

COMUNE DI PIANORO
Provincia di Bologna

*Discarica per rifiuti inerti "Ca' Cirenaica" con finalità di
recupero geomorfologico*

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
5					
4					
3					
2					
1	12/11/21	Prima emissione	CDL	FO	GL
0					

COMMITTENTE:



PROGETTISTI:



Lungotevere delle Navi, 19 - 00196 - ROMA
Tel. 0636010314 - e-mail main@studiosperi.it

GRUPPO DI LAVORO:

Fabio Oliva

Stefano Orlandi

Vincenzo Battistini

Stefano Leo

Giovanni Cuomo

Chiara Tersigni

Fabrizio Cassone

Gianluca Boninsegni

Silvia Poli

Firmato digitalmente da: Giorgio Lupoi
Motivo: Progettista
Luogo: Roma
Data: 30/11/2021 09:25:45

Firmato digitalmente da: Fabio Oliva
Motivo: Geologo
Luogo: Roma
Data: 30/11/2021 09:32:08

Integrazioni prestazioni specialistiche: Giorgio Lupoi

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO

Categoria documento	Codice Elaborato	Scala
Rapporto di Testo	1.2.1	-
Titolo	Data di emissione	
Relazione Geologica	12 Novembre 2021	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

SOMMARIO

INTRODUZIONE	2
GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA GENERALE DI SITO	4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO.....	4
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE.....	6
CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA E LITOTECNICA DEI TERRENI INTERESSATI DALL'INTERVENTO.....	8
METODOLOGIA ADOTTATA: INTEGRAZIONE TRA MODELLO GENERALE E DATI SPECIFICI DI SITO	8
STUDIO LITOSTRATIGRAFICO E LITOTECNICO D'AREA DELLE ARGILLE E MARNE DI RIOLO TERME.....	9
INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE.....	11
CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA	13
CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA.....	17
EFFETTI DELLA SISMICITA'	21
CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO DI COSTRUZIONE.....	21
EFFETTI DI LIQUEFAZIONE	22
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO	24
ALLEGATI – RAPPORTI DELLE INDAGINI INTEGRATIVE APRILE 2017.....	25
ALLEGATO 1 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 1: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 2 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 2: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 3 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 3: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 4 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 4: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 5 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 5: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 6 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 6: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI	
ALLEGATO 7 – OUTPUT PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO DI SONDAGGIO	
ALLEGATO 8 – RAPPORTI INDAGINI GEOFISICHE	
ALLEGATO 9 – INDAGINE PENETROMETRICA AREA LOGISTICA 1.....	
ALLEGATO 10 – CERTIFICATI DI LABORATORIO GEOTECNICO	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

INTRODUZIONE

Il documento rendiconta sull'esito delle indagini e, mettendo a sistema i risultati di queste con il quadro informativo disponibile in modo da definire in modo più dettagliato il Modello Geologico di Riferimento in adozione per le esigenze del Progetto Definitivo.

Obiettivo del rapporto è pertanto la definizione in via conclusiva del quadro geologico, geomorfologico ed idrogeologico di sito necessario per il compimento dei procedimenti autorizzativi e per le scelte progettuali e costruttive dell'impianto a livello di Progetto Definitivo.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

BIBLIOGRAFIA

GUIDE GEOLOGICHE REGIONALI – EMILIA ROMAGNA Soc.Geol.Italiana

RACCOMANDAZIONI SULLA PROGRAMMAZIONE ED ESECUZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE. (1977) -
A.G.I. ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA

PROVE GEOTECNICHE IN SITO (1990) - Ferruccio Cestari

STUDIO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO TECNICO DEI VERSANTI IN ARGILLE AZZURRE TRA I FIUMI IDICE
E RENO (2015). TESI DI LAUREA UNIBO dott. Luca Putignano RELATORE Prof. Alessandro Simoni
CORRELATORE Dott. Fabio Oliva

