
N S.P.T.	
0	
20	
40	
60	
80	
100	

Molto Scadente	
Scadente	
Discreta	
Buona	
Eccellente	

20.0															
19.0															
18.0															
17.0															
16.0		7.9													
15.0															
14.0															
13.0															
12.0		12.1													
11.0															
10.0		10.6													
9.0		9.4													
8.0		8.0													
7.0		6.8													
6.0															
5.0															
4.0															
3.0															
2.0															
1.0															
0.0															

Fondale.
 Fondale marino: materiale a consistenza fangosa argilloso color grigio e grigio scuro, con resti di conchiglie.

Argilla molto soffice color grigio e grigio scuro con abbondanti resti di conchiglie.

Argilla e limo a bassa consistenza, color grigio nerastro con chiazze biancastre e resti algali.

Argilla e limo a bassa consistenza, color grigio nerastro con resti conchigliari e qualche elemento ghiaioso arenaceo immerso. Livelli cementati con conchiglie.

Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente.
 Presenti resti conchigliari talora abbondanti.

20.0															
19.0															
18.0															
17.0															
16.0															
15.0															
14.0															
13.0															
12.0															
11.0															
10.0															
9.0															
8.0															
7.0															
6.0															
5.0															
4.0															
3.0															
2.0															
1.0															
0.0															

Coordinate GAUSS-BOAGA:	Quota Inizio Sondaggio: 0.0	Data inizio: 27/07/2015.	NOTE:
N=5053475.	Quota terreno:	Data fine: 27/07/2015.	
E=2424408.	Posizione: a mare.		



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: **"ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -**
 Progetto: **"Piattaforma Logistica Trieste"**.
 Località: **Trieste, Via degli Alti Forni.**

Sondaggio NS4
 Pagina 2/2
 (20.0-36.4 metri)

Profondità strati (m)	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio				Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO	
					Car. Semplice	Car. Doppio	Corona Widia	Corona Diam.						Indisturbati	Rimaneggiati	Profondità'	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm			N S.P.T.
20.0	20.4		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.							0.4												
21.0	21.2		Argilla limosa organica color grigio scuro e marrone, mediamente consistente, con resti di alghe abbondanti (al tetto), livelli di torba e resti conchigliari.							0.8												
22.0	21.9		Argilla limosa e argilla con limo color grigio e grigio verdastro marrone, consistente, con puntine ocracee e noduli concrezionati.							1.2												
22.0	22.4		Elementi ghiaiosi arenacei subarrotondati e spigolosi, Ø=2-3 cm, con limo argilloso sabbioso color grigio e grigio verdastro.							1.5												
23.0			"Complesso C1" Matrice limo sabbioso argilloso color marrone giallastro e grigio, duro, con incluse scaglie lapidee marrone alterate e molto alterate e corpi detritici arenacei di varia pezzatura.																			
24.0	24.2		"Cappellaccio" di alterazione substrato roccioso ("Complesso C2") Livelli marrone argillosi molto alterati color grigio marrone con intercalati livelli arenacei alterati e molto alterati color marrone ocra; evidente struttura stratificata e foliata.																			
25.0			Substrato roccioso molto alterato e disarticolato ("Complesso C3"). Livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore variabile da 5 a 10 cm, alterati e molto alterati color marrone ocra con intercalati livelli pelitici argillosi alterati color grigio marrone. Giunti di strato ossidati; riempimenti argilloso marnosi color marrone. Inclinazione evidente i=60°. Elevato grado di disarticolazione e fratturazione.																			
26.0	26.0		29.5-31.0 metri: elevato grado di fratturazione e disarticolazione.																			
27.0			2.0																			
28.0	28.0																					
29.0																						
30.0																						
31.0																						
32.0			8.4																			
33.0																						
34.0																						
35.0																						
36.0																						
37.0	36.4		FINE FORO.																			
38.0																						
39.0																						
40.0																						

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota inizio Sondaggio: 0.0 Data inizio: 27/07/2015. NOTE:
 N=5053475. Quota terreno: Posizione: a mare. Data fine: 27/07/2015.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Ghions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 763472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

INDAGINI GEOLGICHE

L.m.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI		Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio	Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	Standard Penetration Test	Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
				DESCRIZIONE TERRENI	DESCRIZIONE TERRENI											
1.0				Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo Diametri Carotaggio: 6.1-29.0 m ø 101 mm (carotiere semplice e doppio).												
2.0																
3.0		6.1														
4.0																
5.0																
6.0	6.1			Fondale.												
7.0		1.4		Fondale marino: materiale a consistenza fangosa argilloso color grigio e grigio scuro, con resti di conchiglie.												
8.0		7.5														
9.0		2.5		Argilla molto soffice color grigio e grigio scuro: resti di conchiglie.												
10.0	10.0															
11.0																
12.0		3.7		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.												
13.0																
14.0	13.7															
15.0	15.0	1.3		Argilla limosa e argilla organica color grigio scuro, poco consistente. Presenti resti digli e conchigliari talora abbondanti.												
16.0																
17.0																
18.0		5.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.												
19.0																
20.0	20.0															

Sondaggio NS5

Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5053411,
 E=2424440.

Quota Inizio Sondaggio: 0.0
 Quota terreno:
 Posizione: a mare.

Data inizio: 29/07/2015.
 Data fine: 29/07/2015.

NOTE: Sondaggio interrotto a 29.0 metri per mare mosso.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggio ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS5
 Pagina 2/2
 (20.0-37.0 metri)

Profondità' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio			Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		Profondità'	S.P.T. Standard Penetration Test		Punta aperto N S.P.T.	Punta chiuso N S.P.T.	R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
					Car. Semplice	Car. Doppio	Corona Widia						Corona Diam.	Indisturbati		Rimaneggiati	0-15 cm			15-30 cm	30-45 cm	0	25	50	
20.0			Rivestimenti metallici: ø 127 mm (0.0-28.0 metri). DESCRIZIONE TERRENI																						
21.0	2.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.						0.4	0.25															
22.0	0.7		Argilla limosa e argilla con limo color grigio e grigio marrone con livelli di limo organico, resti conchigliari e algali, mediamente consistente.						0.4	0.30															
23.0	0.4		Argilla organica e torbosa color marrone scuro (resti algali e conchiglie).						0.5	0.30															
24.0	0.9		Argilla organica color grigio scuro, consistente, con resti conchigliari e piccoli noduli concrezionati. Presenti resti algali.						0.6	0.50															
25.0	0.5		Argilla limosa e argilla limo sabbiosa color grigio e grigio verdastro, consistente, con immersi piccoli elementi ghiaiosi arenacei in prevalenza (ø=0.5-1.0 cm) e noduli concrezionati. Elementi lapidei prevalentemente arenacei, di varia pezzatura (ømax=4-5 cm) subarrotondati e spigolosi, con limo argilloso sabbioso color grigio verdastro.						0.8	0.50															
26.0	2.0		"Complesso C1". Matrice limo sabbioso argilloso color marrone giallastro e grigio, duro, con incluse scoglie lapidee marnose alterate e molto alterate e corpi detritici arenacei di varia pezzatura.						1.0	0.50															
27.0	1.0		"Cappellaccio" di alterazione substrato roccioso ("Complesso C2"). Livelli marnosi argillosi molto alterati color grigio marrone con intercalati livelli arenacei alterati e molto alterati color marrone ocra; evidente struttura stratificata (i=23) e foliata.																						
28.0	1.0		Substrato roccioso da alterato a parzialmente integro ("Complesso C3"). Livelli di arenaria a grana fino color grigio, con intercalati livelli pelitico marnosi color grigio. Stratificazione evidente i=52".																						
29.0	1.0		FINE FORO.																						
30.0																									
31.0																									
32.0																									
33.0																									
34.0																									
35.0																									
36.0																									
37.0																									
38.0																									
39.0																									
40.0																									

Coordinate GAUSS-BOAGA: Quota Inizio Sondaggio: 0.0 Data inizio: 29/07/2015. NOTE: Sondaggio interrotto a 29.0 metri per mare mosso.
 N=5053411. Quota terreno: Posizione: a mare. Data fine: 29/07/2015.



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Ghions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS6
 Pagina 1/2
 (0.0-20.0 metri)

L.m.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI		Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO		
				DESCRIZIONE TERRENI	DESCRIZIONE TERRENI	Car. Semplice	Car. Doppio						Corona Widia	Corona Diam.	Indisturbati	Rimaneggiati	Profondita'	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N S.P.T.	Punta aperta	Punta chiuso		N S.P.T.	0
20.0																										
19.0																										
18.0																										
17.0																										
16.0		9.8																								
15.0																										
14.0																										
13.0																										
12.0																										
11.0		11.2																								
10.0		3.2																								
9.0																										
8.0		8.0																								
7.0		2.2																								
6.0		5.8																								
5.0																										
4.0																										
3.0		5.8																								
2.0																										
1.0																										
0.0																										

Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5053266.
 E=2424482.

Quota Inizio Sondaggio: 0.0
 Quota terreno:
 Posizione: a mare.

Data inizio: 23/07/2015.
 Data fine: 23/07/2015.

NOTE:



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Ghions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio NS6

 Pagina 2/2
 (20.0-35.0 metri)

Profondità strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio			Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO			
				Car. Semplice	Car. Doppio	Corona Widia						Corona Diam.	Indisturbati	Rimaneggiati	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N S.P.T.	Punta aperta	Punta chiusa	0	25		50	75	100
20.0		Argilla limosa color grigio chiaro e grigio verdastro, poco consistente. Presenti resti conchigliari talora abbondanti.						0.4																		
21.0		Argilla con limo color grigio mediamente consistente pasante 0:						0.4																		
22.0		Argilla limosa organica color grigio scuro, con resti vegetali e conchigliari.						0.5																		
23.0		Argilla limosa e argilla con limo color grigio verdastro, consistente, con presenza di noduli concrezioni e frammenti conchigliari.						0.7																		
24.0								0.9																		
25.0								1.2																		
26.0		Limbo con argilla sabbiosa color grigio e grigio verdastro con puntinature ocroccee e nodulietti concrezioni con presenza da 25.0 metri di piccoli elementi ghiaiosi spigolosi.						1.4																		
27.0		"Complesso C1". Matrice limo sabbioso argilloso color marrone giallastro e grigio, dura, con incluse scaglie lapidee marnose alterate e molto alterate e corpi detritici arenacei di varia pezzatura. Blocco di arenaria a grana fina da 26.6 a 26.9 metri.						1.4																		
28.0		"Cappellaccio" di alterazione substrato roccioso ("Complesso C2"). Livelli marnoso argilloso molto alterati color grigio marrone con intercalati livelli arenacei alterati e molto alterati color marrone ocra; evidente struttura stratificata e foliata. Banca di arenaria a grana fina, compatta, da 28.3 a 29.0 metri.						1.4																		
29.0								1.6																		
30.0		Substrato roccioso integro ("Complesso C3"). Livelli di arenaria a grana fina color grigio, di spessore variabile da 5 a 30 cm, compatti, con intercalati livelli pellici. Inclinazione netta ed evidente (i=57-62°), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per bioturbazioni e impronte di fondo (assai diffuse), lisci al passaggio netto tra le marnose e le arenarie a grana fina, localmente con sottili riempimenti argilloso marnosi color grigio. Color grigio e grigio cenereo. Basso grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 70°-80° e 45° a spaziatura superiore a 1.0 metri circa); fratture con giunti ossidati. Spaziatura della principale discontinuità (stratificazione) variabile da 5 a 10 cm circa in media. Fratture meccaniche (rottura delle "carote") all'estrazione lungo i giunti di strato. Rapporto Arenaria / Marna = 0.10-0.40. Fiyshch Tipo T4.						1.6																		
31.0								1.4																		
32.0								0.7																		
33.0								0.7																		
34.0								0.7																		
35.0								0.7																		
36.0								0.7																		
37.0								0.7																		
38.0								0.7																		
39.0								0.7																		
40.0								0.7																		

Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5053266.
 E=2424482.

Quota Inizio Sondaggio: 0.0
 Quota terreno:
 Posizione: a mare.

Data inizio: 23/07/2015.
 Data fine: 23/07/2015.

NOTE:



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Ghions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio Sm1
 Pagina 1/1
 (0.0-15.0 metri)

p.c.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda		Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni		S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
					Car. Semplice	Car. Doppio	Carotaggio	Corona Widia						Corona Diam.	Indisturbati	Rimaneggiati	Profondita'	N Colpi			Punta aperta	Punta chiuso			
	0.7	0.7		Asfalto e terreno di riporto grossolano: ciottoli e ghiaia calcarea, blocchi di calcestruzzo.																					
	1.0	0.8		Scoglie lapidee arenacee e marnose alterate in abbondante matrice sabbiosa e sabbioso limo argilloso color marrone, con passaggio graduale al substrato alterato e decompresso																					
	1.5	1.5		Terreno di copertura eluvio colluviale "Complesso C1-C2".																					
	2.0			Substrato roccioso alterato e disarticolato in facies di Fytsch ("Complesso C3").																					
	3.0	3.5		Prevalenti livelli arenacei a grana fino da alterati color marrone a parzialmente integri di color grigio, di spessore variabile da 5 a 15 cm circa, con intercalati livelli pellico marnosi e marnoso argillosi molto alterati color marrone. Giunti di strato alterati ed ossidati, da lisci a irregolari (per bioturbazioni), a netti e serrati ad aperti con alterazione argillosa.																					
	4.0			Stratificazione netta (passaggio da areniti a peliti), talora laminata e gradata.																					
	5.0	5.0		Inclinazione stratificazione i=38°. Presenti fratture subverticali ed inclinate di 50° e 70° circa, con giunti ossidati e presenza di riempimenti argillosi; zone ad elevata fratturazione. Presenti apparati radicali: Fytsch Tipo T4.																					
	6.0			Presenti apparati radicali sino a 6.0 metri.																					
	7.0																								
	8.0																								
	9.0	7.9		Substrato roccioso parzialmente alterato e disarticolato. Livelli di arenaria a grana fino da alterati color marrone a parzialmente integri di color grigio, di spessore variabile da 5 a 15 cm circa, con intercalati livelli pellico marnosi parzialmente alterati. Giunti di strato talora alterati ed ossidati, da lisci a irregolari.																					
	10.0			Inclinazione strati i=38-40°. Fratture inclinate di 70° circa a spaziatura media 0.5-1.0 metri, con superfici ossidate ed alterate. Fytsch Tipo T3-T4.																					
	11.0																								
	12.0																								
	13.0	12.9		Stratificazione i=33°.																					
	14.0	14.1		Zona di intensa fratturazione e disarticolazione.																					
	15.0	15.0		Substrato integro. Livelli di arenaria grigia a grana fina, laminata e gradata, con intercalati livelli pellico marnosi color grigio; giunti serrati, da lisci ad irregolari. Stratificazione i=27°. FINE FORO.																					
Coordinate GAUSS-BOAGA: N=5053080, E=2424691.					Quota Inizio Sondaggio: p.c. Quota terreno: +26.00 m.l.m. Posizione:					Data inizio: 15/07/2015. Data fine: 15/07/2015.					NOTE:										

Sondaggio Sm1



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Ghions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio Sm2

Pagina 1/1
 (0.0-9.6 metri)

INDAGINI GEOLOGICHE

p.c.	Profondita' strati	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio	Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cmq)	T.V. (Kg/cmq)	Percentuale Carotaggio	Campioni	S.P.T. Standard Penetration Test	R.O.D. Rock Quality Designation	STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO
	Potenza strati (m)													

Metodo di perforazione: rotazione - carotaggio continuo
 Diametri Carotaggio: 0.0-1.5 m ϕ 127 mm (carotiere semplice).
 1.5-2.4 m ϕ 101 mm (carotiere semplice).
 2.4-9.6 m ϕ 101 mm (carotiere doppio).
 Rivestimenti metallici: ϕ 127 mm (0.0-3.0 metri).

Asfalto e terreno di sottofondo grossolano compattato: ghiaia calcarea di varia pezzatura, arrotondata, con sabbia.
 Terreno di copertura eluvio colluviale in parte rimaneggiato: impasto limo sabbioso argilloso color grigio marrone giallastro con incluse scoglie lapidee siltitico marnose ed arenacee alterate di varia pezzatura ("Complesso C1-C2").

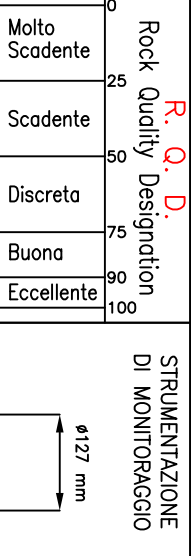
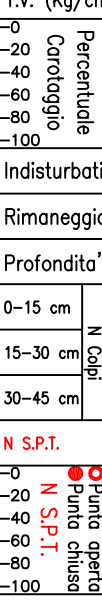
Substrato roccioso da alterato a parzialmente integro in facies di Fyisch.
 Prevalenti sottili livelli siltitico marnosi e marnoso argillosi parzialmente alterati color grigio e marrone chiaro ocre, subordinati sottili livelli di arenaria alterati color marrone giallo ocre, a stratificazione sottile.
 "Complesso C3".

3.6-3.6 metri: livello con fratture con giunti alterati color marrone ocre.

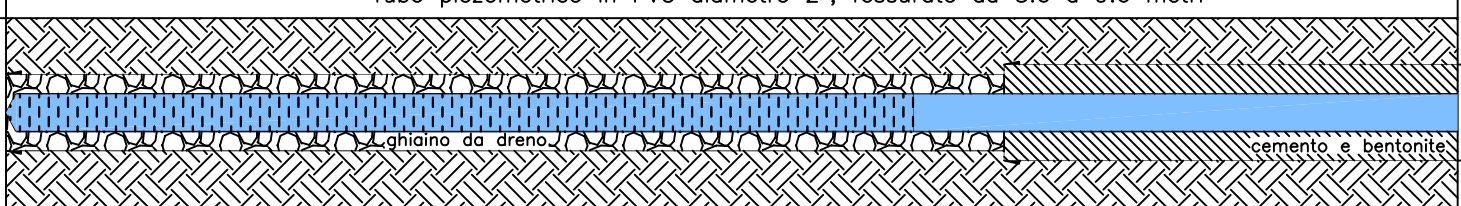
Substrato roccioso integro.
 Ammasso roccioso (Fyisch) prevalentemente marnoso pellico-siltitico, laminato e gradato, con sottili intercalazioni di arenarie e siltiti arenacee a grana fina (spessore 3-10 cm max), a stratificazione netta ed evidente ($i=37-40$), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per bioturbazioni ed impronte di fondo (sassi difusi), lisci al passaggio netto tra le marne e le arenarie a grana fina, localmente con sottili riempimenti argillosi marnosi color grigio.
 Colore grigio e grigio ceruleo.
 Basso grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 45° a spazietura superiore a 0.5-1.0 metri circa).
 Fratture meccaniche (rottura delle "carote") all'estrazione.
 Spazietura della principale discontinuità (stratificazione) variabile da 5 a 10 cm circa in media.
 Fyisch Tipo T4.

Livello falda: -3.0 metri p.c.

Car. Semplice	$\phi=127$ mm													
Car. Doppio														
Corona Widia														
Corona Diam.														
Metodo di carotaggio		"a secco"		Riv. ϕ 127 mm (0.0-3.0 metri)		Foro scoperto		3.0		circolazione acqua		T6 ϕ 101 mm		



Tubo piezometrico in PVC diametro 2", fessurato da 3.6 a 9.6 metri



Sondaggio Sm2

Coordinate GAUSS-BOAGA: N=5053043. E=2424639.	Quota inizio Sondaggio: p.c. Quota terreno: +3.20 m.l.m. Posizione:	Data inizio: 02/07/2015. Data fine: 02/07/2015.	NOTE: Foro strumentato con tubo piezometrico ϕ 2" per monitoraggio falda.
---	---	--	--



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggio ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
Committente: **"ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -**
Progetto: **"Piattaforma Logistica Trieste"**.
Località: **Trieste, Via degli Alti Forni.**

Sondaggio Sm3

Pagina 1/1
(0.0-9.6 metri)

p.c.	Profondita' strati	Potenza strati (m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE TERRENI	Livello Falda	Attrezzatura di carotaggio		Metodo di carotaggio	Rivestimento Foro	P.P. (Kg/cm ²)	T.V. (Kg/cm ²)	Percentuale Carotaggio	Campioni			S.P.T. Standard Penetration Test				R.Q.D. Rock Quality Designation					STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO									
						Car. Semplice	Car. Doppio						Indisturbati	Rimaneggiati	Profondita'	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N S.P.T.	Punta aperta	Punta chiusa	N S.P.T.	0	25		50	75	90	95					
	0.8	0.8	0.8	Astfato e terreno di sottofondo grossolano compattato: ghiaia calcarea di varia pezzatura, arrotondata, con sabbia; alla base ghiaia in matrice fina con frammenti di laterizi.			Car. Semplice Car. Doppio	"a secco"	Rivestimenti metallici ø 127 mm (0.0-4.5 metri)			0-100	Indisturbati		1.0	8	6	5	11	●	●	●												
	1.2	0.4	0.4	Frammenti lapidei arenacei alterati e scoglie marnose siltitiche alterate color grigio e marrone in abbondante matrice limo sabbioso argilloso color grigio marrone (terreno eluvio colluviale in parte rimoneggiato).								0-100	Rimaneggiati	3.0	11	12	8	20																
		2.3	2.3	Scoglie lapidee prevalentemente marnose, alterate, di pezzatura medio fina (ø=2-3 cm), qualche elemento arenaceo alterato e ossidato (ø=8 cm) in abbondante matrice sabbiosa e sabbioso limo argilloso color grigio marrone (Terreno di copertura eluvio colluviale "Complesso C1").		ø=127 mm						0-100																						
		3.5	3.5	Substrato roccioso da alterato a parzialmente integro ("Complesso C2"). Prevalenti sottili livelli siltitici marnosi e marnoso argilloso parzialmente alterati color grigio e marrone chiaro ocra, subordinati sottili livelli di arenaria alterati color marrone giallo ocra, a stratificazione sottile.	Livello falda: -3.13 metri p.c.	ø=101 mm						0-100																						
	4.0	0.5	0.5	Ammasso roccioso da parzialmente alterato ad integro ("Complesso C3"). Ammasso roccioso (Flysch) prevalentemente marnoso pelitico-siltitico, laminato e gradato, con sottili intercalazioni arenacee, con giunti di strato ossidati e parzialmente alterati (i=32').								0-100																						
	5.0	5.0	1.0	Substrato roccioso integro.								0-100																						
	6.0			5.5-5.9 metri: livello fratturato. Fratture subverticali ossidate. Frattura aperta (totale assorbimento acqua perforazione).								0-100																						
	7.0	5.6	5.6	6.5 metri: livello fratturato con riempimento argilloso limoso color grigio. Ammasso roccioso (Flysch) prevalentemente marnoso pelitico-siltitico, laminato e gradato, con sottili intercalazioni di arenarie e silti arenacee a grana fina (spessore 3-10 cm max), a stratificazione netta ed evidente (i=32'), con gradazioni e laminazioni piano parallele, giunti di strato da serrati a molto serrati, per lo più irregolari per bioturbazioni ed impronte di fondo (sassi diffuse), lisci al passaggio netto tra le marne e le arenarie a grana fina, localmente con sottili riempiimenti argilloso marnosi color grigio. Color grigio e grigio ceruleo. Basso grado di suddivisione e fratturazione (fratture inclinate di 45°-50° a spaziatura superiore a 1.0 metri circa).									0-100																					
	9.0			Fratture meccaniche (rottura delle "carote") all'estrazione. Spaziatura della principale discontinuità (stratificazione) variabile da 5 a 10 cm circa in media. Flysch Tipo T4.								0-100																						
10.0	9.6			FINE FORO.								0-100																						

Coordinate GAUSS-BOAGA: N=5053137, E=2424655. Quota Inizio Sondaggio: p.c. Quota terreno: +2.90 m.l.m. Posizione: Data inizio: 02/07/2015. Data fine: 02/07/2015.

NOTE:

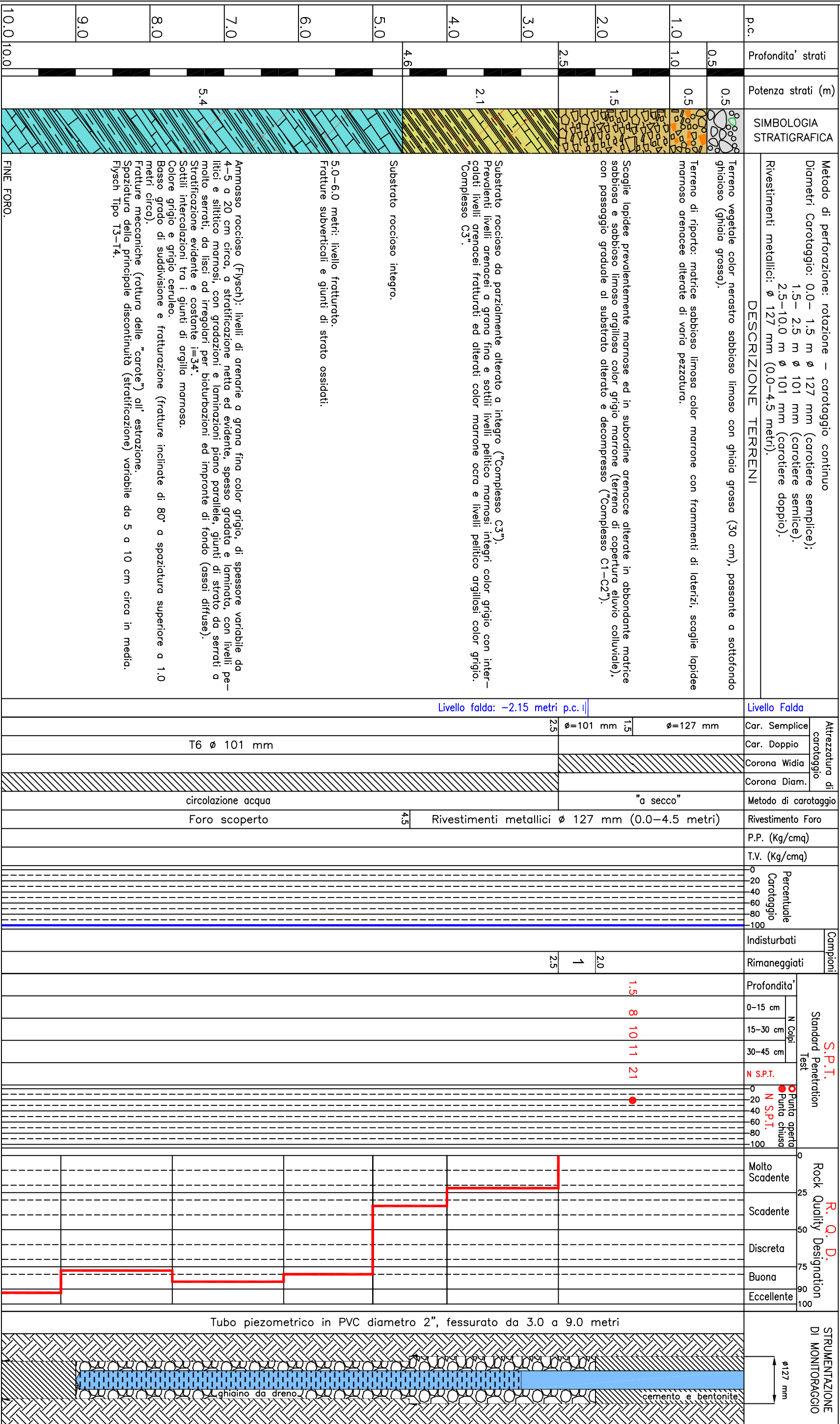
Sondaggio Sm3



"SRV Indagini Geologiche s.r.l." Indagini nel sottosuolo - monitoraggi ambientali - prove speciali in sito - controlli non distruttivi -
 Sede Legale: Via Rocca n° 13 - 33053 Latisana (UD) -
 Sede Operativa: Via G.B. Maddalena, Grions del Torre - 33040 Povoletto (UD) - Tel./Fax: 0432 783472.
 Committente: "ICOP S.p.A." - Via Silvio Pellico n° 2 33031 Basiliano (UD) -
 Progetto: "Piattaforma Logistica Trieste".
 Località: Trieste, Via degli Alti Forni.

Sondaggio Sp7

Pagina 1/1
 (0.0-10.0 metri)



Coordinate GAUSS-BOAGA:
 N=5052894.
 E=2424815.

Quota Inizio Sondaggio: p.c.
 Quota terreno: +4.50 m.l.m.
 Posizione:

Data inizio: 13/07/2015.
 Data fine: 14/07/2015.

NOTE: Foro strumentato con tubo piezometrico ø 2" per monitoraggio falda.

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce


RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO N. 60575 Cod. lavoro 6908/15 Numero ingresso 10434/1
 Committente S.R.V. SRL Data ingresso 24/08/15
 Cantiere PIATTAFORMA LOGISTICA Data esecuzione 25/08/15
 Località TRIESTE
 Campione Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m Prelevato da Committente

Sigle di prova : W-umidità; GAPP-densità apparente; GS-peso spec. granuli; LA-limiti Atterberg; GSA-granulometria; AREO-areometria; ELL-espansione lat. Libera; EDO-edometria; TRIAXUU-triassiale U.U.; TRIAXCU-triassiale C.U.; TRIAXCD-triassiale C.D.; Ko-consolidazione anisotropa; TGCD-taglio diretto; K-prova di permeabilità.

Descrizione del campione e programma prove

Diametro : 8,4 cm Lunghezza campione : 58 cm Contenitore : Fustella inox

Fotografia campione	Descrizione stratigrafica	P. Penetrom kPa	P. vane kPa	Sigla prova
		80		W GAPP GS
		70		GSA AREO LA
	Da 0 a 58 cm limo argilloso di colore grigio oliva (5Y 3/2). Presenza di rari frammenti conchigliari e punti torbosi. Inodore, moderatamente consistente e forte reazione all'acido cloridrico.		42	EDO ELL
		60		TRIAXCU
			36	
		60		

Data di emissione **29/09/2015**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

Mod. PS 75-02/DEVI Rev.1

pag. 1/1

ALIQASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60576	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Determinazione dei parametri indice**Determinazione del contenuto d'acqua - Norma ASTM D 2216 /98**

w_m	Contenuto d'acqua percentuale medio	42,6	(%)
-------	-------------------------------------	------	-----

Misura del peso dell'unità di volume - Norma BS 1377 T15/e

γ_m	Peso di volume apparente medio	17,86	(kN/m ³)
------------	--------------------------------	-------	----------------------

Misura del peso specifico dei grani - Norma ASTM D 854 - 00

G_s medio	Peso specifico dei grani medio	2,80	(-)
-------------	--------------------------------	------	-----

Parametri correlati

e_0	Indice dei vuoti	1,196	(-)
n	Porosità	54,5	(%)
S_r	Grado di saturazione	99,8	(%)
γ_d	Peso di volume secco	12,53	(kN/m ³)

Limiti di Atterberg - Norma ASTM D 4318-84 [X] CNR UNI 10014 []

LL	Limite di liquidità	56	(%)
LP	Limite di plasticità	25	(%)
IP	Indice di pasticità	31	(%)
IC	Indice di consistenza	0,4	(-)
IL	Indice di liquidità	0,6	(-)

LR	Limite di ritiro	-	(%)
R	Coefficiente di ritiro	-	(-)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS75-01/1006a Rev.1



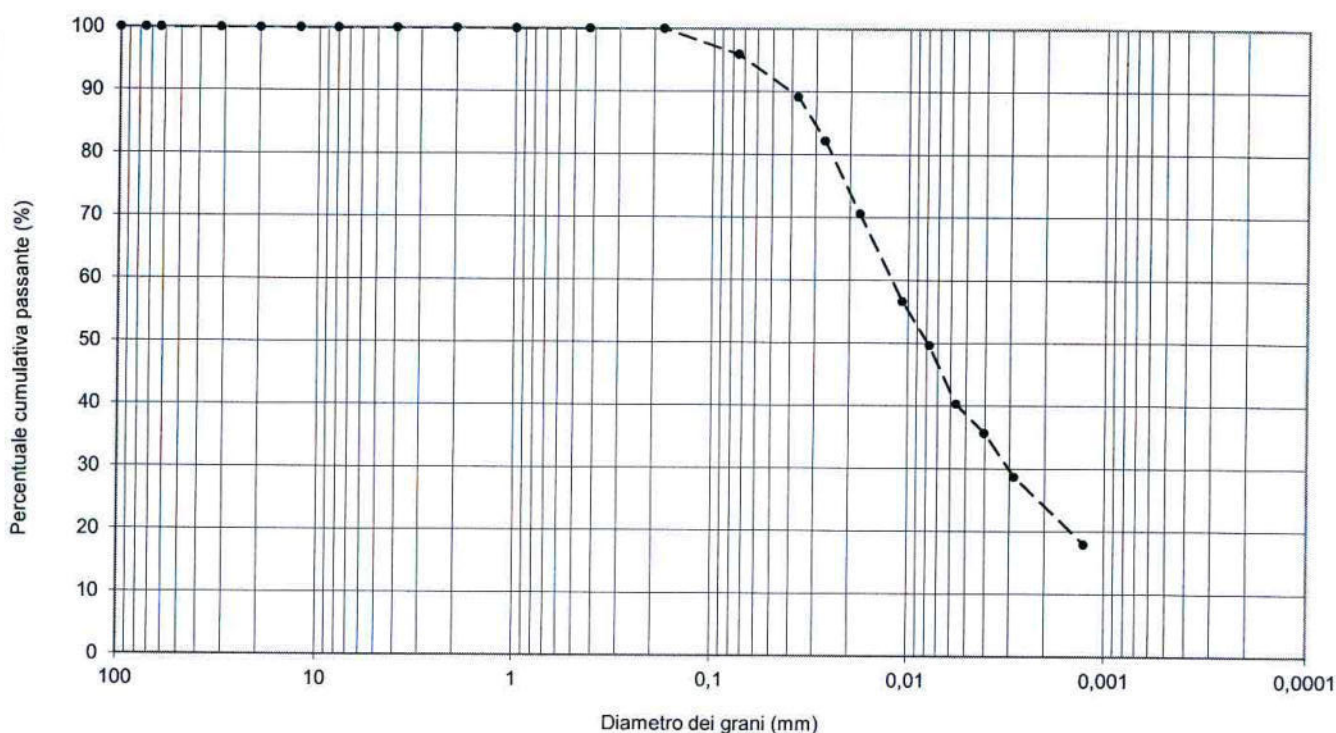
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60577	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Analisi granulometrica - Raccomandazioni AGI 1994**ANALISI PER SETACCIATURA** Serie crivelli UNI 2234 e setacci UNI 2332

mm	100	75	63	31,5	20	12,5	8	4	2	1,0	0,425	0,180	0,075
% passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE Densimetro serie ASTM 152 H

□ m	37,16	26,98	17,78	10,74	7,75	5,63	4,03	2,85	1,27
% passante	89,2	82,2	70,6	56,6	49,6	40,3	35,7	28,7	17,9

Peso specifico dei grani (-) = 2,80

Limite liquido (%) = 56

Limite plastico (%) = 25

Classi granulometriche:

Ghiaia = %

Sabbia : 4,1 %

Limo = 73,0 %

Argilla = 22,9 %

Descrizione del campione:

LIMO ARGILLOSO

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1013a Rev.1

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur, 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60578	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	07/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Edometro n.	1	Altezza iniziale provino in mm	20,00	(H₀)
Cella edometrica n.	18	Diametro del provino in mm	50,46	(D)

Parametri iniziali del provino		Contenuto in acqua W	42,6	%
Peso di vol.app. secco γ_{dry}	12,53	kN/m³	17,86	kN/m³
Peso specif. granuli	2,80	-	1,196	-

Tensione verticale di consolidazione σ_v (kPa)	Deformazione verticale del provino ϵ_v %
12,5	1,65
25	2,90
50	5,15
100	8,30
200	12,10
400	16,50
800	21,20
1600	25,90
3200	30,65
800	29,15
200	26,60
50	24,05

Tempo t (min)	Intervallo di carico (kPa)									Assestamenti (mm)
	0-12,5	12,5-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200	
0	20,00	19,67	19,42	18,97	18,34	18,58	16,70	15,76	14,82	
0,1	19,99	19,67	19,42	18,95	18,32	17,52	16,63	15,68	14,73	
0,25	19,99	19,67	19,41	18,94	18,30	17,49	16,61	15,65	14,70	
0,5	19,98	19,66	19,40	18,93	18,26	17,47	16,58	15,63	14,67	
1	19,97	19,65	19,39	18,91	18,23	17,44	16,54	15,60	14,61	
2	19,96	19,64	19,38	18,89	18,20	17,40	16,49	15,52	14,53	
4	19,95	19,62	19,36	18,85	18,16	17,33	16,42	15,44	14,45	
8	19,93	19,60	19,32	18,80	18,10	17,24	16,31	15,31	14,32	
15	19,90	19,57	19,28	18,75	18,00	17,13	16,20	15,23	14,19	
30	19,86	19,54	19,22	18,67	17,87	17,00	16,08	15,12	14,08	
60	19,81	19,51	19,15	18,56	17,77	16,89	15,98	15,03	14,01	
120	19,76	19,48	19,08	18,49	17,68	16,82	15,90	14,93	13,96	
240	19,72	19,46	19,03	18,43	17,63	16,77	15,84	14,88	13,91	
480	19,69	19,44	19,01	18,38	17,60	16,73	15,80	14,85	13,89	
960	19,68	19,43	18,98	18,35	17,59	16,71	15,77	14,83	13,88	
1440	19,67	19,42	18,97	18,34	17,58	16,70	15,76	14,82	13,87	
	0,8	1,0	1,1	1,6	2,6	4,5	8,5	17,0	33,7	

Modulo di deformazione edometrica M_{ed} (MPa)

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1025 Rev.2

pag. 1/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60578	Cod. lavoro 6908/15	N. di accettazione 10434/1
Committente S.R.V. SRL		Data di accettazione 24/08/15
Cantiere PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione 07/09/15
Località TRIESTE		
Campione Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m	Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Curva di compressibilità $\Delta H/\Delta H_0$ in funzione di $\log \sigma'_v$

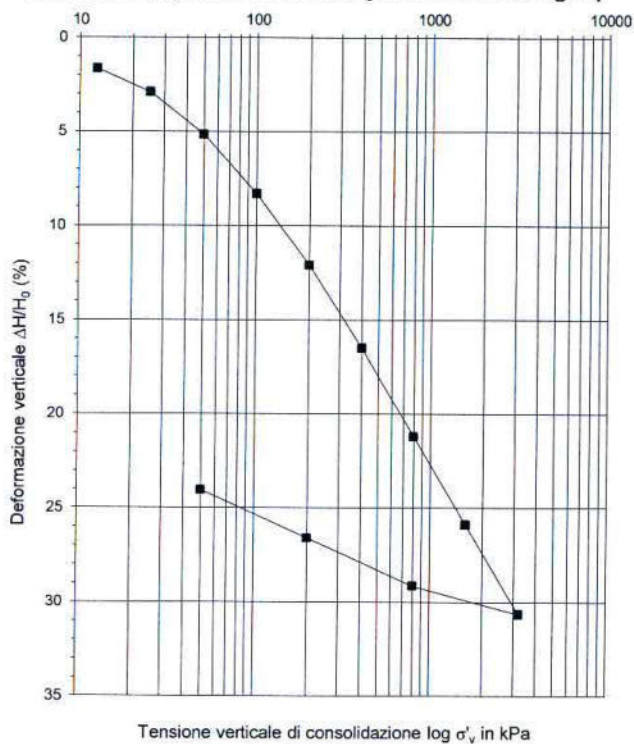
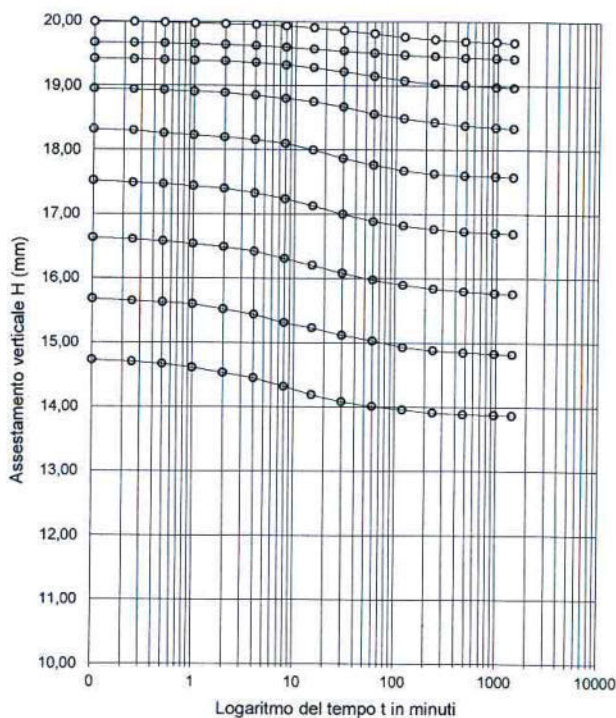


Diagramma degli assestamenti H in funzione di $\log t$



Intervallo di carico (kPa)	Coeff. consolid. * C_v (cm^2/min)	Coeff. compress. m_v (MPa^{-1})	Coeff. permeabilità K (m/sec)
0 - 12,5 kPa	0,0059	1,320	1,26E-10
12,5 - 25 kPa	0,0117	1,000	1,91E-10
25 - 50 kPa	0,0073	0,900	1,07E-10
50 - 100 kPa	0,0071	0,630	7,30E-11
100 - 200 kPa	0,0093	0,380	5,80E-11
200 - 400 kPa	0,0122	0,220	4,40E-11
400 - 800 kPa	0,0121	0,118	2,33E-11
800 - 1600 kPa	0,0141	0,059	1,35E-11
1600 - 3200 kPa	0,0166	0,030	8,05E-12

* determinato secondo il metodo di Casagrande

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1025 Rev.1

pag.2/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60579	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	12/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Caratteristiche iniziali del provino			
Provino n.	1	2	3
Diam. (mm)	38	38	38
H (mm)	76	76	76
Massa (g)	154,6	154,3	157,4
Gapp (kN/m ³)	17,59	17,56	17,90
n (-)	55,1	55,2	54,3

Parametri di consolidazione e di prova			
Provino n.	1	2	3
ΔV (cm ³)	6,81	8,49	9,18
t ₁₀₀ (min)	132,3	240,3	270,6
Sr (%)	>90	>90	>90
Back Pr. (kPa)	90	90	90
V (mm/min)	0,0196	0,0108	0,0095

Grandezze misurate nel corso della prova di compressione

Provino 1		
$\sigma_c =$	200 (kPa)	
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	88
0,38	75	90
0,76	97	98
1,14	114	105
1,52	127	111
1,90	140	115
2,28	138	127
2,66	152	137
3,04	159	141
3,42	164	144
3,80	169	146
4,18	174	148
4,56	178	149
4,94	182	151
5,32	185	152
5,70	188	152
6,08	189	153
6,46	191	154
6,84	191	154
7,22	192	154
7,60	192	154
7,98	196	154
8,36	198	154
8,74	200	154
9,12	199	154
9,50	200	155
9,88	200	155
10,26	202	155
10,64	203	155
11,03	203	155
11,40	196	155
$W_{fin} =$	36,4	(%)

Provino 2		
$\sigma_c =$	310 (kPa)	
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	96
0,38	114	100
0,76	144	106
1,14	162	114
1,52	182	121
1,90	198	128
2,28	214	135
2,66	227	141
3,04	241	147
3,42	251	153
3,80	258	157
4,18	268	170
4,56	274	170
4,94	284	172
5,32	291	174
5,70	298	176
6,07	303	177
6,46	310	179
6,84	315	180
7,21	319	181
7,60	319	181
7,98	327	182
8,35	336	182
8,74	341	182
9,12	343	182
9,49	344	182
9,88	344	182
10,26	347	182
10,63	349	182
11,02	353	181
11,40	354	181
$W_{fin} =$	33,7	(%)

Provino 3		
$\sigma_c =$	530 (kPa)	
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	89
0,38	113	98
0,76	204	120
1,15	284	143
1,53	344	163
1,91	393	178
2,29	435	192
2,68	470	202
3,06	500	209
3,44	528	214
3,82	551	217
4,21	570	219
4,59	589	220
4,97	605	221
5,35	619	219
5,74	632	218
6,12	642	216
6,50	647	215
6,88	660	214
7,27	664	213
7,65	673	212
8,03	675	211
8,41	684	210
8,80	685	209
9,18	692	208
9,56	694	207
9,94	699	206
10,33	701	206
10,71	704	205
11,04	702	204
11,41	696	204
$W_{fin} =$	32,7	(%)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3

pag. 1/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60579	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	12/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m	Prelevato da	Committente		

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Diagramma dello sforzo tangenziale massimo