NORMATIVA

AGI - Giugno 1977

Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche

Delibera del C.I. 27.07.84

DECRETO MINISTERIALE 11 marzo 1988

“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e stabilità delle opere di fondazione. relazione geologica
e geotecnica. competenze professionali”

CIRCOLARE LL PP 30483 del 24.09.88

DGR EMILIA ROMAGNA 1117/2000

“Procedure amministrative e norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico, in attuazione
degli artt. n148, 149, 150 e 151 della L.R. 21 aprile 1999, n. 3 “Riforma del sistema regionale e locale

ORDINANZA N. 3274 DEL 20 marzo 2003

“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di
normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”

AGI – 2005

Aspetti Geotecnici della progettazione in zona sismica

DECRETO MINISTERIALE N. 17 Gennaio 2018 e s.m.i.

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009, n. 617 e s.m.i.

Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale
14 gennaio 2008.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA GENERALE DI SITO

Si descrivono di seguito gli elementi geologici e geotecnici che caratterizzano il sito di Ca' Cirenaica e le modalità della loro interazione con gli interventi in progetto.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO

L'area in esame è situata sul versante settentrionale dell'Appennino Tosco-Emiliano a Nord della Pianura Padana ed a Sud dei bacini fluvio-lacustri del Mugello e di Firenze, in corrispondenza di un'ampia fascia con substrato costituito da formazioni plioceniche del complesso Epiligure.

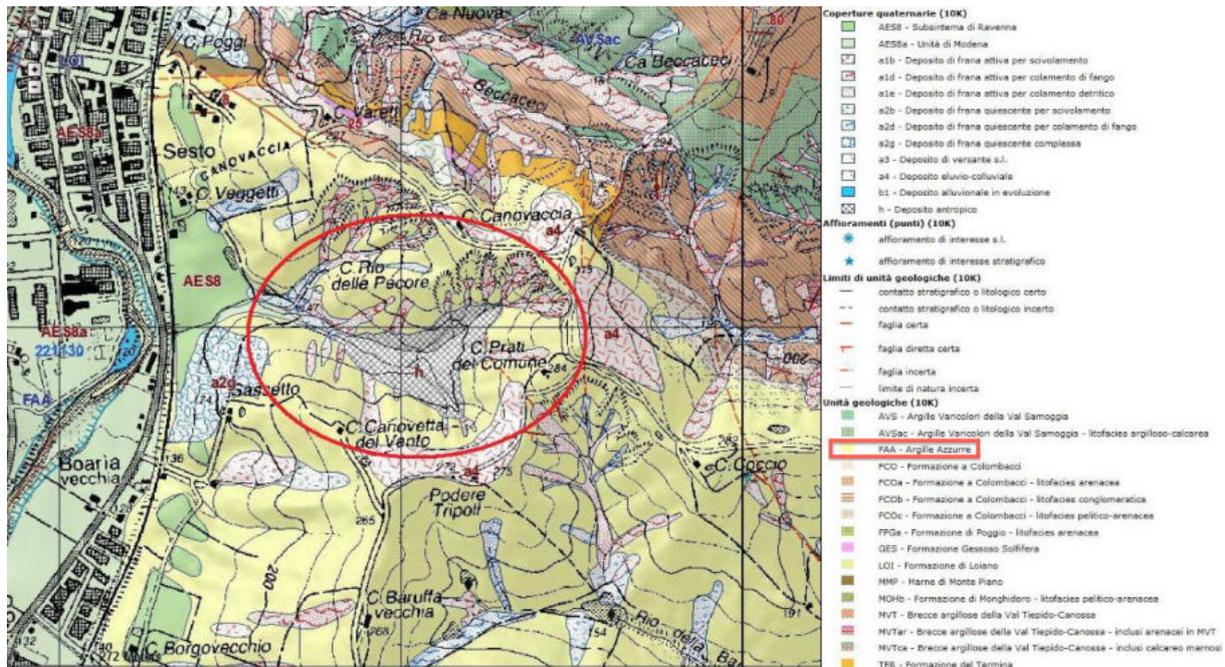
L'Appennino settentrionale è una catena orogenica strutturalmente complessa connessa all'orogenesi alpina, iniziata nel Cretaceo superiore con la chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese e sviluppatasi per quasi 140 milioni di anni, attraverso una serie di 12-14 fasi tettoniche, sino al Pleistocene (Quaternario medio-inferiore) dove si riconoscono gli ultimi contraccolpi.