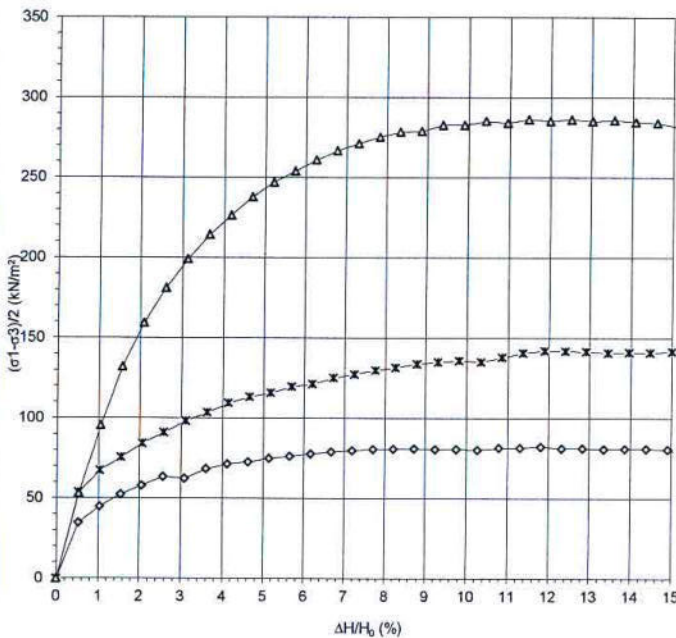


Diagramma della variazione della pressione interstiziale

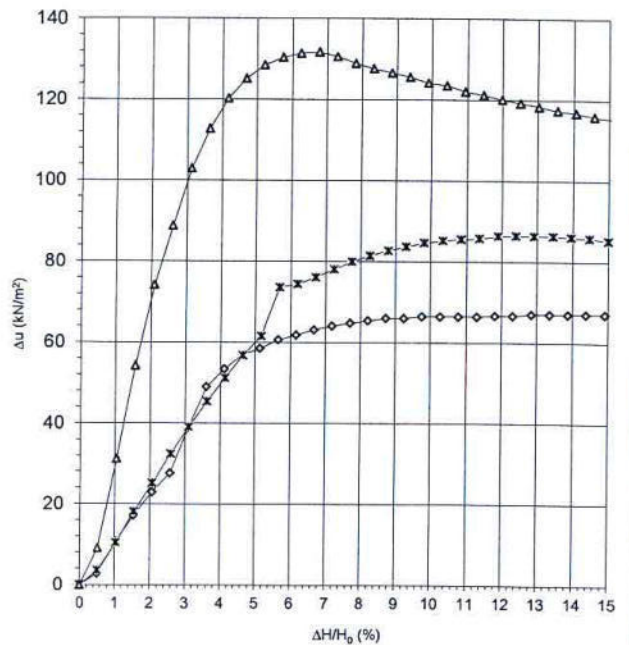
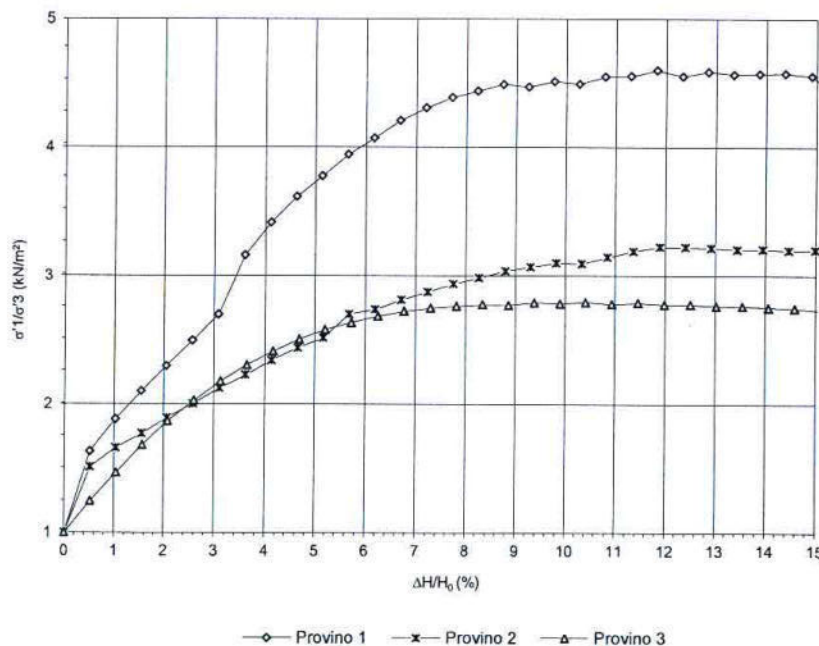


Diagramma del rapporto degli sforzi principali in funzione della deformazione assiale dei provini



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@elegiti.it

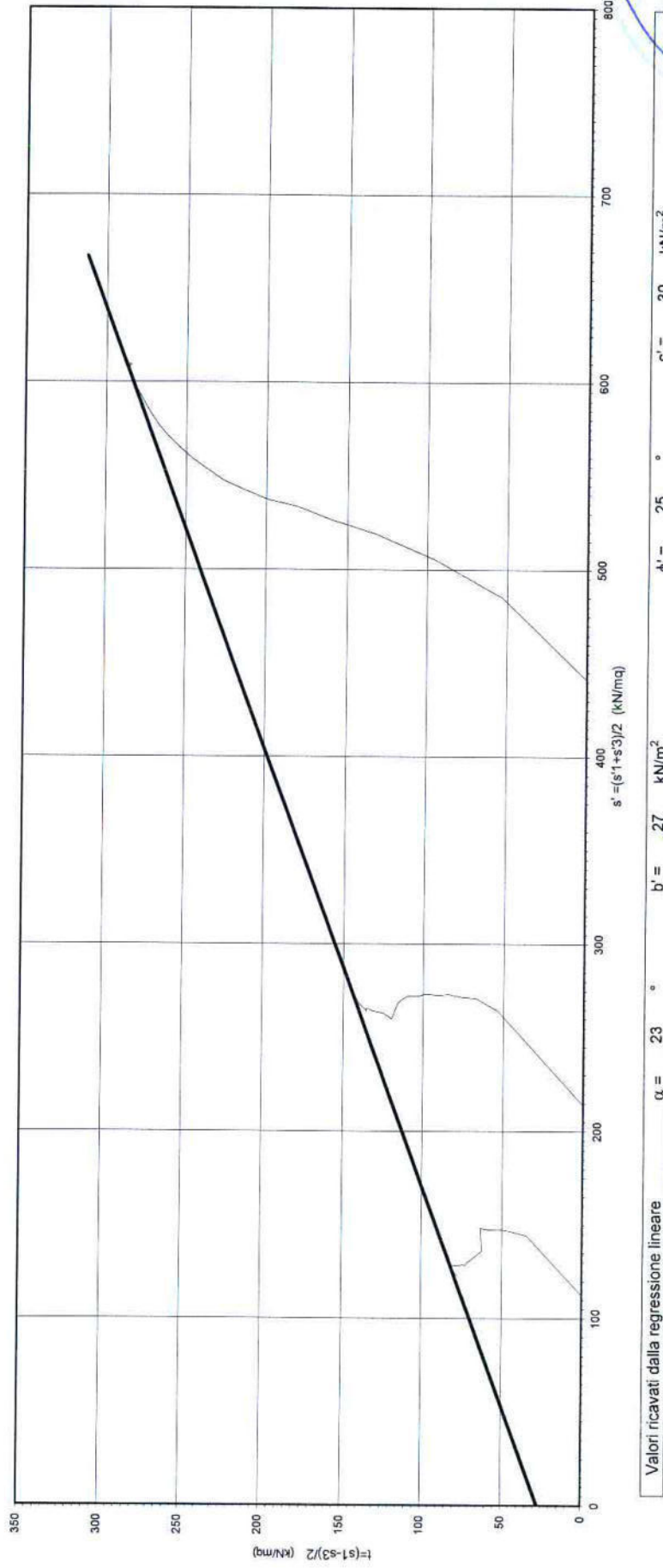
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

Committente	S.R.V. SRL	N. di accettazione	10434/1
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di accettazione	24/08/15
Località	TRIESTE	Data di esecuzione	12/09/15
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m	Prelevato da	Committente

Su richiesta del Committente vengono forniti i valori derivanti dalla regressione lineare nella prova di taglio triassiale C.I.U.



Data di emissione

29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Roberto Fioriti

Certificazione ISO 9001:2000 n. 30861

PS 75-01/1016 Rev.1

pag. 1/1

ALIQ

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60580	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/1
Committente	S.R.V. SRL		Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione	07/09/15
Località	TRIESTE		Prelevato da	Committente
Campione	Sondaggio NS 1 - Campione A da 19,40 a 20,00m			

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

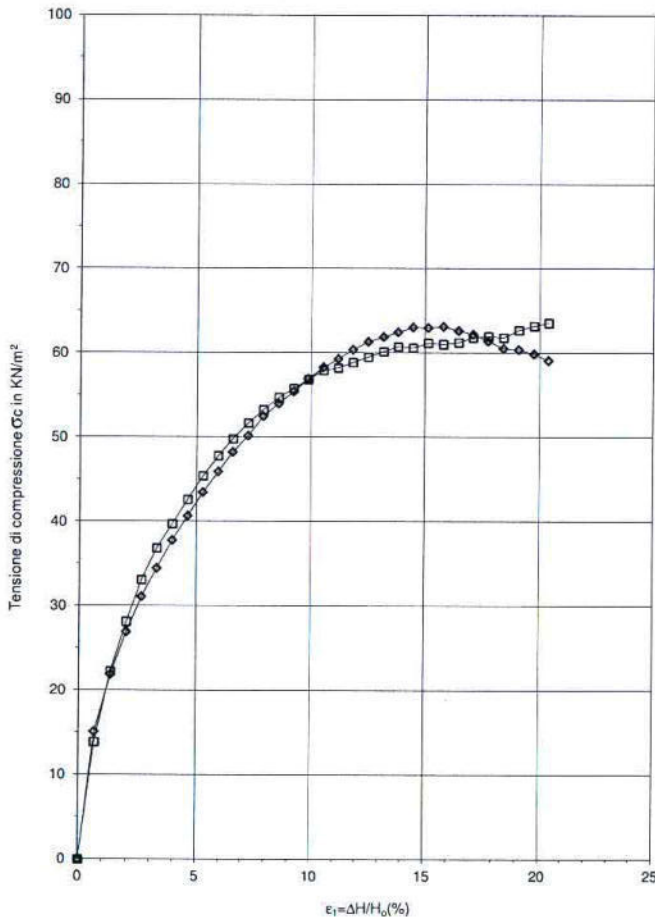
Prova di compressione ad espansione laterale libera - Norma ASTM D 2166-00

Caratteristiche iniziali del provino

Provino n	1	2	
diámetro	38	38	(mm)
altezza	76	76	(mm)
massa	155,72	155,23	(g)
contenuto d'acqua	42,6		(%)
peso di volume γ_{app}	17,73	17,67	(kN/m ³)
velocità	0,500	0,500	(mm/min)

Provino n. 1				Provino n. 2			
ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e.p.	σ_c (kPa)	ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e.p.	σ_c (kPa)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,50	0,7	17,2	15,1	0,50	0,7	15,8	13,8
1,00	1,3	25,1	21,9	1,00	1,3	25,5	22,2
1,50	2,0	31,1	26,9	1,50	2,0	32,5	28,1
2,00	2,6	36,2	31,1	2,00	2,6	38,5	33,1
2,50	3,3	40,4	34,5	2,50	3,3	43,2	36,9
3,00	3,9	44,6	37,8	3,00	3,9	46,9	39,7
3,50	4,6	48,3	40,6	3,50	4,6	50,6	42,6
4,00	5,3	52,0	43,5	4,00	5,3	54,3	45,4
4,50	5,9	55,3	45,9	4,50	5,9	57,6	47,8
5,00	6,6	58,5	48,2	5,00	6,6	60,4	49,8
5,50	7,2	61,3	50,2	5,50	7,2	63,1	51,6
6,00	7,9	64,6	52,5	6,00	7,9	65,5	53,2
6,50	8,6	66,9	54,0	6,50	8,6	67,8	54,7
7,00	9,2	69,2	55,4	7,00	9,2	69,6	55,7
7,50	9,9	71,6	56,9	7,50	9,9	71,5	56,9
8,00	10,5	73,9	58,3	8,00	10,5	73,4	57,9
8,50	11,2	75,7	59,3	8,50	11,2	74,3	58,2
9,00	11,8	77,6	60,4	9,00	11,8	75,7	58,9
9,50	12,5	79,4	61,3	9,50	12,5	77,1	59,5
10,00	13,2	80,8	61,9	10,00	13,2	78,5	60,1
10,50	13,8	82,2	62,5	10,50	13,8	79,9	60,7
11,00	14,5	83,6	63,1	11,00	14,5	80,3	60,6
11,50	15,1	84,1	63,0	11,50	15,1	81,7	61,2
12,00	15,8	85,0	63,1	12,00	15,8	82,2	61,1
12,50	16,4	85,0	62,7	12,50	16,4	83,1	61,3
13,00	17,1	85,0	62,2	13,00	17,1	84,5	61,8
13,50	17,8	84,6	61,4	13,50	17,8	85,4	62,0
14,00	18,4	84,1	60,5	14,00	18,4	85,9	61,8
14,50	19,1	84,6	60,4	14,50	19,1	87,8	62,7
15,00	19,7	84,6	59,9	15,00	19,7	89,2	63,2
15,50	20,4	84,1	59,1	15,50	20,4	90,5	63,6



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1020 Rev.1

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICI



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO N.	60581	Cod. lavoro	6908/15	Numero ingresso	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data ingresso	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data esecuzione	25/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m	Prelevato da	Committente		

Sigle di prova : W-umidità; GAPP-densità apparente;GS-peso spec. granuli;LA-limiti Atterberg; GSA-granulometria; AREO-areometria; ELL-espansione lat. Libera; EDO-edometria; TRIAXUU-triassiale U.U.; TRIAXCU-triassiale C.U.; TRIAXCD-triassiale C.D.;Ko-consolidazione anisotropa; TGCD-taglio diretto; K-prova di permeabilità.

Descrizione del campione e programma prove

Diametro : 8,4 cm Lunghezza campione : 55 cm Contenitore : Fustella inox

Fotografia campione	Descrizione stratigrafica	P.Penetrom kPa	P.vane kPa	Sigla prova
		40		W GAPP GS
		40	30	GSA AREO LA
	Da 0 a 55 cm limo con argilla di colore grigio oliva (5Y 4/1). Presenza di rari frammenti conchigliari, inodore, poco consistente e forte reazione all'acido cloridrico.	40		EDO ELL
		50		TRIAXCU
		50	36	

Data di emissione 29/09/2015

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

Mod. PS 75-02/DEVI Rev.1

pag. 1/1

ALIG

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60582	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Determinazione dei parametri indice**Determinazione del contenuto d'acqua - Norma ASTM D 2216 /98**

w_m	Contenuto d'acqua percentuale medio	47,0	(%)
-------	-------------------------------------	------	-----

Misura del peso dell'unità di volume - Norma BS 1377 T15/e

γ_m	Peso di volume apparente medio	17,12	(kN/m ³)
------------	--------------------------------	-------	----------------------

Misura del peso specifico dei grani - Norma ASTM D 854 - 00

G_s medio	Peso specifico dei grani medio	2,73	(-)
-------------	--------------------------------	------	-----

Parametri correlati

e_0	Indice dei vuoti	1,300	(-)
n	Porosità	56,5	(%)
S_r	Grado di saturazione	98,8	(%)
γ_d	Peso di volume secco	11,65	(kN/m ³)

Limiti di Atterberg - Norma ASTM D 4318-84 [X] CNR UNI 10014 []

LL	Limite di liquidità	59	(%)
LP	Limite di plasticità	25	(%)
IP	Indice di plasticità	34	(%)
IC	Indice di consistenza	0,4	(-)
IL	Indice di liquidità	0,6	(-)

LR	Limite di ritiro	-	(%)
R	Coefficiente di ritiro	-	(-)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS75-01/1006a Rev.1

pag. 1/1

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

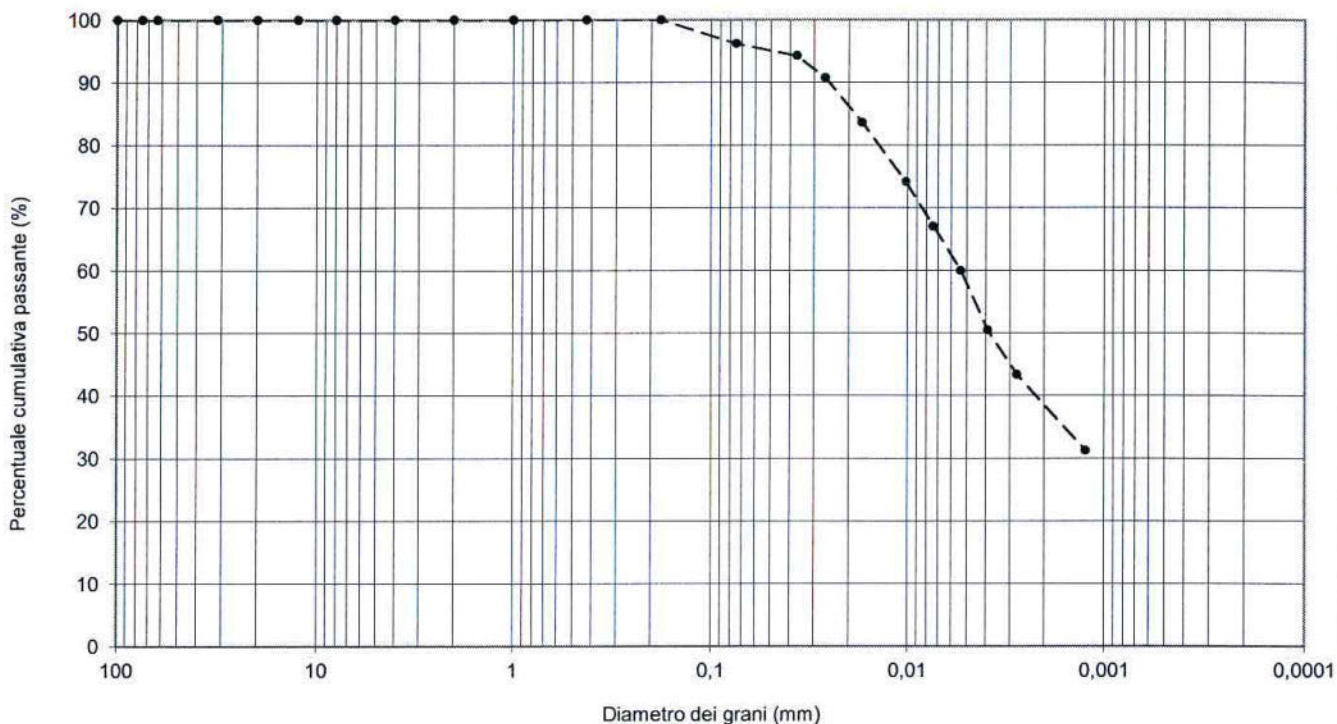
Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60583	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Analisi granulometrica - Raccomandazioni AGI 1994



ANALISI PER SETACCIATURA Serie crivelli UNI 2234 e setacci UNI 2332

mm	100	75	63	31,5	20	12,5	8	4	2	1,0	0,425	0,180	0,075		
% passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2		

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE Densimetro serie ASTM 152 H

□ m	36,82	26,40	17,15	10,24	7,41	5,36	3,90	2,76	1,24						
% passante	94,3	90,7	83,6	74,2	67,1	60,0	50,5	43,4	31,2						

Peso specifico dei grani (-) = 2,73
 Limite liquido (%) = 59
 Limite plastico (%) = 25

Classi granulometriche:
 Ghiaia = %
 Sabbia : 3,8 %
 Limo = 58,9 %
 Argilla = 37,3 %

Descrizione del campione:
 LIMO CON ARGILLA

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: **Geol. Roberto Fioriti**

L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur, 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60584	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	07/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Edometro n.	2	Altezza iniziale provino in mm	20,00	(H ₀)
Cella edometrica n.	15	Diametro del provino in mm	50,46	(D)

Parametri iniziali del provino		Contenuto in acqua W	47,0	%	
Peso di vol.app. secco γ_{dry}	11,65	kN/m ³	Peso di vol.app. γ	17,12	kN/m ³
Peso specif. granuli	2,73	-	Indice dei vuoti e ₀	1,300	-

Tensione verticale di consolidazione σ_v (kPa)	Deformazione verticale del provino ϵ_v %
12,5	1,70
25	3,50
50	6,00
100	9,95
200	15,00
400	20,30
800	25,60
1600	30,35
3200	35,05
800	33,30
200	30,75
50	28,10

Tempo t (min)	Intervallo di carico (kPa)									Assesamenti (mm)
	0-12,5	12,5-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200	
0	20,00	19,66	19,30	18,80	18,01	17,00	15,94	14,88	13,93	
0,1	19,99	19,65	19,29	18,78	17,96	16,97	15,91	14,80	13,83	
0,25	19,99	19,64	19,28	18,77	17,95	16,94	15,87	14,76	13,81	
0,5	19,98	19,63	19,27	18,75	17,93	16,91	15,83	14,72	13,78	
1	19,96	19,61	19,25	18,73	17,89	16,87	15,79	14,68	13,72	
2	19,94	19,59	19,23	18,70	17,85	16,82	15,73	14,63	13,66	
4	19,91	19,56	19,20	18,64	17,79	16,74	15,65	14,55	13,55	
8	19,87	19,53	19,15	18,57	17,69	16,62	15,54	14,42	13,43	
15	19,83	19,49	19,11	18,50	17,58	16,49	15,42	14,30	13,31	
30	19,79	19,45	19,05	18,39	17,43	16,33	15,27	14,19	13,20	
60	19,75	19,42	18,99	18,28	17,28	16,20	15,15	14,10	13,14	
120	19,72	19,37	18,92	18,17	17,19	16,11	15,06	14,04	13,09	
240	19,70	19,34	18,88	18,11	17,10	16,04	15,00	14,00	13,05	
480	19,68	19,32	18,84	18,06	17,06	15,99	14,95	13,98	13,02	
960	19,67	19,31	18,81	18,02	17,02	15,96	14,90	13,95	13,00	
1440	19,66	19,30	18,80	18,01	17,00	15,94	14,88	13,93	12,99	
	0,7	0,7	1,0	1,3	2,0	3,8	7,5	16,8	34,0	

Modulo di deformazione edometrica M_{ed} (MPa)

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1025 Rev.2

pag. 1/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

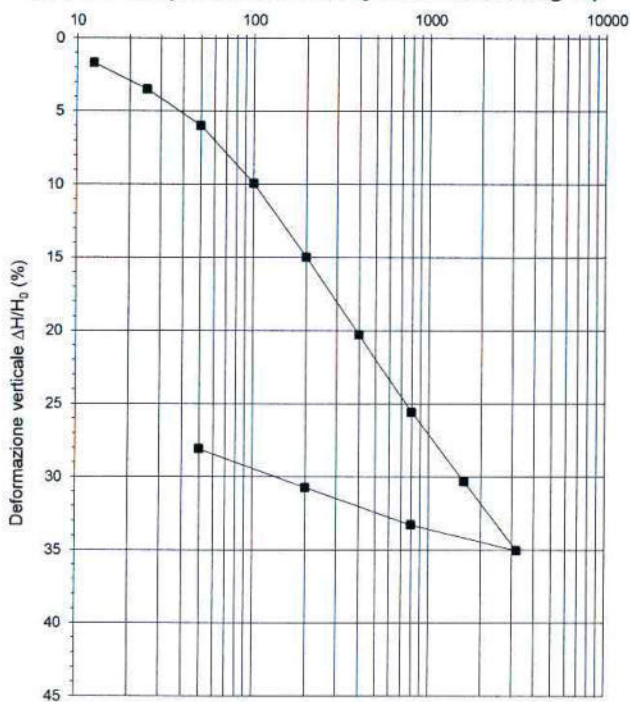
RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. <u>60584</u>	Cod. lavoro <u>6908/15</u>	N. di accettazione <u>10434/2</u>
Committente <u>S.R.V. SRL</u>		Data di accettazione <u>24/08/15</u>
Cantiere <u>PIATTAFORMA LOGISTICA</u>		Data di esecuzione <u>07/09/15</u>
Località <u>TRIESTE</u>		
Campione <u>Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m</u>	Prelevato da <u>Committente</u>	

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

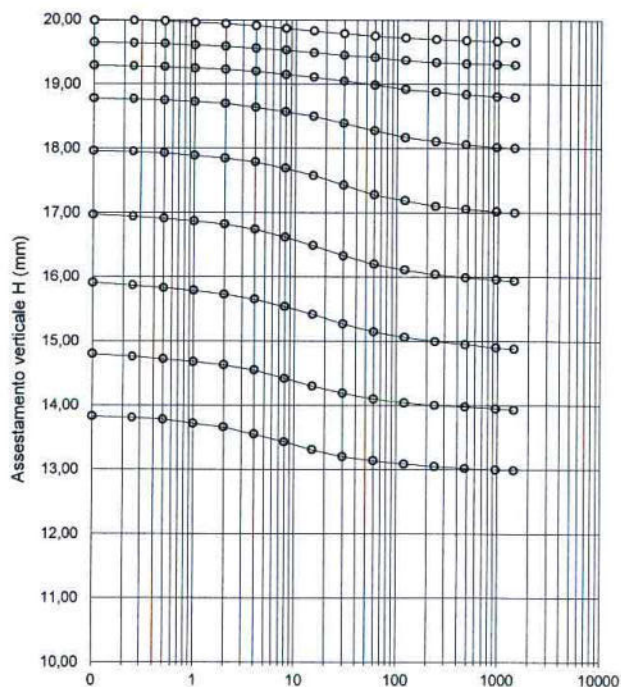
Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Curva di compressibilità $\Delta H/\Delta H_0$ in funzione di $\log \sigma'_v$



Tensione verticale di consolidazione $\log \sigma'_v$ in kPa

Diagramma degli assestamenti H in funzione di $\log t$



Logaritmo del tempo t in minuti

Intervallo di carico (kPa)	Coeff. consolid.* C_v (cm^2/min)	Coeff. compress. m_v (MPa^{-1})	Coeff. permeabilità K (m/sec)
0 - 12,5 kPa	0,0217	1,360	4,81E-10
12,5 - 25 kPa	0,0146	1,440	3,43E-10
25 - 50 kPa	0,0111	1,000	1,82E-10
50 - 100 kPa	0,0082	0,790	1,06E-10
100 - 200 kPa	0,0100	0,505	8,25E-11
200 - 400 kPa	0,0109	0,265	4,71E-11
400 - 800 kPa	0,0117	0,133	2,53E-11
800 - 1600 kPa	0,0146	0,059	1,42E-11
1600 - 3200 kPa	0,0161	0,029	7,74E-12

* determinato secondo il metodo di Casagrande

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag.2/2

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS 75-01/1025 Rev.1

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60585	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	12/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Caratteristiche iniziali del provino			
Provino n.	1	2	3
Diam. (mm)	38	38	38
H (mm)	76	76	76
Massa (g)	148,9	149,5	151,5
Gapp (kN/m ³)	16,94	17,01	17,24
n (-)	57,0	56,8	56,2

Parametri di consolidazione e di prova			
Provino n.	1	2	3
ΔV (cm ³)	10,86	9,09	8,10
t100 (min)	400	604	870
Sr (%)	>90	>90	>90
Back Pr. (kPa)	90	90	90
V (mm/min)	0,0064	0,0043	0,0030

Grandezze misurate nel corso della prova di compressione

Provino 1		
$\sigma_c =$	195	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
		94
0,38	34	102
0,76	48	109
1,14	58	116
1,52	66	121
1,90	72	125
2,28	80	129
2,66	83	131
3,04	89	133
3,42	95	135
3,80	96	137
4,18	99	138
4,56	97	139
4,94	103	140
5,32	103	140
5,69	107	141
6,08	109	141
6,45	109	142
6,84	110	142
7,21	109	143
7,60	109	143
7,97	112	144
8,36	112	145
8,74	112	146
9,11	114	146
9,50	113	147
9,87	110	147
10,26	109	148
10,63	110	148
11,02	107	148
11,39	109	148
$W_{fin} =$	38,6	(%)

Provino 2		
$\sigma_c =$	300	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	91
0,38	26	98
0,76	62	109
1,14	86	117
1,52	108	124
1,90	122	132
2,28	137	137
2,66	151	142
3,04	162	147
3,42	175	151
3,80	185	154
4,18	193	156
4,56	199	157
4,94	205	156
5,32	210	155
5,70	215	153
6,08	220	151
6,46	223	149
6,84	229	147
7,22	233	144
7,60	234	142
7,99	235	140
8,37	236	138
8,75	237	137
9,13	238	134
9,51	238	134
9,89	238	132
10,27	238	132
10,65	238	130
11,03	238	129
11,41	239	129
$W_{fin} =$	35,9	(%)

Provino 3		
$\sigma_c =$	510	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	1	89
0,38	138	95
0,76	196	102
1,14	234	108
1,52	262	118
1,90	286	125
2,28	309	133
2,66	327	141
3,04	343	146
3,42	357	150
3,80	370	154
4,18	381	156
4,55	389	158
4,94	398	159
5,32	401	160
5,69	411	161
6,07	416	161
6,45	422	160
6,84	426	159
7,21	432	159
7,59	437	158
7,97	440	158
8,35	444	157
8,73	451	157
9,11	453	156
9,49	454	156
9,87	456	155
10,25	457	154
10,63	459	154
11,02	460	153
11,40	462	153
$W_{fin} =$	31,0	(%)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS 75-01/1035 Rev.3

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60585	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	12/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m	Prelevato da	Committente		

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Diagramma dello sforzo tangenziale massimo

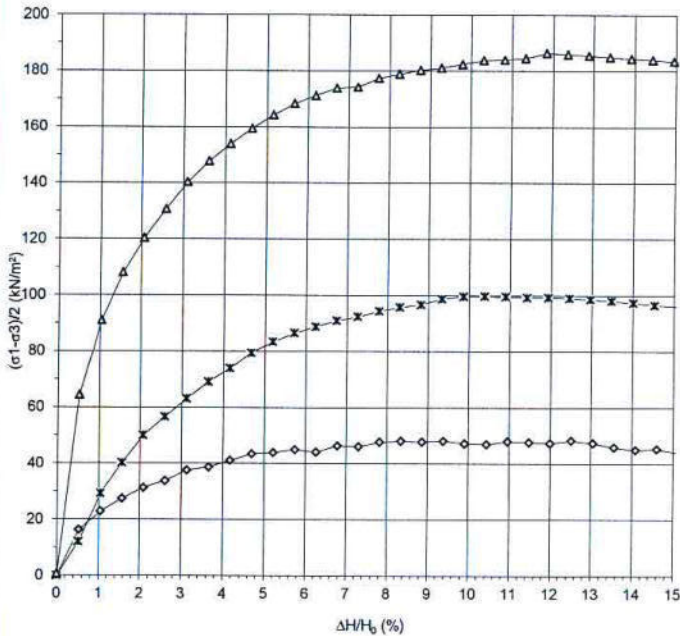


Diagramma della variazione della pressione interstiziale

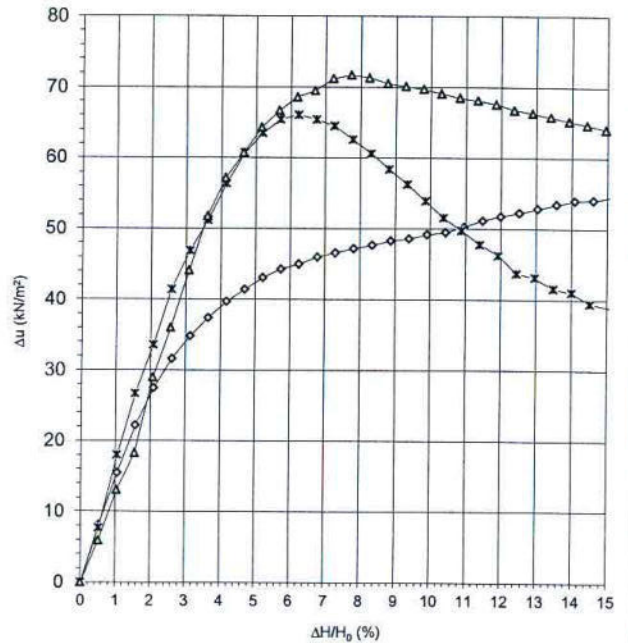
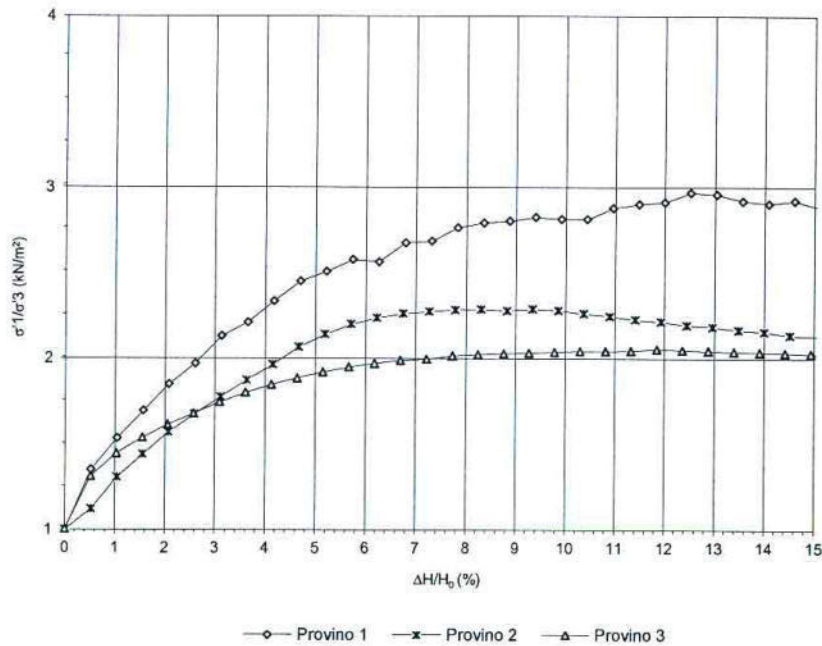


Diagramma del rapporto degli sforzi principali in funzione della deformazione assiale dei provini



Data di emissione: 29/09/15 | Il Tecnico: Dr. Marco Damiani | Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

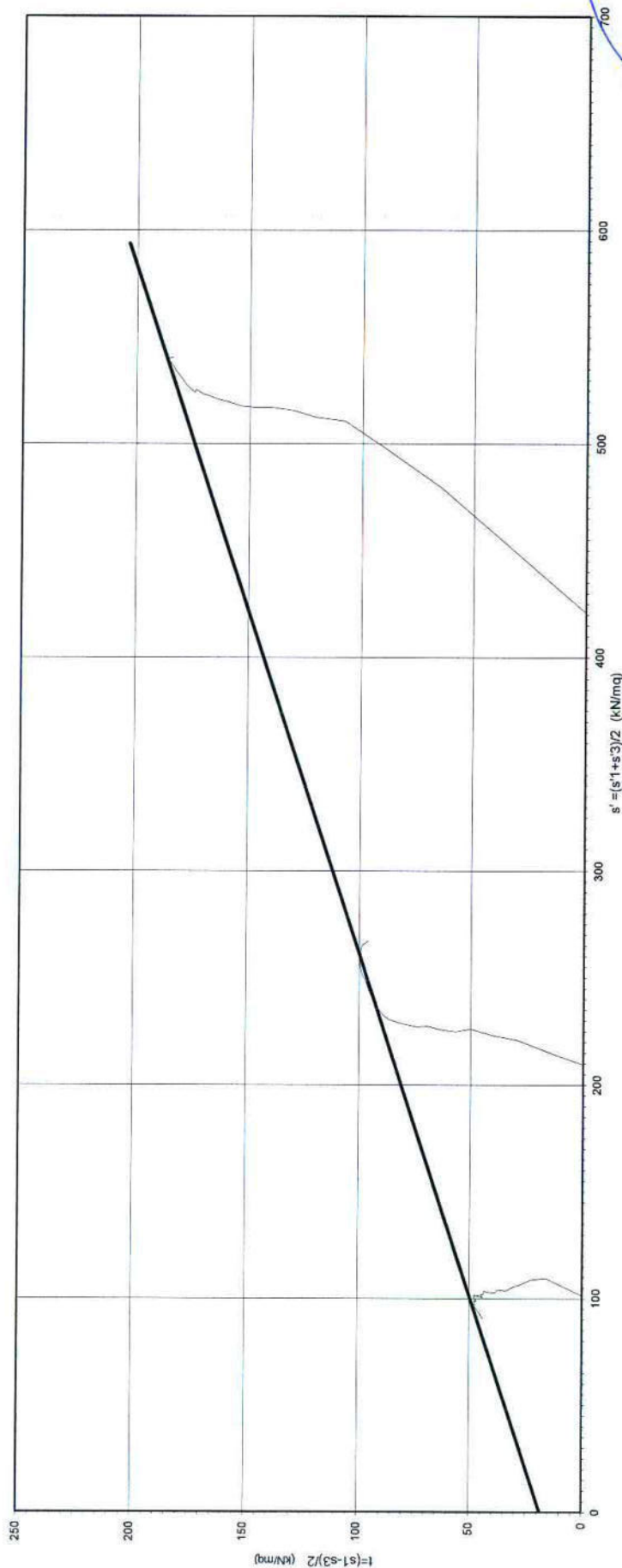
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

Committente	S.R.V. SRL	N. di accettazione	10434/2
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di accettazione	24/08/15
Località	TRIESTE	Data di esecuzione	12/09/15
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m	Prelevato da	Committente

Su richiesta del Committente vengono forniti i valori derivanti dalla regressione lineare nella prova di taglio triassiale C.I.U.



Valori ricavati dalla regressione lineare

$\alpha = 17^\circ$

$b' = 19 \text{ kN/m}^2$

$\phi' = 18^\circ$

$c' = 20 \text{ kN/m}^2$

Data di emissione

29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio:

Geol. Roberto Fioriti

Certificazione ISO 9001:2000 n. 30861

PS 75-01/1016 Rev.1

pag. 1/1

ALIQ

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60586	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/2
Committente	S.R.V. SRL		Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione	08/09/15
Località	TRIESTE		Prelevato da	Committente
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione A da 14,50 a 15,10m			

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

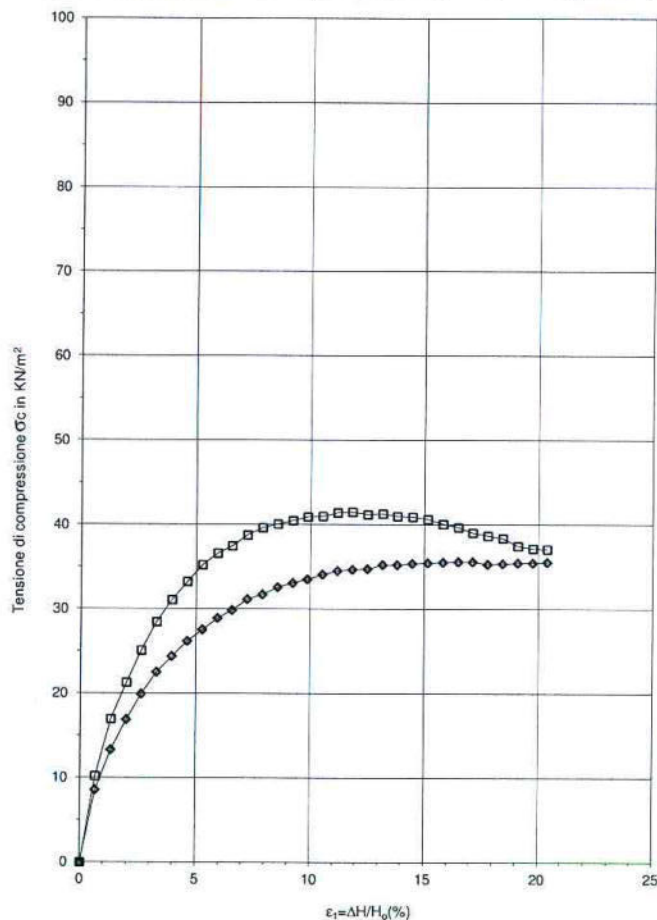
Prova di compressione ad espansione laterale libera - Norma ASTM D 2166-00

Caratteristiche iniziali del provino

Provino n	1	2	
diámetro	38	38	(mm)
altezza	76	76	(mm)
massa	148,98	149,16	(g)
contenuto d'acqua	47		(%)
peso di volume γ_{app}	16,96	16,98	(kN/m ³)
velocità	0,500	0,500	(mm/min)

Provino n. 1				Provino n. 2			
ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P.	σ_c (kPa)	ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P.	σ_c (kPa)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,50	0,7	9,7	8,5	0,50	0,7	11,6	10,2
1,00	1,3	15,3	13,3	1,00	1,3	19,5	17,0
1,50	2,0	19,5	16,9	1,50	2,0	24,6	21,3
2,00	2,6	23,2	19,9	2,00	2,6	29,2	25,1
2,50	3,3	26,4	22,5	2,50	3,3	33,4	28,5
3,00	3,9	28,8	24,4	3,00	3,9	36,7	31,1
3,50	4,6	31,1	26,2	3,50	4,6	39,5	33,2
4,00	5,3	33,0	27,6	4,00	5,3	42,2	35,3
4,50	5,9	34,8	28,9	4,50	5,9	44,1	36,6
5,00	6,6	36,2	29,8	5,00	6,6	45,5	37,5
5,50	7,2	38,1	31,2	5,50	7,2	47,4	38,8
6,00	7,9	39,0	31,7	6,00	7,9	48,8	39,7
6,50	8,6	40,4	32,6	6,50	8,6	49,7	40,1
7,00	9,2	41,3	33,1	7,00	9,2	50,6	40,5
7,50	9,9	42,2	33,6	7,50	9,9	51,5	40,9
8,00	10,5	43,2	34,1	8,00	10,5	52,0	41,0
8,50	11,2	44,1	34,6	8,50	11,2	52,9	41,4
9,00	11,8	44,6	34,7	9,00	11,8	53,4	41,5
9,50	12,5	45,0	34,7	9,50	12,5	53,4	41,2
10,00	13,2	46,0	35,2	10,00	13,2	53,9	41,3
10,50	13,8	46,4	35,3	10,50	13,8	53,9	41,0
11,00	14,5	46,9	35,4	11,00	14,5	54,3	41,0
11,50	15,1	47,4	35,5	11,50	15,1	54,3	40,7
12,00	15,8	47,8	35,5	12,00	15,8	53,9	40,0
12,50	16,4	48,3	35,6	12,50	16,4	53,9	39,7
13,00	17,1	48,7	35,6	13,00	17,1	53,4	39,1
13,50	17,8	48,7	35,3	13,50	17,8	53,4	38,7
14,00	18,4	49,2	35,4	14,00	18,4	53,4	38,4
14,50	19,1	49,7	35,5	14,50	19,1	52,5	37,5
15,00	19,7	50,1	35,5	15,00	19,7	52,5	37,2
15,50	20,4	50,6	35,5	15,50	20,4	52,9	37,2



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

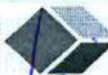
Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1020 Rev.1

pag. 1/1

ALIG

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICI



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO N.	60587	Cod. lavoro	6908/15	Numero ingresso	10434/3
Committente	S.R.V. SRL	Data ingresso		24/08/15	
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data esecuzione		25/08/15	
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m	Prelevato da		Committente	


Sigle di prova : W-umidità; GAPP-densità apparente;GS-peso spec. granuli;LA-limiti Atterberg; GSA-granulometria; AREO-areometria; ELL-espansione lat. Libera; EDO-edometria; TRIAXUU-triassiale U.U.; TRIAXCU-triassiale C.U.; TRIAXCD-triassiale C.D.;Ko-consolidazione anisotropa; TGCD-taglio diretto; K-prova di permeabilità.

Descrizione del campione e programma prove

Diametro : 8,4 cm

Lunghezza campione : 57 cm

Contenitore : Fustella inox

Fotografia campione	Descrizione stratigrafica	P.Penetrom kPa	P.vane kPa	Sigla prova
	Da 0 a 10 cm campione rimaneggiato			
	Da 10 a 57 cm limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso di colore nero oliva (5Y 2/1). Presenza di rari frammenti conchigliari e rari punti torbosi. Inodore, da moderatamente consistente a consistente e forte reazione all'acido cloridrico.	50	30	W GAPP GS
		70		GSA AREO LA
		100	40	EDO ELL
		130		TRIAXCU

Data di emissione 29/09/2015

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/1

ALIGASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

Mod. PS 75-02/DEVI Rev.1



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60588	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Determinazione dei parametri indice**Determinazione del contenuto d'acqua - Norma ASTM D 2216 /98**

w_m	Contenuto d'acqua percentuale medio	27,4	(%)
-------	-------------------------------------	------	-----

Misura del peso dell'unità di volume - Norma BS 1377 T15/e

γ_m	Peso di volume apparente medio	19,39	(kN/m ³)
------------	--------------------------------	-------	----------------------

Misura del peso specifico dei grani - Norma ASTM D 854 - 00

G_s medio	Peso specifico dei grani medio	2,71	(-)
-------------	--------------------------------	------	-----

Parametri correlati

e_0	Indice dei vuoti	0,746	(-)
n	Porosità	42,7	(%)
S_r	Grado di saturazione	99,6	(%)
γ_d	Peso di volume secco	15,22	(kN/m ³)

Limiti di Atterberg - Norma ASTM D 4318-84 [X] CNR UNI 10014 []

LL	Limite di liquidità	36	(%)
LP	Limite di plasticità	18	(%)
IP	Indice di pasticità	18	(%)
IC	Indice di consistenza	0,5	(-)
IL	Indice di liquidità	0,5	(-)

LR	Limite di ritiro	-	(%)
R	Coefficiente di ritiro	-	(-)

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS75-01/1006a Rev.1

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

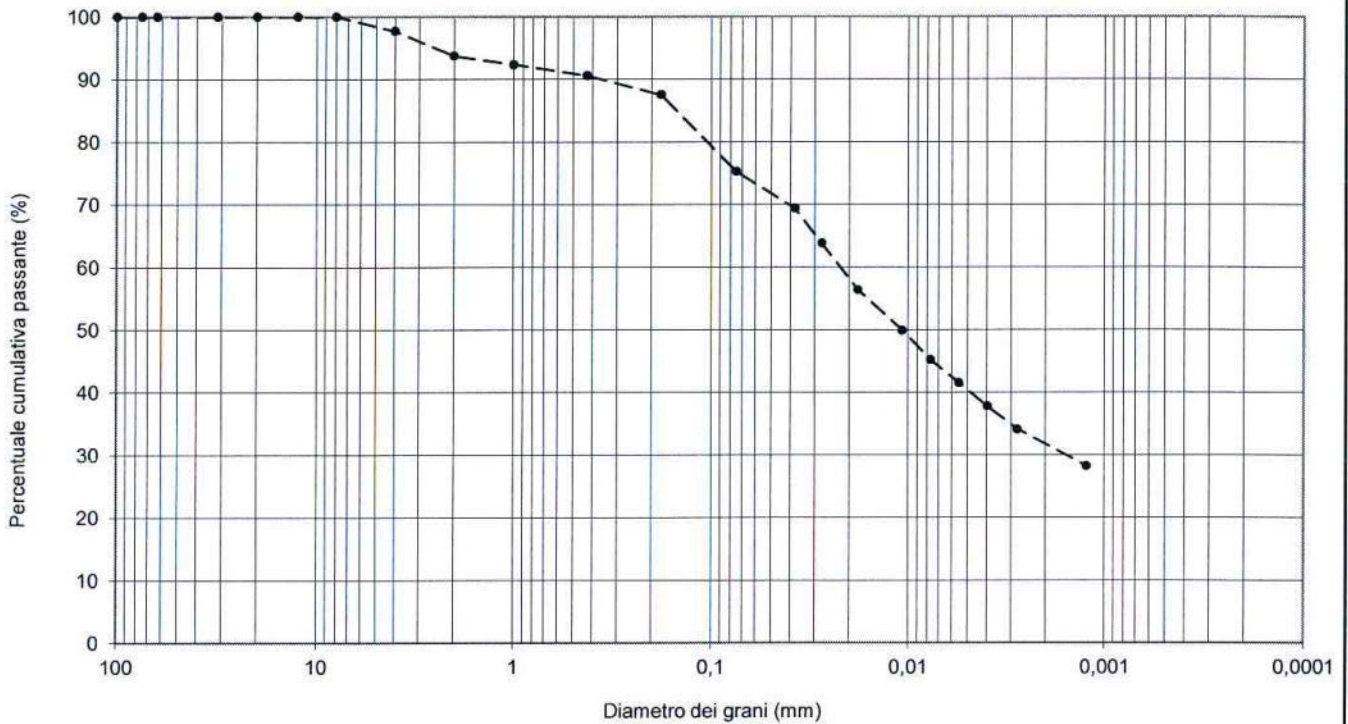
Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60589	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Analisi granulometrica - Raccomandazioni AGI 1994



ANALISI PER SETACCIATURA Serie crivelli UNI 2234 e setacci UNI 2332

mm	100	75	63	31,5	20	12,5	8	4	2	1,0	0,425	0,180	0,075
% passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	93,7	92,4	90,6	87,5	75,3

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE Densimetro serie ASTM 152 H

□ m	38,01	27,58	18,02	10,69	7,70	5,52	3,96	2,78	1,23
% passante	69,4	63,8	56,4	49,9	45,2	41,5	37,8	34,1	28,3

Peso specifico dei grani (-) = 2,71
 Limite liquido (%) = 36
 Limite plastico (%) = 18

Classi granulometriche:
 Ghiaia = 6,3 %
 Sabbia : 18,5 %
 Limo = 44,1 %
 Argilla = 31,1 %

Descrizione del campione:
 LIMO CON ARGILLA SABBIOSO
 DEBOLMENTE GHIAIOSO

Data di emissione **29/09/15** Il Tecnico: Dr. Marco Damiani Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur, 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60590	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	07/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Edometro n.	3	Altezza iniziale provino in mm	20,00	(H ₀)
Cella edometrica n.	19	Diametro del provino in mm	50,46	(D)

Parametri iniziali del provino		Contenuto in acqua W	27,4	%	
Peso di vol.app. secco γ_{dry}	15,22	kN/m ³	Peso di vol.app. γ	19,39	kN/m ³
Peso specif. granuli	2,71	-	Indice dei vuoti e_0	0,746	-

Tempo t (min)	Intervallo di carico (kPa)										Assestamenti (mm)
	0-12,5	12,5-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200		
0	20,00	19,77	19,55	19,17	18,63	18,00	17,32	16,60	15,91		
0,1	19,99	19,77	19,54	19,15	18,58	17,95	17,27	16,54	15,78		
0,25	19,99	19,76	19,53	19,14	18,57	17,93	17,25	16,52	15,76		
0,5	19,98	19,76	19,53	19,12	18,56	17,92	17,24	16,50	15,74		
1	19,98	19,75	19,52	19,10	18,54	17,90	17,22	16,47	15,71		
2	19,97	19,75	19,51	19,08	18,51	17,86	17,18	16,42	15,67		
4	19,96	19,74	19,50	19,05	18,48	17,81	17,13	16,36	15,61		
8	19,95	19,73	19,47	19,00	18,42	17,76	17,08	16,28	15,52		
15	19,94	19,72	19,43	18,96	18,35	17,66	16,98	16,18	15,44		
30	19,91	19,69	19,38	18,89	18,26	17,57	16,89	16,08	15,36		
60	19,87	19,66	19,32	18,79	18,16	17,47	16,79	16,01	15,28		
120	19,83	19,62	19,25	18,72	18,09	17,42	16,73	15,96	15,23		
240	19,81	19,59	19,22	18,68	18,05	17,38	16,68	15,94	15,18		
480	19,79	19,57	19,19	18,65	18,03	17,35	16,64	15,93	15,15		
960	19,78	19,56	19,18	18,64	18,01	17,33	16,61	15,92	15,13		
1440	19,77	19,55	19,17	18,63	18,00	17,32	16,60	15,91	15,12		
	1,1	1,1	1,3	1,9	3,2	5,9	11,1	23,2	40,5		

Modulo di deformazione edometrica M_{ed} (MPa)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/2

PS 75-01/1025 Rev.2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. <u>60590</u>	Cod. lavoro <u>6908/15</u>	N. di accettazione <u>10434/3</u>
Committente <u>S.R.V. SRL</u>		Data di accettazione <u>24/08/15</u>
Cantiere <u>PIATTAFORMA LOGISTICA</u>		Data di esecuzione <u>07/09/15</u>
Località <u>TRIESTE</u>		
Campione <u>Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m</u>	Prelevato da <u>Committente</u>	

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Curva di compressibilità $\Delta H/\Delta H_0$ in funzione di $\log \sigma'_v$

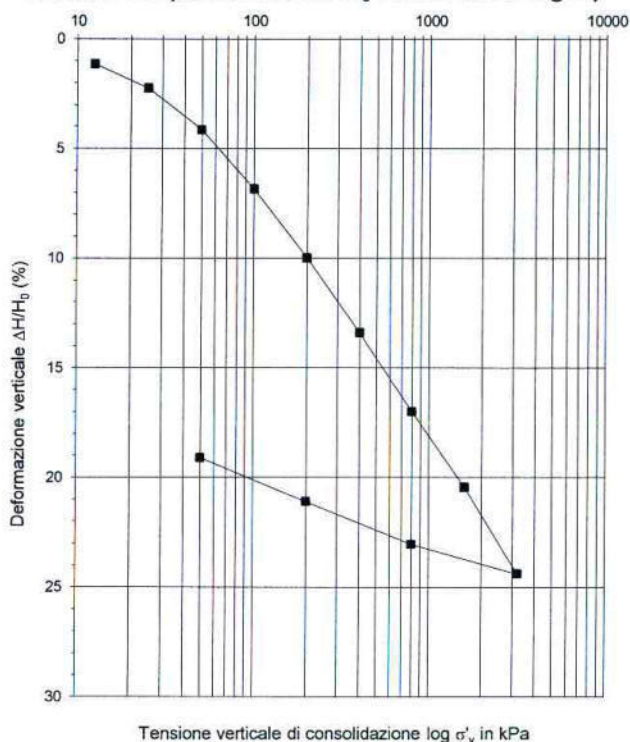
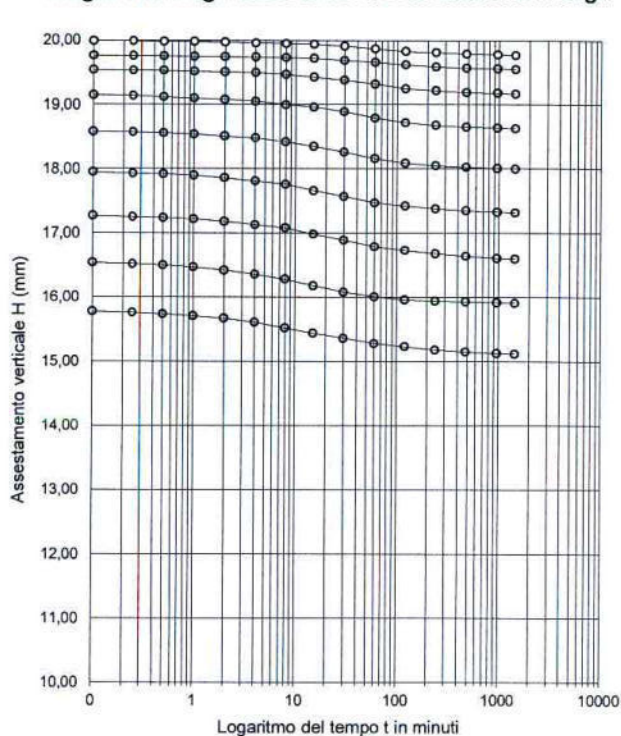


Diagramma degli assestamenti H in funzione di $\log t$



Intervallo di carico (kPa)	Coeff. consolid.* C_v (cm^2/min)	Coeff. compress. m_v (MPa^{-1})	Coeff. permeabilità K (m/sec)
0 - 12,5 kPa	0,0059	0,920	8,89E-11
12,5 - 25 kPa	0,0044	0,880	6,37E-11
25 - 50 kPa	0,0063	0,760	7,88E-11
50 - 100 kPa	0,0078	0,540	6,84E-11
100 - 200 kPa	0,0102	0,315	5,24E-11
200 - 400 kPa	0,0118	0,170	3,27E-11
400 - 800 kPa	0,0101	0,090	1,48E-11
800 - 1600 kPa	0,0163	0,043	1,15E-11
1600 - 3200 kPa	0,0125	0,025	5,04E-12

* determinato secondo il metodo di Casagrande

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag.2/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS 75-01/1025 Rev.1



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60591	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	28/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m			Prelevato da	Committente

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Caratteristiche iniziali del provino			
Provino n.	1	2	3
Diam. (mm)	38	38	38
H (mm)	76	76	76
Massa (g)	172,9	172,1	173,6
Gapp (kN/m ³)	19,67	19,58	19,75
n (-)	41,9	42,2	41,7

Parametri di consolidazione e di prova			
Provino n.	1	2	3
ΔV (cm ³)	6,03	4,45	3,56
t ₁₀₀ (min)	91	128	202
Sr (%)	>90	>90	>90
Back Pr. (kPa)	90	90	90
V (mm/min)	0,0297	0,0211	0,0132

Grandezze misurate nel corso della prova di compressione

Provino 1		
$\sigma_c =$	245	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	92
0,38	7	92
0,76	86	95
1,14	117	99
1,52	137	102
1,90	155	106
2,28	171	110
2,66	182	113
3,04	195	116
3,42	202	119
3,80	210	121
4,18	214	123
4,56	219	126
4,94	226	128
5,32	231	129
5,70	234	131
6,08	240	132
6,46	243	134
6,84	246	134
7,22	251	135
7,60	255	136
7,98	257	137
8,36	261	137
8,74	260	138
9,12	261	138
9,50	264	138
9,88	267	138
10,26	271	138
10,64	271	138
11,02	268	138
11,40	272	138
$W_{fin} =$	26,5	(%)

Provino 2		
$\sigma_c =$	400	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	91
0,38	93	104
0,76	138	114
1,14	178	124
1,52	212	135
1,90	242	146
2,28	266	158
2,66	287	168
3,04	305	179
3,42	321	188
3,80	335	195
4,18	347	200
4,56	359	205
4,94	369	208
5,32	378	211
5,70	385	213
6,08	392	214
6,46	397	215
6,84	402	216
7,22	406	217
7,60	410	217
7,98	414	218
8,36	416	218
8,74	419	218
9,12	419	217
9,50	420	217
9,88	421	217
10,26	422	216
10,64	422	216
11,02	423	215
11,40	423	215
$W_{fin} =$	21,2	(%)

Provino 3		
$\sigma_c =$	710	(kPa)
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	96
0,38	237	112
0,76	317	130
1,14	378	149
1,52	430	170
1,90	475	191
2,28	516	211
2,66	549	231
3,04	578	249
3,42	602	265
3,80	622	279
4,18	638	291
4,56	655	301
4,94	672	309
5,32	684	316
5,70	694	321
6,08	707	325
6,46	718	327
6,84	727	328
7,22	734	330
7,60	739	331
7,98	749	331
8,36	756	331
8,74	765	330
9,11	772	330
9,50	775	329
9,88	779	328
10,26	784	327
10,63	790	326
11,02	794	325
11,40	800	324
$W_{fin} =$	19,9	(%)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/2

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS 75-01/1035 Rev.3



RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60591	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	28/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m	Prelevato da	Committente		

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Diagramma dello sforzo tangenziale massimo

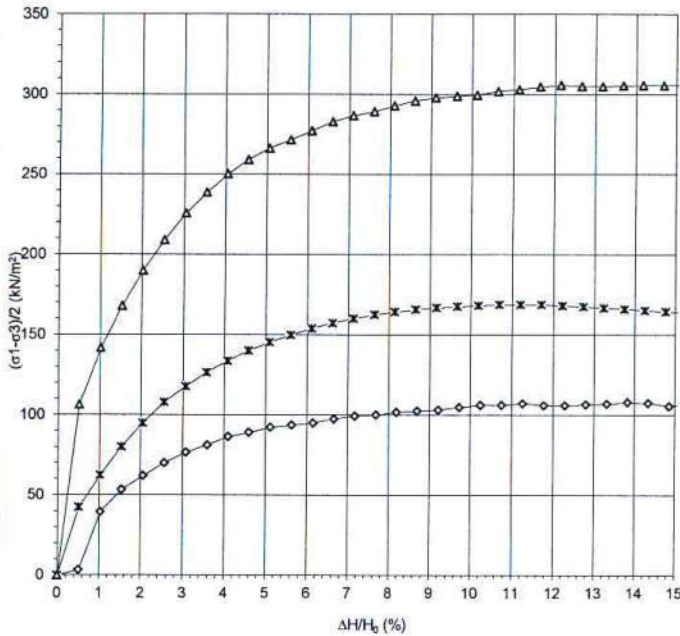


Diagramma della variazione della pressione interstiziale

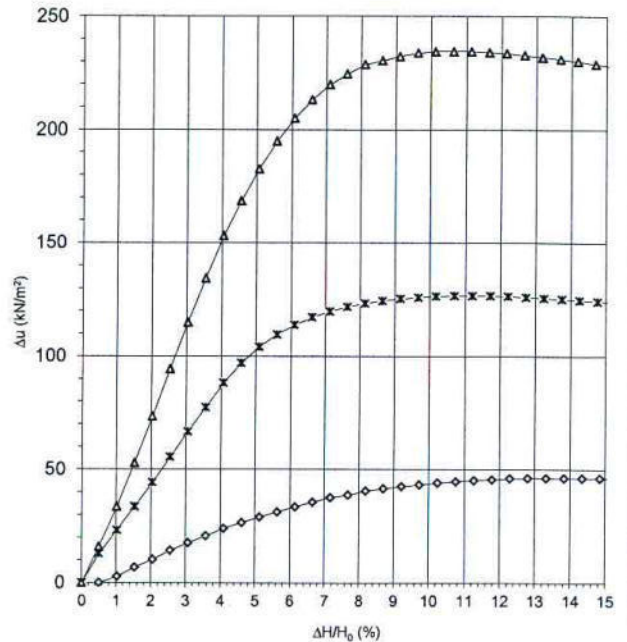
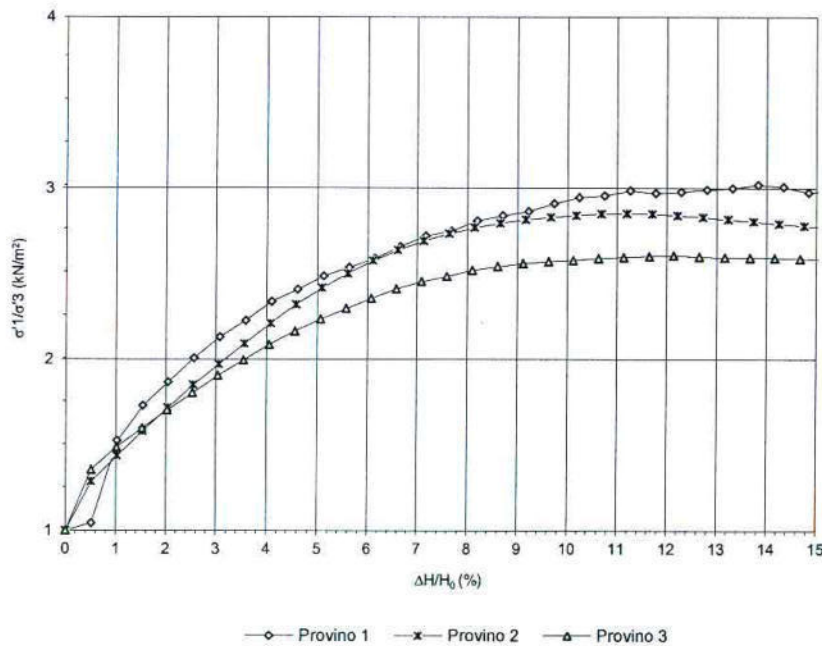


Diagramma del rapporto degli sforzi principali in funzione della deformazione assiale dei provini



Data di emissione: 29/09/15 | Il Tecnico: Dr. Marco Damiani | Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

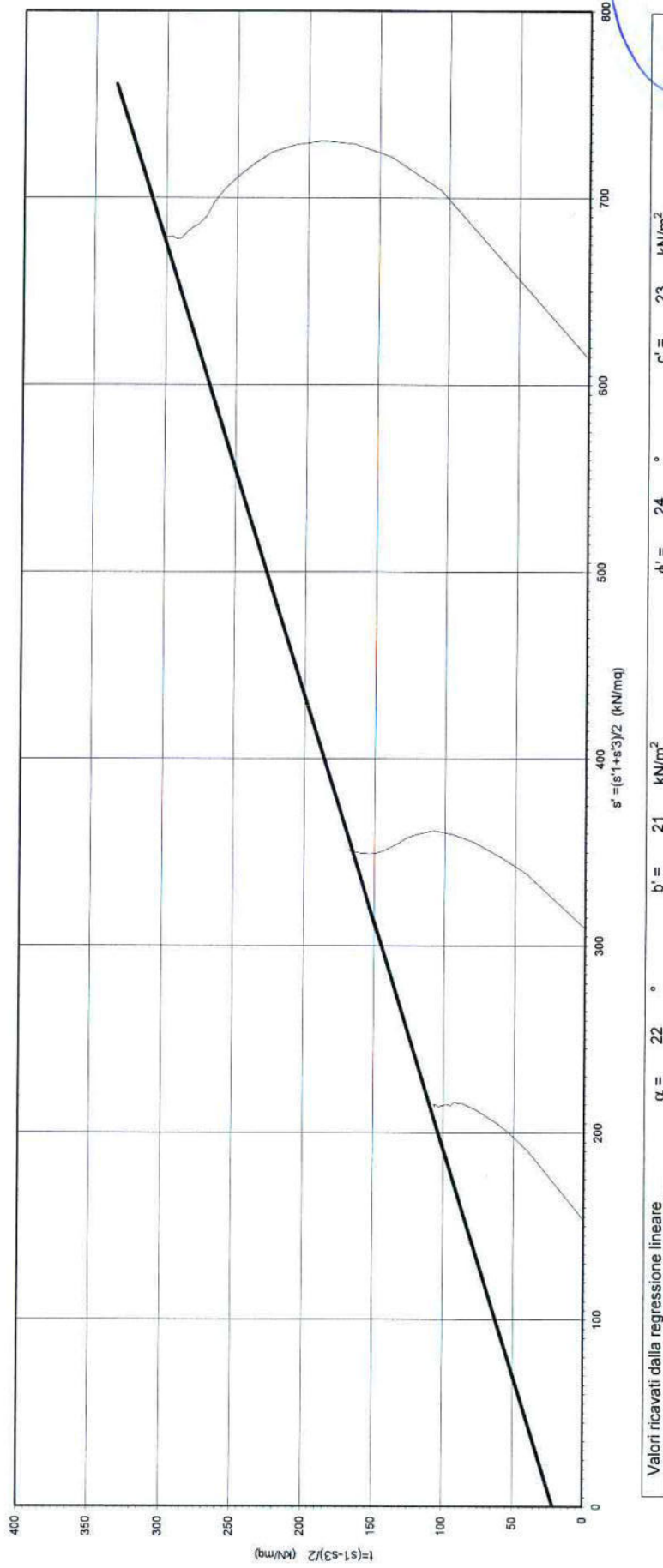
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

Committente	S.R.V. SRL	N. di accettazione	10434/3
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di accettazione	24/08/15
Località	TRIESTE	Data di esecuzione	28/09/15
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m	Prelevato da	Committente

Su richiesta del Committente vengono forniti i valori derivanti dalla regressione lineare nella prova di taglio triassiale C.I.U.



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Daini

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Certificazione ISO 9001:2000 n. 30861
PS 75-01/1016 Rev.1

pag. 1/1

ALIG

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60592	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/3
Committente	S.R.V. SRL		Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione	08/09/15
Località	TRIESTE		Prelevato da	Committente
Campione	Sondaggio NS 2 - Campione B da 25,00 a 25,60m			

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

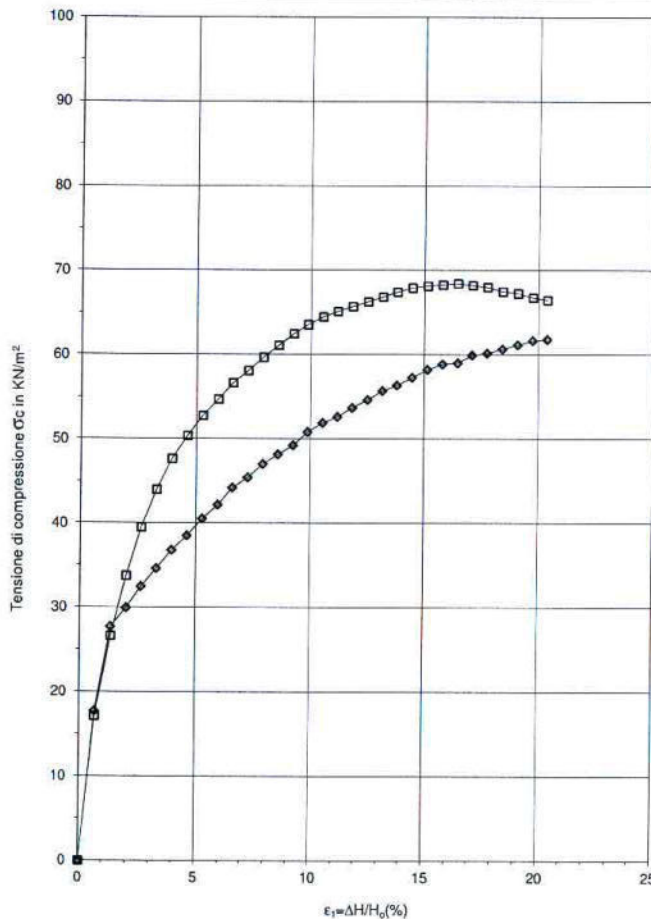
Prova di compressione ad espansione laterale libera - Norma ASTM D 2166-00

Caratteristiche iniziali del provino

Provino n	1	2	
diámetro	38	38	(mm)
altezza	76	76	(mm)
massa	171,93	170,44	(g)
contenuto d'acqua	27,4		(%)
peso di volume γ_{app}	19,57	19,40	(kN/m ³)
velocità	0,500	0,500	(mm/min)

Provino n. 1				Provino n. 2			
ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P.	σ_c (kPa)	ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P.	σ_c (kPa)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,50	0,7	20,2	17,7	0,50	0,7	19,5	17,1
1,00	1,3	31,8	27,7	1,00	1,3	30,6	26,6
1,50	2,0	34,6	29,9	1,50	2,0	39,0	33,7
2,00	2,6	37,8	32,5	2,00	2,6	46,0	39,5
2,50	3,3	40,6	34,6	2,50	3,3	51,5	43,9
3,00	3,9	43,4	36,8	3,00	3,9	56,2	47,6
3,50	4,6	45,7	38,5	3,50	4,6	59,9	50,4
4,00	5,3	48,5	40,5	4,00	5,3	63,1	52,7
4,50	5,9	50,8	42,2	4,50	5,9	65,9	54,7
5,00	6,6	53,6	44,2	5,00	6,6	68,7	56,6
5,50	7,2	55,5	45,4	5,50	7,2	71,0	58,1
6,00	7,9	57,8	47,0	6,00	7,9	73,4	59,6
6,50	8,6	59,7	48,2	6,50	8,6	75,7	61,1
7,00	9,2	61,5	49,3	7,00	9,2	78,0	62,5
7,50	9,9	63,9	50,8	7,50	9,9	79,9	63,5
8,00	10,5	65,7	51,9	8,00	10,5	81,7	64,5
8,50	11,2	67,1	52,6	8,50	11,2	83,1	65,1
9,00	11,8	69,0	53,7	9,00	11,8	84,5	65,7
9,50	12,5	70,8	54,7	9,50	12,5	85,9	66,3
10,00	13,2	72,7	55,7	10,00	13,2	87,3	66,9
10,50	13,8	74,1	56,3	10,50	13,8	88,7	67,4
11,00	14,5	75,9	57,3	11,00	14,5	90,1	68,0
11,50	15,1	77,8	58,2	11,50	15,1	91,0	68,1
12,00	15,8	79,2	58,8	12,00	15,8	91,9	68,3
12,50	16,4	80,1	59,0	12,50	16,4	92,9	68,5
13,00	17,1	82,0	60,0	13,00	17,1	93,3	68,2
13,50	17,8	82,9	60,1	13,50	17,8	93,8	68,1
14,00	18,4	84,3	60,7	14,00	18,4	93,8	67,5
14,50	19,1	85,7	61,2	14,50	19,1	94,3	67,3
15,00	19,7	87,1	61,7	15,00	19,7	94,3	66,8
15,50	20,4	88,0	61,8	15,50	20,4	94,7	66,5



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

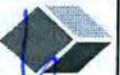
Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1020 Rev.1

pag. 1/1

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICI



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO N.	60593	Cod. lavoro	6908/15	Numero ingresso	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data ingresso	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data esecuzione	25/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		


Segle di prova : W-umidità; GAPP-densità apparente;GS-peso spec. granuli;LA-limiti Atterberg; GSA-granulometria; AREO-areometria; ELL-espansione lat. Libera; EDO-edometria; TRIAXUU-triassiale U.U.; TRIAXCU-triassiale C.U.; TRIAXCD-triassiale C.D.;Ko-consolidazione anisotropa; TGCD-taglio diretto; K-prova di permeabilità.

Descrizione del campione e programma prove

Diametro : 8,4 cm

Lunghezza campione : 57 cm

Contenitore : Fustella inox

Fotografia campione	Descrizione stratigrafica	P. Penetrom kPa	P. vane kPa	Sigla prova	
	<p>Da 10 a 57 cm limo con argilla di colore grigio oliva (5Y 4/1). Presenza di rari frammenti conchigliari e rari punti torbosi. Inodore, da poco consistente a consistente e forte reazione all'acido cloridrico.</p>	50	20	W GAPP GS	
		40			40
		100	EDO		
		120	ELL		
		110	TRIAXCU		

Data di emissione 29/09/2015

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

Mod. PS 75-02/DEVI Rev.1

pag. 1/1

ALIGASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) – tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60594	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Determinazione dei parametri indice

Determinazione del contenuto d'acqua - Norma ASTM D 2216 /98

w_m	Contenuto d'acqua percentuale medio	42,0	(%)
----------------------	-------------------------------------	------	-----

Misura del peso dell'unità di volume - Norma BS 1377 T15/e

γ_m	Peso di volume apparente medio	17,82	(kN/m ³)
----------------------	--------------------------------	-------	----------------------

Misura del peso specifico dei grani - Norma ASTM D 854 - 00

G_s medio	Peso specifico dei grani medio	2,81	(-)
----------------------------	--------------------------------	------	-----

Parametri correlati

e₀	Indice dei vuoti	1,194	(-)
n	Porosità	54,4	(%)
S_r	Grado di saturazione	98,8	(%)
γ_d	Peso di volume secco	12,55	(kN/m ³)

Limiti di Atterberg - Norma ASTM D 4318-84 [X] CNR UNI 10014 []

LL	Limite di liquidità	62	(%)
LP	Limite di plasticità	27	(%)
IP	Indice di pasticità	35	(%)
IC	Indice di consistenza	0,6	(-)
IL	Indice di liquidità	0,4	(-)

LR	Limite di ritiro	-	(%)
R	Coefficiente di ritiro	-	(-)

Data di emissione **29/09/15**

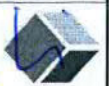
Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag, 1/1

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



PS75-01/1006a Rev.1

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

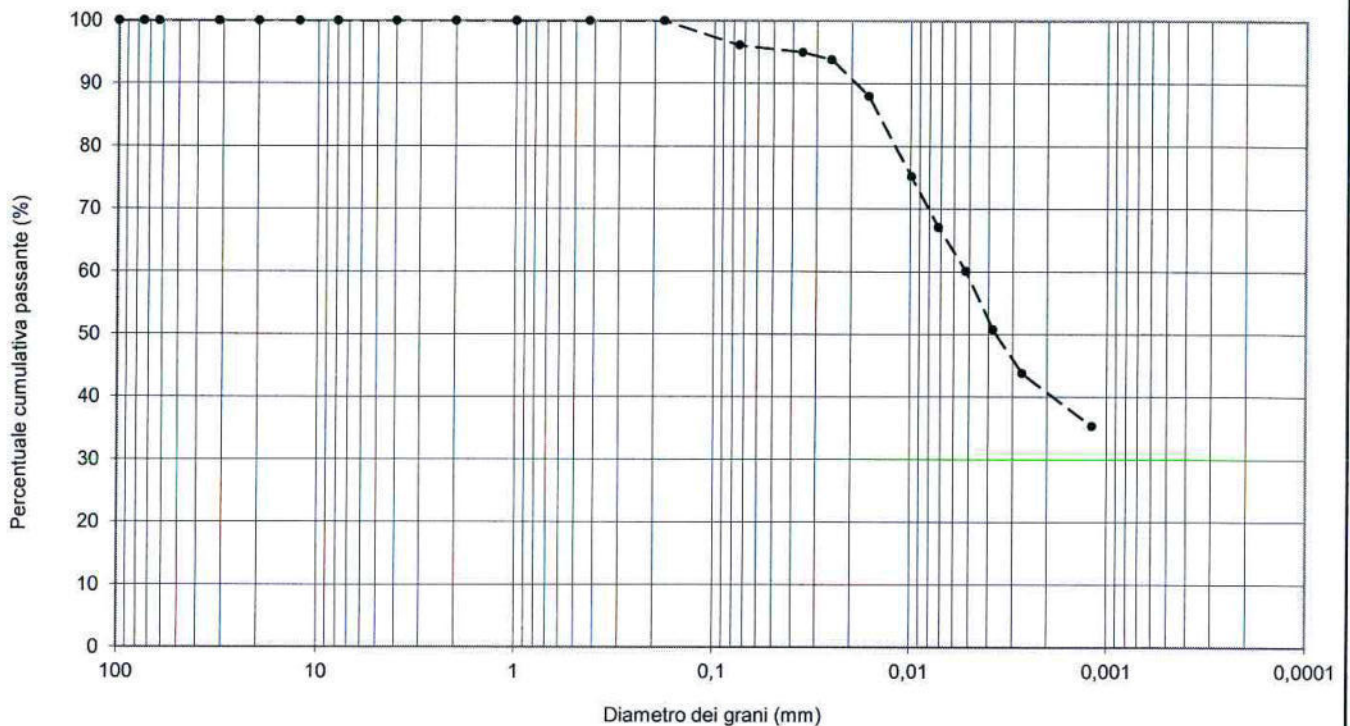
Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60595	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Analisi granulometrica - Raccomandazioni AGI 1994



ANALISI PER SETACCIATURA Serie crivelli UNI 2234 e setacci UNI 2332

mm	100	75	63	31,5	20	12,5	8	4	2	1,0	0,425	0,180	0,075
% passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE Densimetro serie ASTM 152 H

□ m	35,65	25,33	16,39	9,92	7,21	5,22	3,80	2,69	1,19
% passante	95,0	93,8	88,0	75,2	67,1	60,1	50,8	43,8	35,4

Peso specifico dei grani (-) = 2,81
 Limite liquido (%) = 62
 Limite plastico (%) = 27

Classi granulometriche:
 Ghiaia = %
 Sabbia : 3,9 %
 Limo = 56,2 %
 Argilla = 39,9 %

Descrizione del campione:
 LIMO CON ARGILLA

Data di emissione	29/09/15	Il Tecnico: Dr. Marco Damiani	Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti
Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861		pag. 1/1	ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA
PS 75-01/1013a Rev.1			



PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste

CUP: C94E21000/ 60001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo A – intervento PNC da autorizzare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		

NOME FILE: 1GNR_P-R-C-GEO_1GE_002_02_00.docx	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: Relazione sulle indagini parte 23 di 25	ELABORATO: 1GNR_P-R-C-GEO_1GE_002_02

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa

L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur, 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60596	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	07/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Edometro n.	4	Altezza iniziale provino in mm	20,00	(H ₀)
Cella edometrica n.	472	Diametro del provino in mm	50,46	(D)

Parametri iniziali del provino

Contenuto in acqua W	42,0	%
Peso di vol.app. secco γ_{dry}	12,55	kN/m ³
Peso di vol.app. γ	17,82	kN/m ³
Peso specif. granuli	2,81	-
Indice dei vuoti e ₀	1,194	-

Tempo t (min)	Intervallo di carico (kPa)										Assesamenti (mm)
	0-12,5	12,5-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200		
0	20,00	19,90	19,81	19,52	19,00	18,21	17,22	16,60	15,17		
0,1	20,00	19,90	19,80	19,51	18,97	18,17	17,18	16,56	15,13		
0,25	19,99	19,90	19,79	19,50	18,96	18,15	17,16	16,53	15,09		
0,5	19,99	19,89	19,78	19,49	18,93	18,12	17,13	16,49	15,04		
1	19,98	19,89	19,77	19,48	18,91	18,10	17,08	16,45	14,99		
2	19,98	19,88	19,75	19,47	18,88	18,04	17,03	16,39	14,93		
4	19,97	19,88	19,73	19,44	18,83	17,98	16,95	16,28	14,85		
8	19,97	19,88	19,72	19,40	18,75	17,89	16,85	16,14	14,71		
15	19,96	19,87	19,71	19,34	18,67	17,79	16,72	15,97	14,58		
30	19,96	19,86	19,68	19,26	18,56	17,62	16,55	15,76	14,44		
60	19,95	19,85	19,63	19,18	18,43	17,50	16,39	15,59	14,35		
120	19,93	19,84	19,59	19,12	18,34	17,39	16,28	15,43	14,29		
240	19,92	19,83	19,56	19,07	18,29	17,32	16,22	15,33	14,24		
480	19,91	19,82	19,54	19,04	18,24	17,27	16,18	15,26	14,20		
960	19,91	19,82	19,53	19,01	18,22	17,24	16,16	15,20	14,18		
1440	19,90	19,81	19,52	19,00	18,21	17,22	16,15	15,17	14,16		
	2,5	2,8	1,7	1,9	2,5	4,0	7,5	16,3	31,7		

Modulo di deformazione edometrica M_{ed} (MPa)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

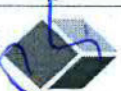
Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag. 1/2

PS 75-01/1025 Rev.2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60596	Cod. lavoro 6908/15	N. di accettazione 10434/4
Committente <u>S.R.V. SRL</u>		Data di accettazione <u>24/08/15</u>
Cantiere <u>PIATTAFORMA LOGISTICA</u>		Data di esecuzione <u>07/09/15</u>
Località <u>TRIESTE</u>		
Campione <u>Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m</u>	Prelevato da <u>Committente</u>	

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Curva di compressibilità $\Delta H/\Delta H_0$ in funzione di $\log \sigma'_v$

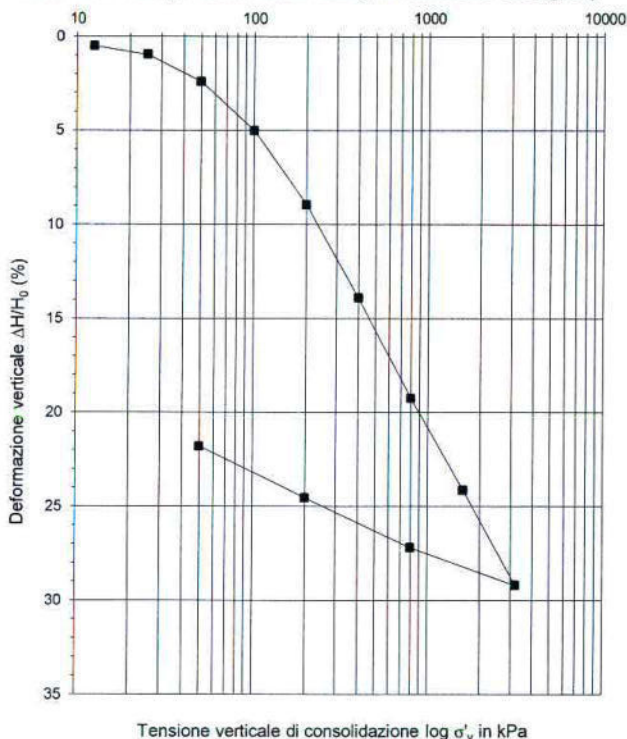
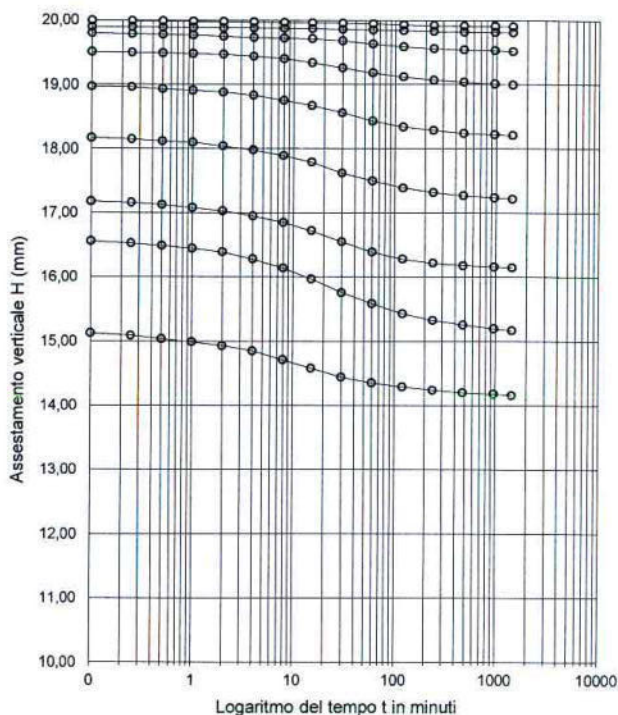


Diagramma degli assestamenti H in funzione di $\log t$



Intervallo di carico (kPa)	Coeff. consolid.* C_v (cm^2/min)	Coeff. compress. m_v (MPa^{-1})	Coeff. permeabilità K (m/sec)
0 - 12,5 kPa	0,0062	0,400	4,04E-11
12,5 - 25 kPa	0,0060	0,360	3,53E-11
25 - 50 kPa	0,0074	0,580	7,03E-11
50 - 100 kPa	0,0082	0,520	7,00E-11
100 - 200 kPa	0,0086	0,395	5,57E-11
200 - 400 kPa	0,0099	0,248	4,00E-11
400 - 800 kPa	0,0097	0,134	2,11E-11
800 - 1600 kPa	0,0087	0,061	8,71E-12
1600 - 3200 kPa	0,0134	0,032	6,91E-12

* determinato secondo il metodo di Casagrande

Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag.2/2

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA

PS 75-01/1025 Rev.1

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60597	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	09/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Caratteristiche iniziali del provino			
Provino n.	1	2	3
Diam. (mm)	38	38	38
H (mm)	76	76	76
Massa (g)	155,3	157,3	155,9
Gapp (kN/m ³)	17,67	17,90	17,73
n (-)	54,8	54,3	54,7

Parametri di consolidazione e di prova			
Provino n.	1	2	3
ΔV (cm ³)	6,03	6,56	7,86
t100 (min)	256	272	433
Sr (%)	>90	>90	>90
Back Pr. (kPa)	90	90	90
V (mm/min)	0,0102	0,0098	0,0061

Grandezze misurate nel corso della prova di compressione

Provino 1		
$\sigma_c =$	205	(kPa)
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	90
0,38	73	95
0,76	92	101
1,14	106	108
1,52	116	113
1,90	124	119
2,28	133	124
2,66	140	128
3,04	144	131
3,42	150	135
3,80	151	137
4,18	152	139
4,56	155	141
4,94	159	142
5,32	159	143
5,69	164	144
6,08	164	144
6,46	165	145
6,84	168	145
7,22	167	145
7,60	167	145
7,98	168	145
8,36	169	145
8,73	169	145
$W_{fin} =$	43,5	(%)

Provino 2		
$\sigma_c =$	320	(kPa)
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	89
0,41	126	103
0,82	152	112
1,23	167	128
1,63	177	134
2,04	189	142
2,45	200	151
2,86	211	158
3,27	220	165
3,67	228	170
4,08	234	176
4,49	238	181
4,90	244	186
5,31	249	190
5,72	256	194
6,12	259	198
6,53	263	200
6,94	266	203
7,35	267	204
7,76	269	206
8,17	271	208
8,57	274	209
8,98	275	209
9,39	276	208
9,79	277	208
$W_{fin} =$	36,2	(%)

Provino 3		
$\sigma_c =$	550	(kPa)
ΔH (mm)	Carico (N)	u (kPa)
0,00	0	93
0,38	168	101
0,76	229	109
1,14	268	119
1,52	301	124
1,90	327	132
2,28	356	140
2,66	380	148
3,04	398	155
3,42	416	162
3,80	432	169
4,18	449	174
4,56	463	180
4,94	477	185
5,32	491	189
5,70	505	194
6,08	515	197
6,46	525	201
6,84	535	204
7,22	542	208
7,60	547	211
7,98	554	215
8,36	563	218
8,74	567	221
9,12	566	223
9,50	567	224
9,89	568	226
10,26	561	227
10,64	561	227
$W_{fin} =$	31,0	(%)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3

pag. 1/2

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60597	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	09/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente		

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Diagramma dello sforzo tangenziale massimo

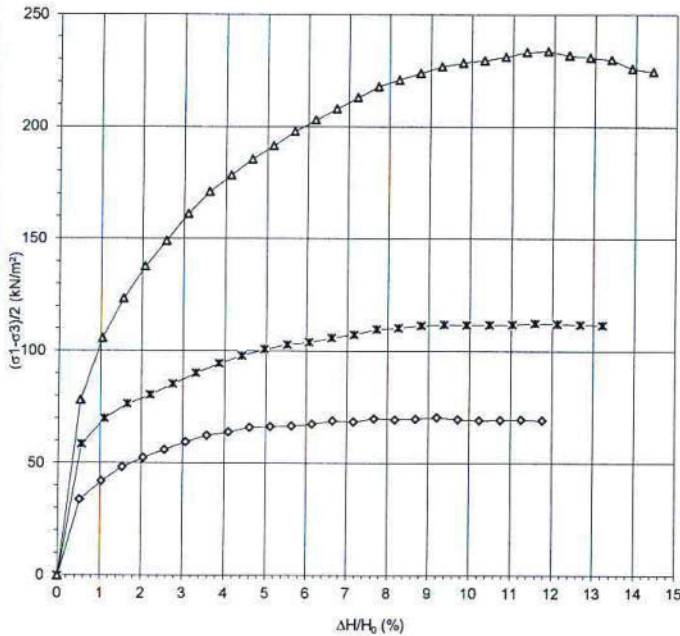


Diagramma della variazione della pressione interstiziale

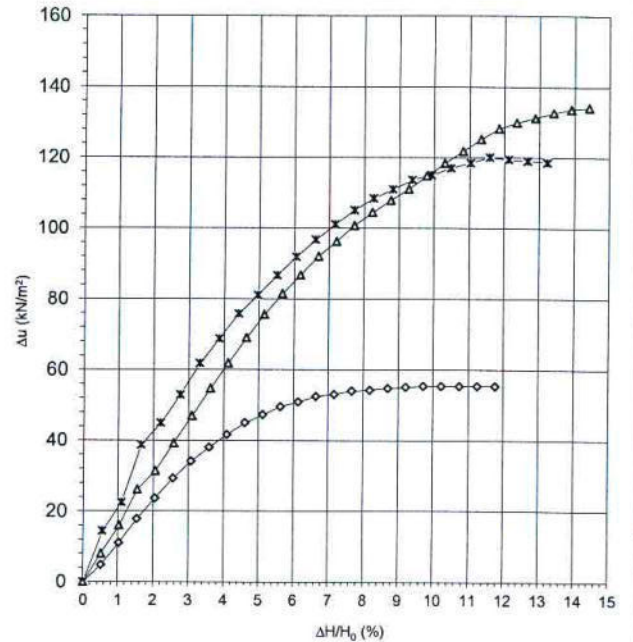
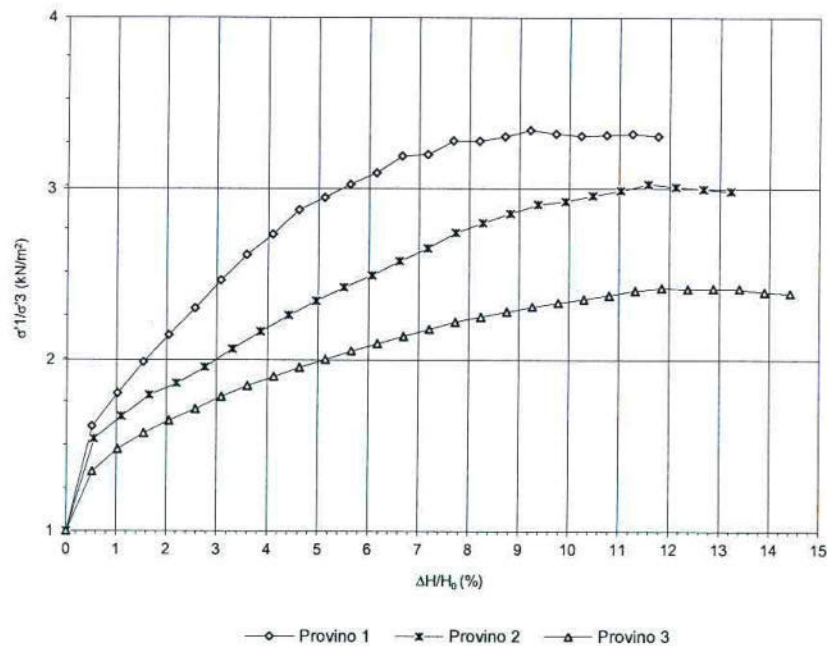


Diagramma del rapporto degli sforzi principali in funzione della deformazione assiale dei provini



—○— Provino 1 —x— Provino 2 —△— Provino 3

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3

pag. 2/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

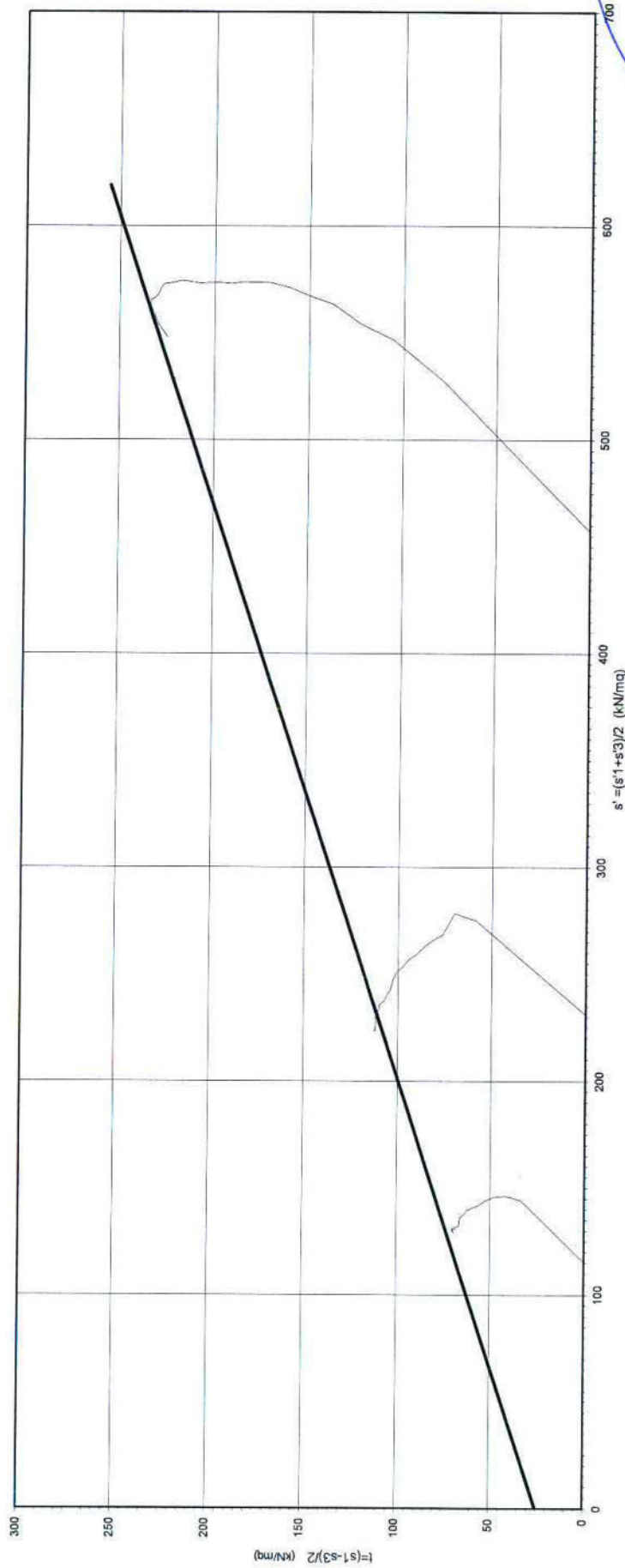
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

Committente	S.R.V. SRL	N. di accettazione	10434/4
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di accettazione	24/08/15
Località	TRIESTE	Data di esecuzione	09/09/15
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m	Prelevato da	Committente

Su richiesta del Committente vengono forniti i valori derivanti dalla regressione lineare nella prova di taglio triassiale C.I.U.



Valori ricavati dalla regressione lineare

$\alpha = 20^\circ$ $b' = 25$ kN/m² $\phi' = 22^\circ$ $c' = 27$ kN/m²

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Certificazione ISO 9001:2000 n. 30861

PS 75-01/1016 Rev.1

pag. 1/1

ALIQ

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60598	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/4
Committente	S.R.V. SRL		Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione	31/08/15
Località	TRIESTE		Prelevato da	Committente
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione A da 20,40 a 21,00m			

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

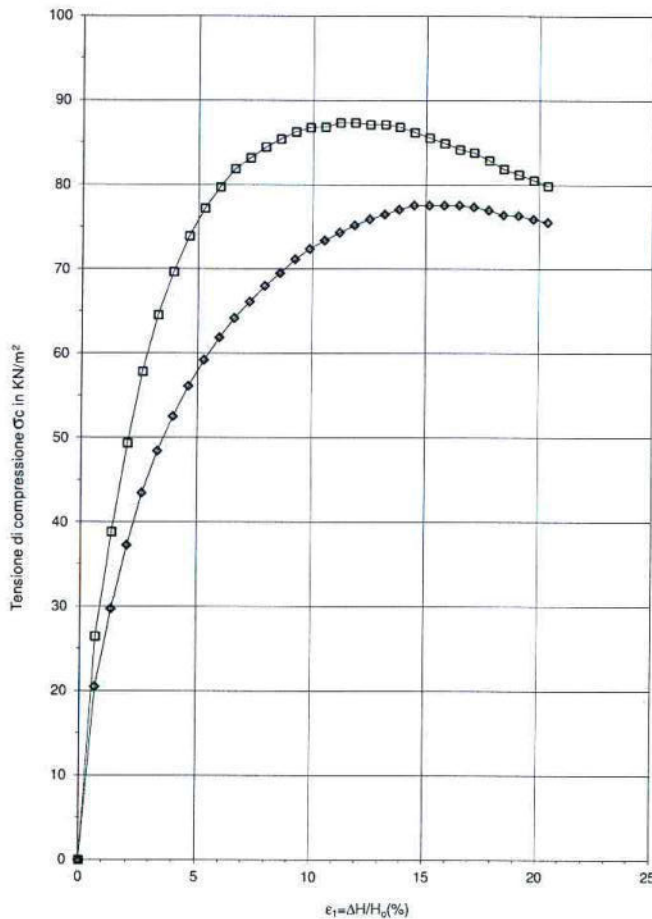
Prova di compressione ad espansione laterale libera - Norma ASTM D 2166-00

Caratteristiche iniziali del provino

Provino n	1	2	
diámetro	38	38	(mm)
altezza	76	76	(mm)
massa	152,24	155,31	(g)
contenuto d'acqua	42,0		(%)
peso di volume γ_{app}	17,33	17,68	(kN/m ³)
velocità	0,500	0,500	(mm/min)

Provino n. 1				Provino n. 2			
ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assial e P	σ_c (kPa)	ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assial e P	σ_c (kPa)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,50	0,7	23,4	20,5	0,50	0,7	30,2	26,5
1,00	1,3	34,1	29,7	1,00	1,3	44,6	38,8
1,50	2,0	43,1	37,3	1,50	2,0	57,1	49,4
2,00	2,6	50,6	43,4	2,00	2,6	67,4	57,9
2,50	3,3	56,8	48,4	2,50	3,3	75,7	64,6
3,00	3,9	62,0	52,6	3,00	3,9	82,2	69,7
3,50	4,6	66,7	56,2	3,50	4,6	87,8	73,9
4,00	5,3	70,8	59,2	4,00	5,3	92,4	77,2
4,50	5,9	74,6	61,9	4,50	5,9	96,1	79,8
5,00	6,6	77,9	64,2	5,00	6,6	99,4	81,9
5,50	7,2	80,8	66,1	5,50	7,2	101,7	83,2
6,00	7,9	83,7	68,0	6,00	7,9	104,0	84,5
6,50	8,6	86,2	69,6	6,50	8,6	105,9	85,4
7,00	9,2	88,9	71,2	7,00	9,2	107,8	86,3
7,50	9,9	91,1	72,4	7,50	9,9	109,2	86,8
8,00	10,5	93,0	73,4	8,00	10,5	110,1	86,9
8,50	11,2	94,9	74,4	8,50	11,2	111,5	87,4
9,00	11,8	96,7	75,2	9,00	11,8	112,4	87,4
9,50	12,5	98,4	75,9	9,50	12,5	112,9	87,1
10,00	13,2	99,9	76,5	10,00	13,2	113,8	87,2
10,50	13,8	101,4	77,1	10,50	13,8	114,3	86,9
11,00	14,5	102,8	77,6	11,00	14,5	114,3	86,2
11,50	15,1	103,6	77,6	11,50	15,1	114,3	85,6
12,00	15,8	104,5	77,6	12,00	15,8	114,3	84,9
12,50	16,4	105,3	77,6	12,50	16,4	114,3	84,2
13,00	17,1	105,8	77,4	13,00	17,1	114,7	83,9
13,50	17,8	106,1	77,0	13,50	17,8	114,3	82,9
14,00	18,4	106,3	76,5	14,00	18,4	113,8	81,9
14,50	19,1	107,0	76,4	14,50	19,1	113,8	81,2
15,00	19,7	107,2	75,9	15,00	19,7	113,8	80,6
15,50	20,4	107,6	75,6	15,50	20,4	113,8	79,9



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1020 Rev.1

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICO



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO N.	60599	Cod. lavoro	6908/15	Numero ingresso	10434/5
Committente	S.R.V. SRL			Data ingresso	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data esecuzione	25/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m	Prelevato da	Committente		


Sigle di prova : W-umidità; GAPP-densità apparente;GS-peso spec. granuli;LA-limiti Atterberg; GSA-granulometria; AREO-areometria; ELL-espansione lat. Libera; EDO-edometria; TRIAXUU-triassiale U.U.; TRIAXCU-triassiale C.U.; TRIAXCD-triassiale C.D.;Ko-consolidazione anisotropa; TGCD-taglio diretto; K-prova di permeabilità.

Descrizione del campione e programma prove

Diametro : 8,4 cm

Lunghezza campione : 50 cm

Contenitore : Fustella inox

Fotografia campione	Descrizione stratigrafica	P.Penetrom kPa	P.vane kPa	Sigla prova
	<p>Da 0 a 50 cm limo con argilla sabbioso di colore nero brunastro (5YR 2/1). Presenza di rari punti torbosi. Inodore, da moderatamente consistente a molto consistente e reagente all'acido cloridrico.</p>	80		W GAPP GS
		150		GSA AREO LA
		190	70	EDO ELL
		240		TRIAXCU

Data di emissione 29/09/2015

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

Mod. PS 75-02/DEVI Rev.1

pag. 1/1

ALIGASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) – tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60600	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/5
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	27/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Determinazione dei parametri indice

Determinazione del contenuto d'acqua - Norma ASTM D 2216 /98

w_m	Contenuto d'acqua percentuale medio	23,4	(%)
----------------------	-------------------------------------	------	-----

Misura del peso dell'unità di volume - Norma BS 1377 T15/e

γ_m	Peso di volume apparente medio	19,29	(kN/m ³)
----------------------	--------------------------------	-------	----------------------

Misura del peso specifico dei grani - Norma ASTM D 854 - 00

G_s medio	Peso specifico dei grani medio	2,70	(-)
----------------------------	--------------------------------	------	-----

Parametri correlati

e₀	Indice dei vuoti	0,697	(-)
n	Porosità	41,1	(%)
S_r	Grado di saturazione	90,9	(%)
γ_d	Peso di volume secco	15,63	(kN/m ³)

Limiti di Atterberg - Norma ASTM D 4318-84 [X] CNR UNI 10014 []

LL	Limite di liquidità	59	(%)
LP	Limite di plasticità	26	(%)
IP	Indice di pasticità	33	(%)
IC	Indice di consistenza	1,1	(-)
IL	Indice di liquidità	-0,1	(-)

LR	Limite di ritiro	-	(%)
R	Coefficiente di ritiro	-	(-)

Data di emissione **29/09/15** Il Tecnico: Dr. Marco Damiani Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861
PS75-01/1006a Rev.1

pag, 1/1

ALIQ ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

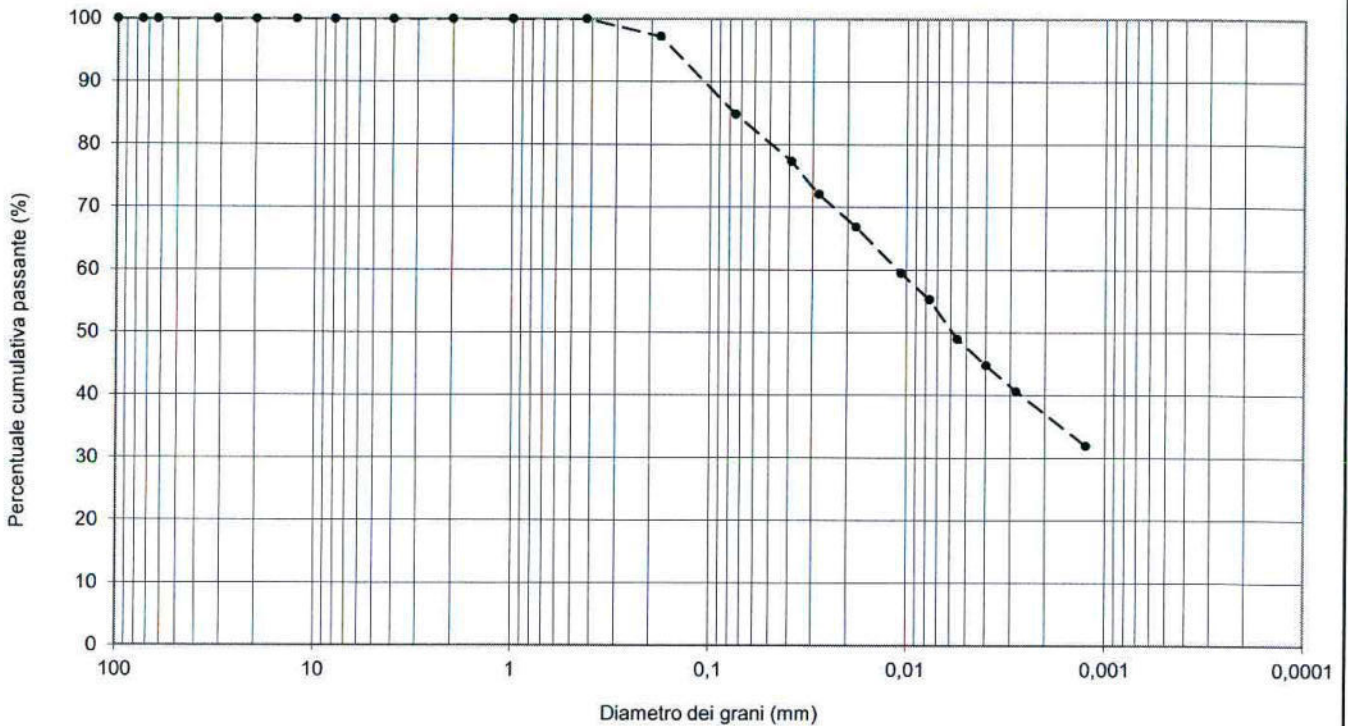
Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	<u>60601</u>	Cod. lavoro	<u>6908/15</u>	N. di accettazione	<u>10434/5</u>
Committente	<u>S.R.V. SRL</u>			Data di accettazione	<u>24/08/15</u>
Cantiere	<u>PIATTAFORMA LOGISTICA</u>			Data di esecuzione	<u>27/08/15</u>
Località	<u>TRIESTE</u>				
Campione	<u>Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m</u>	Prelevato da	<u>Committente</u>		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Analisi granulometrica - Raccomandazioni AGI 1994



ANALISI PER SETACCIATURA Serie crivelli UNI 2234 e setacci UNI 2332

mm	100	75	63	31,5	20	12,5	8	4	2	1,0	0,425	0,180	0,075
% passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	84,8

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE Densimetro serie ASTM 152 H

□ m	38,73	27,98	18,06	10,72	7,69	5,56	3,99	2,80	1,25
% passante	77,3	72,1	66,8	59,5	55,3	49,0	44,8	40,6	31,9

Peso specifico dei grani (-) = 2,70
 Limite liquido (%) = 59
 Limite plastico (%) = 26

Classi granulometriche:
 Ghiaia= %
 Sabbia : 15,2 %
 Limo = 48,7 %
 Argilla = 36,1 %

Descrizione del campione:
 LIMO CON ARGILLA SABBIOSO

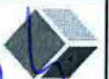
Data di emissione **29/09/15**

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: **Geol. Roberto Fioriti**

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1013a Rev.1



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur, 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60602	Cod. lavoro	6980/15	N. di accettazione	10434/5
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	28/08/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m	Prelevato da	Committente		

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Edometro n.	5	Altezza iniziale provino in mm	20,00	(H ₀)
Cella edometrica n.	284	Diametro del provino in mm	50,46	(D)

Parametri iniziali del provino		Contenuto in acqua W	23,4	%	
Peso di vol.app. secco γ_{dry}	15,63	kN/m ³	Peso di vol.app. γ	19,29	kN/m ³
Peso specif. granuli	2,70	-	Indice dei vuoti e_0	0,697	-

Tempo t (min)	Intervallo di carico (kPa)										Assestamenti (mm)
	0-12,5	12,5-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200		
0	20,00	19,86	19,76	19,65	19,03	18,44	17,75	16,91	16,03		
0,1	19,98	19,86	19,75	19,63	18,98	18,38	17,68	16,84	15,95		
0,25	19,97	19,85	19,73	19,61	18,97	18,37	17,66	16,81	15,92		
0,5	19,96	19,85	19,70	19,59	18,95	18,35	17,62	16,78	15,89		
1	19,95	19,84	19,68	19,56	18,91	18,30	17,58	16,73	15,84		
2	19,95	19,83	19,65	19,53	18,87	18,25	17,52	16,67	15,77		
4	19,94	19,82	19,62	19,49	18,80	18,17	17,42	16,58	15,68		
8	19,93	19,81	19,60	19,42	18,73	18,09	17,32	16,48	15,58		
15	19,92	19,80	19,58	19,35	18,67	18,02	17,24	16,38	15,46		
30	19,91	19,80	19,56	19,28	18,60	17,94	17,13	16,29	15,35		
60	19,90	19,79	19,54	19,18	18,56	17,88	17,05	16,20	15,27		
120	19,89	19,79	19,53	19,10	18,52	17,84	17,00	16,15	15,19		
240	19,88	19,78	19,52	19,07	18,49	17,80	16,97	16,11	15,13		
480	19,87	19,77	19,51	19,05	18,47	17,78	16,94	16,08	15,08		
960	19,87	19,77	19,51	19,04	18,45	17,76	16,92	16,05	15,05		
1440	19,86	19,76	19,50	19,03	18,44	17,75	16,91	16,03	0,00		
	1,8	2,5	1,9	2,1	3,4	5,8	9,5	18,2	32,0		

Modulo di deformazione edometrica M_{ed} (MPa)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1025 Rev.2

pag. 1/2

ALIQ

ASSOCIAZIONE LABORATORI
INGEGNERIA E GEOTECNICO



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

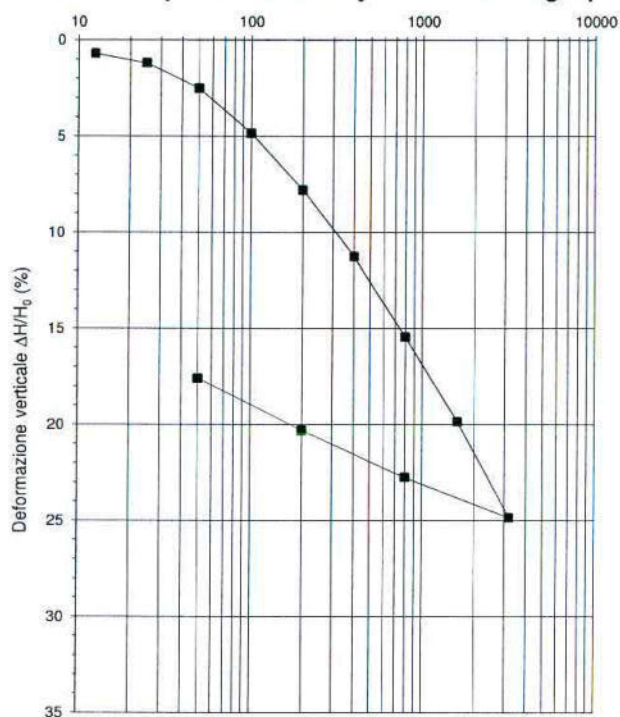
RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. <u>60602</u>	Cod. lavoro <u>6980/15</u>	N. di accettazione <u>10434/5</u>
Committente <u>S.R.V. SRL</u>		Data di accettazione <u>24/08/15</u>
Cantiere <u>PIATTAFORMA LOGISTICA</u>		Data di esecuzione <u>28/08/15</u>
Località <u>TRIESTE</u>		
Campione <u>Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m</u>	Prelevato da <u>Committente</u>	

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

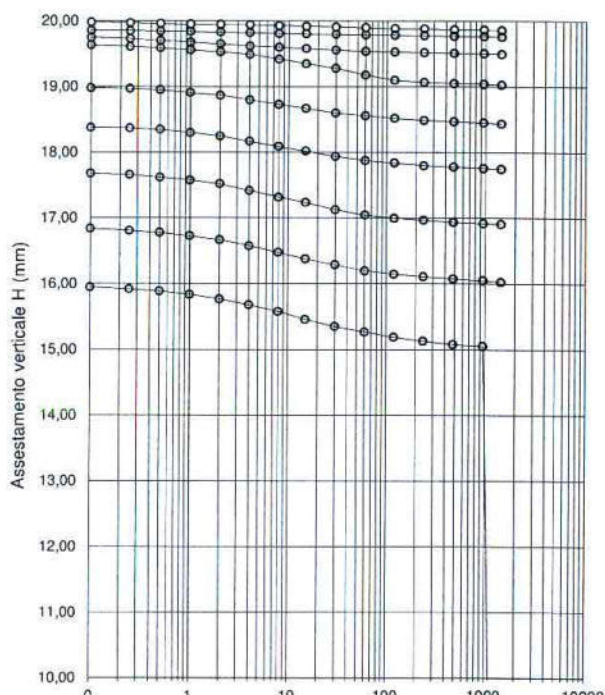
Prova edometrica a incremento di carico controllato (IL) secondo Raccomandazioni AGI 1994

Curva di compressibilità $\Delta H/\Delta H_0$ in funzione di $\log \sigma'_v$



Tensione verticale di consolidazione $\log \sigma'_v$ in kPa

Diagramma degli assestamenti H in funzione di $\log t$



Logaritmo del tempo t in minuti

Intervallo di carico (kPa)	Coeff. consolid.* C_v (cm^2/min)	Coeff. compress. m_v (MPa^{-1})	Coeff. permeabilità K (m/sec)
0 - 12,5 kPa	0,0183	0,560	1,67E-10
12,5 - 25 kPa	0,0735	0,400	4,80E-10
25 - 50 kPa	0,0813	0,520	6,91E-10
50 - 100 kPa	0,0139	0,470	1,06E-10
100 - 200 kPa	0,0347	0,295	1,67E-10
200 - 400 kPa	0,0310	0,173	8,73E-11
400 - 800 kPa	0,0231	0,105	3,97E-11
800 - 1600 kPa	0,0243	0,055	2,18E-11
1600 - 3200 kPa	0,0064	0,031	3,28E-12

* determinato secondo il metodo di Casagrande

Data di emissione **29/09/15** Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

pag.2/2

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI D'INGEGNERIA E GEOTECNICI

PS 75-01/1025 Rev.1



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60603	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/5
Committente	S.R.V. SRL	Data di accettazione		24/08/15	
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di esecuzione		28/09/15	
Località	TRIESTE	Prelevato da		Committente	
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m				

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Caratteristiche iniziali del provino			
Provino n.	1	2	3
Diam. (mm)	38	38	38
H (mm)	76	76	76
Massa (g)	169,2	169,0	168,2
Gapp (kN/m ³)	19,25	19,22	19,13
n (-)	41,1	41,2	41,4

Parametri di consolidazione e di prova			
Provino n.	1	2	3
ΔV (cm ³)	3,64	3,15	1,36
t100 (min)	289	327	341
Sr (%)	>90	>90	>90
Back Pr. (kPa)	90	90	90
V (mm/min)	0,0091	0,0082	0,0078

Grandezze misurate nel corso della prova di compressione

Provino 1		
$\sigma_c =$	(kPa)	
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	90
0,38	127	100
0,76	171	105
1,14	203	109
1,52	227	112
1,90	248	114
2,28	264	117
2,66	279	118
3,04	292	119
3,42	299	120
3,80	310	120
4,18	317	120
4,56	323	120
4,94	326	120
5,32	333	119
5,69	337	118
6,08	341	117
6,46	346	117
6,84	344	116
7,22	349	115
7,60	347	114
7,98	347	113
8,35	350	113
8,74	353	112
9,12	353	111
9,49	353	110
9,88	353	110
10,26	351	109
10,64	351	108
11,01	350	107
11,40	353	107
$W_{fin} =$	26,5	(%)

Provino 2		
$\sigma_c =$	(kPa)	
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	90
0,38	95	96
0,76	152	101
1,14	202	106
1,52	258	111
1,90	305	118
2,28	339	125
2,66	367	133
3,04	385	139
3,42	403	143
3,80	418	147
4,18	431	150
4,56	443	152
4,94	453	154
5,32	463	155
5,70	472	156
6,08	481	156
6,46	487	156
6,84	490	155
7,22	493	155
7,60	495	154
7,98	497	153
8,36	498	152
8,74	499	152
9,12	499	151
9,50	500	150
9,88	500	149
10,26	500	148
10,64	500	147
11,02	501	146
11,40	501	144
$W_{fin} =$	25,3	(%)

Provino 3		
$\sigma_c =$	(kPa)	
ΔH	Carico	u
(mm)	(N)	(kPa)
0,00	0	96
0,38	277	115
0,76	361	129
1,14	426	143
1,52	478	156
1,90	523	167
2,28	563	178
2,66	598	187
3,04	628	192
3,42	653	197
3,80	676	198
4,18	698	198
4,56	718	199
4,94	736	199
5,32	753	200
5,70	769	200
6,08	783	200
6,46	797	199
6,84	807	198
7,22	824	198
7,60	832	199
7,97	844	200
8,36	855	200
8,73	863	200
9,12	872	200
9,49	883	200
9,88	892	199
10,25	897	198
10,64	906	197
11,02	910	196
11,39	920	194
$W_{fin} =$	24,1	(%)

Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3

pag. 1/2

ALIG

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N.	60603	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/5
Committente	S.R.V. SRL			Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA			Data di esecuzione	28/09/15
Località	TRIESTE				
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m	Prelevato da	Committente		

Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CU) su terre coesive secondo indicazioni AGI 1994

Diagramma dello sforzo tangenziale massimo

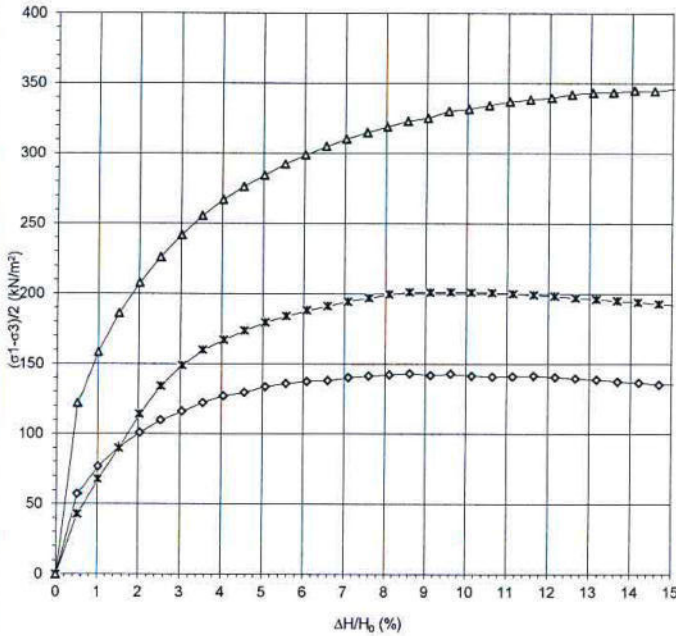


Diagramma della variazione della pressione interstiziale

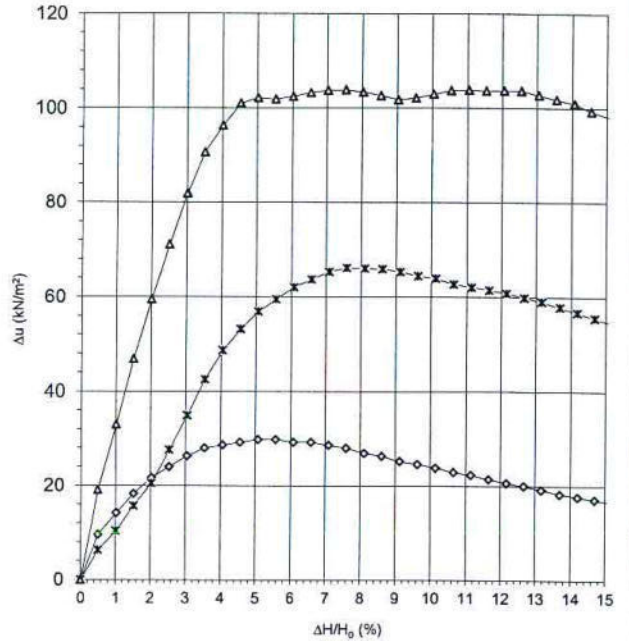
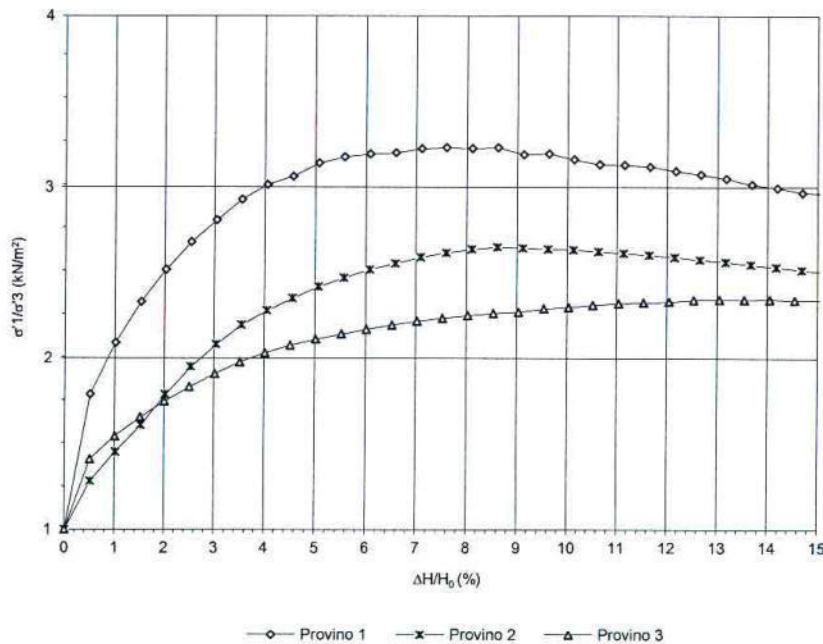


Diagramma del rapporto degli sforzi principali in funzione della deformazione assiale dei provini



Data di emissione **29/09/15** Il Tecnico: **Dr. Marco Damiani** Il Direttore del Laboratorio: **Geol. Roberto Fioriti**

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1035 Rev.3



L.G.T. Laboratorio Geotecnico S.r.l.

Via Pasteur 2 - 33050 Ruda (Udine) - tel. 0431 30 151 fax 0431 372 967 email info@ellegiti.it

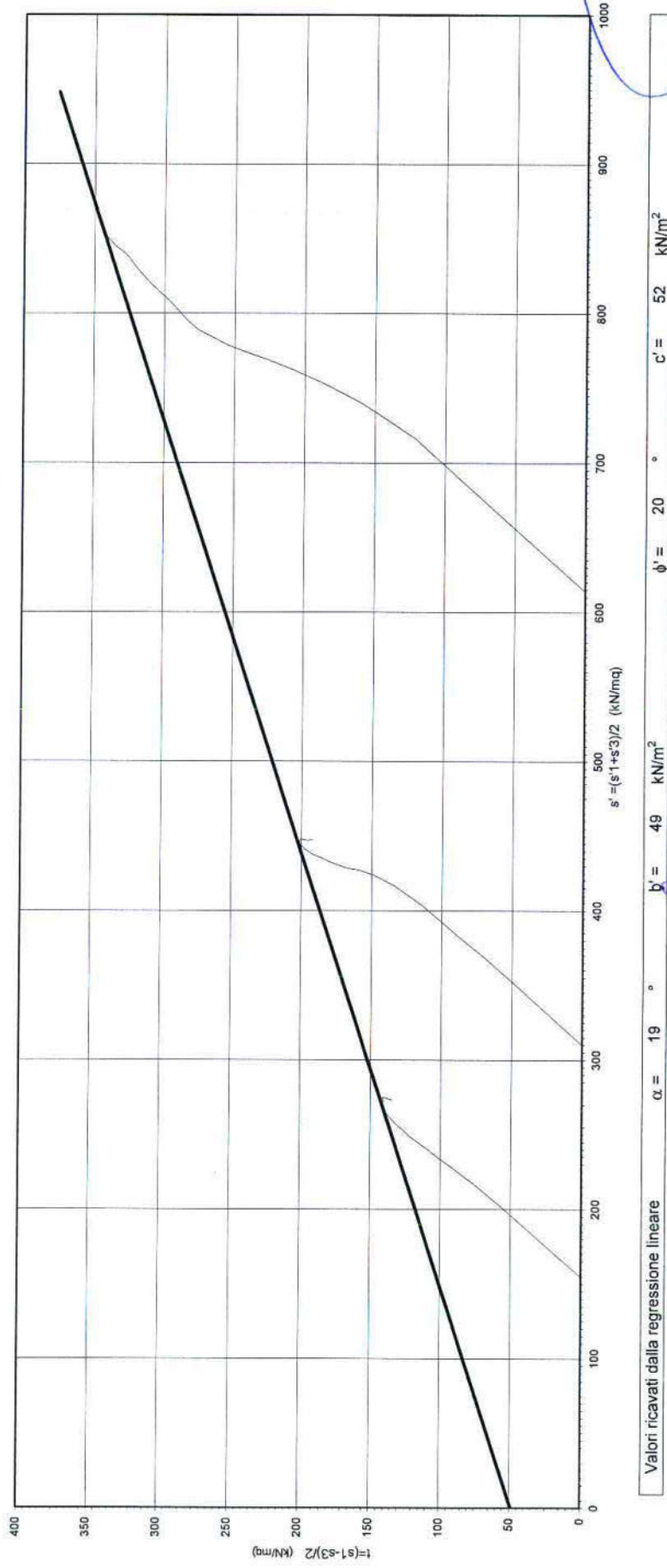
Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

Committente	S.R.V. SRL	N. di accettazione	10434/5
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA	Data di accettazione	24/08/15
Località	TRIESTE	Data di esecuzione	28/09/15
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m	Prelevato da	Committente

Su richiesta del Committente vengono forniti i valori derivanti dalla regressione lineare nella prova di taglio triassiale C.I.U.



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

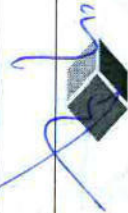
Certificazione ISO 9001:2000 n. 30861

PS 75-01/1016 Rev.1

pag. 1/1

ALIQ

ASSOCIAZIONE LABORATORI DI
INGEGNERIA E GEOTECNICA



Prove su Terre, Rocce, Conglomerati Bituminosi e Bitumi

Laboratorio autorizzato ai sensi dell'Art. 59 del DPR n. 380 del 06/06/2001 ad eseguire e certificare prove su terre e rocce

RISULTATO DELLA PROVA

CERTIFICATO DI PROVA N. 60604	Cod. lavoro	6908/15	N. di accettazione	10434/5
Committente	S.R.V. SRL		Data di accettazione	24/08/15
Cantiere	PIATTAFORMA LOGISTICA		Data di esecuzione	31/08/15
Località	TRIESTE		Prelevato da	Committente
Campione	Sondaggio NS 3 - Campione B da 28,50 a 29,10m			

L'attrezzatura di prova è riportata sul documento del Sistema di Qualità PS63-01/LMAS

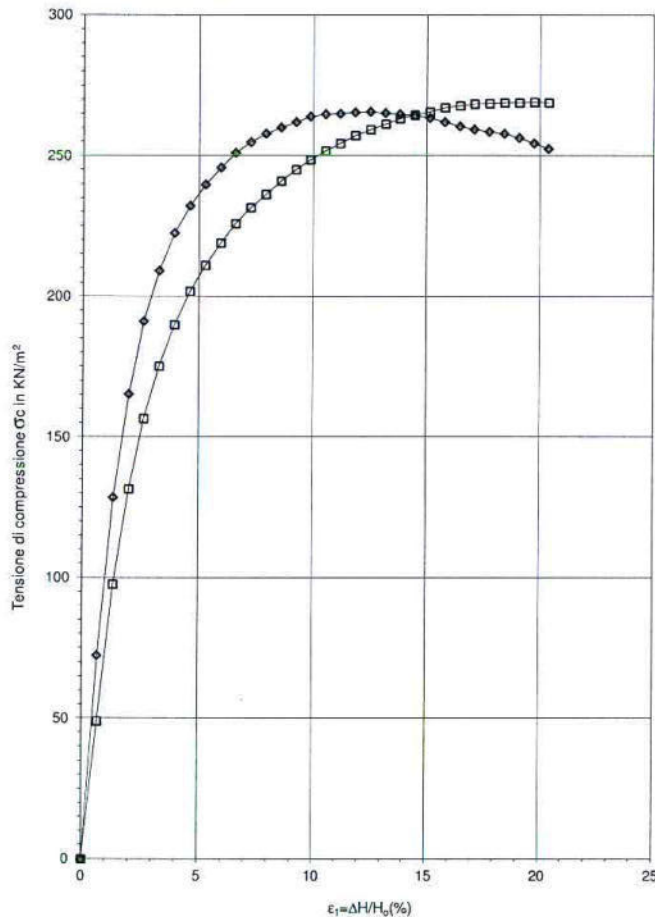
Prova di compressione ad espansione laterale libera - Norma ASTM D 2166-00

Caratteristiche iniziali del provino

Provino n	1	2	
diámetro	38	38	(mm)
altezza	76	76	(mm)
massa	175,91	176,63	(g)
contenuto d'acqua	23,4		(%)
peso di volume γ_{app}	20,03	20,11	(kN/m ³)
velocità	0,500	0,500	(mm/min)

Provino n. 1				Provino n. 2			
ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P	σ_c (kPa)	ΔH (mm)	ϵ_1 (%)	Carico assiale e P	σ_c (kPa)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,50	0,7	82,5	72,3	0,50	0,7	55,8	48,9
1,00	1,3	147,5	128,4	1,00	1,3	112,0	97,5
1,50	2,0	191,1	165,2	1,50	2,0	151,9	131,4
2,00	2,6	222,4	191,0	2,00	2,6	182,1	156,4
2,50	3,3	244,9	208,9	2,50	3,3	205,3	175,2
3,00	3,9	262,5	222,4	3,00	3,9	223,9	189,7
3,50	4,6	275,9	232,2	3,50	4,6	239,7	201,7
4,00	5,3	286,8	239,7	4,00	5,3	252,3	210,9
4,50	5,9	296,1	245,8	4,50	5,9	263,9	219,0
5,00	6,6	304,6	251,0	5,00	6,6	274,1	225,9
5,50	7,2	311,3	254,8	5,50	7,2	282,9	231,5
6,00	7,9	317,2	257,7	6,00	7,9	290,8	236,3
6,50	8,6	322,2	259,9	6,50	8,6	298,7	241,0
7,00	9,2	327,2	262,0	7,00	9,2	306,1	245,2
7,50	9,9	331,8	263,8	7,50	9,9	312,6	248,6
8,00	10,5	335,3	264,7	8,00	10,5	319,1	251,9
8,50	11,2	338,2	265,0	8,50	11,2	324,7	254,4
9,00	11,8	341,2	265,4	9,00	11,8	330,8	257,3
9,50	12,5	344,2	265,7	9,50	12,5	335,9	259,3
10,00	13,2	346,2	265,3	10,00	13,2	341,0	261,2
10,50	13,8	348,3	264,8	10,50	13,8	346,1	263,1
11,00	14,5	350,3	264,3	11,00	14,5	350,7	264,6
11,50	15,1	351,9	263,5	11,50	15,1	354,9	265,7
12,00	15,8	352,7	262,0	12,00	15,8	359,6	267,1
12,50	16,4	353,4	260,5	12,50	16,4	363,3	267,8
13,00	17,1	354,8	259,4	13,00	17,1	367,0	268,4
13,50	17,8	356,3	258,5	13,50	17,8	370,2	268,6
14,00	18,4	358,4	257,9	14,00	18,4	373,5	268,8
14,50	19,1	359,0	256,3	14,50	19,1	376,7	268,9
15,00	19,7	359,2	254,3	15,00	19,7	380,0	269,1
15,50	20,4	359,5	252,5	15,50	20,4	382,8	268,8



Data di emissione 29/09/15

Il Tecnico: Dr. Marco Damiani

Il Direttore del Laboratorio: Geol. Roberto Fioriti

Azienda Certificata ISO 9001:2008 N. 30861

PS 75-01/1020 Rev.1

pag. 1/1

ALIG ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA E GEOTECNICO