Nell'area di Rastignano è possibile trovare in affioramento depositi alluvionali terrazzati del Torrente Savena associabili ai sedimenti del Subsistema di Ravenna, parzialmente ricoperti da depositi di spessore limitato derivati dal disfacimento di areniti a prevalente matrice marnosa provenienti dalla Formazione di Pantano.

Tali depositi, rappresentati prevalentemente da sabbie e ghiaie sciolte passanti nella parte superiore a limi e limi argillosi, si trovano a varie quote al di sopra dell'alveo.

L'area destinata al progetto di ampliamento del deposito Prevam Ca' Cirenaica si colloca in destra idrografica del Fiume Savena a Sud-Est dell'abitato di Rastignano e ricade su formazioni limo-argillose sovraconsolidate, quasi marnose, ma facilmente erodibili: la formazione delle Argille e Marne di Riolo Terme (Formazione delle Argille Azzurre – FAA) che caratterizza non solo il sito di indagine, ma di fatto l'intero settore est – destra idrografica - della valle del Savena nella zona di interesse.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



Stralcio della Carta Geologica RER

Riprendendo sopra lo stralcio della Carta Geologica con riguardo ai terreni e alle formazioni presenti è possibile distinguere le seguenti unità:

a1b - Deposito di frana attiva per scivolamento: Deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto di scivolamento traslazionale di terra e roccia. (Pleistocene Olocene);

a1d - Deposito di frana attiva per colamento di fango: Deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto. L'attività può essere continua o, più spesso intermittente ad andamento stagionale o pluriennale. (Pleistocene Olocene);

a2d - Deposito di frana quiescente per colamento di fango: Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti. (Pleistocene Olocene);

A3 Deposito di versante s.l.: Accumuli detritici costituiti da una matrice fine, sabbioso-limosa, con blocchi e frammenti eterometrici ed eterogenei accumulati per azione congiunta della gravità e del ruscellamento superficiale diffuso. Di solito la matrice si presenta arrossata per ossidazione e pedogenesi. (Pleistocene Sup.- Olocene);

FAA – Argille azzurre: Argille marnose, parzialmente siltose, talora sabbiose, grigie, grigio-azzurre e talora grigio plumbeo, spesso con stratificazione poco o per nulla evidente per bioturbazione. Nella parte inferiore dell'unità affiorano localmente sottili livelli discontinui di biocalcareni a grana fine, color giallo o ocra se alternati, sottilmente laminati. Sempre presenti i microfossili; variabile la concentrazione di malacofauna a gasteropodi e lamellibranchi, sia come biosomi che come bioclasti. (Miocene – Pleistocene)

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

L'area in esame è costituita da un ampio anfiteatro caratterizzato da una tipica morfologia di erosione calanchiva, propria delle aree incolte con substrato costituito da terreni argillosi impermeabili, ed è caratterizzato da profonde incisioni vallive alternate a creste sottili con lineazioni convergenti verso il basso in un unico compluvio.

All'interno di queste aree si insedia un reticolo idrografico ramificato con una erosione accelerata di tipo regressivo, in perenne evoluzione per effetto dell'alternarsi delle stagioni: durante i periodi secchi i materiali argillosi tendono, a causa della proprietà intrinseca di ritiro, a fessurarsi sino a profondità decimetriche; quindi, con l'avvento delle prime precipitazioni le acque penetrano in profondità facendo decadere i parametri geotecnici rammollendo le cotiche superficiali, che, nelle zone più acclivi ed a seguito di ulteriori precipitazioni, danno luogo a locali distacchi di zolle e/o a colamenti per eccesso di imbibizione.

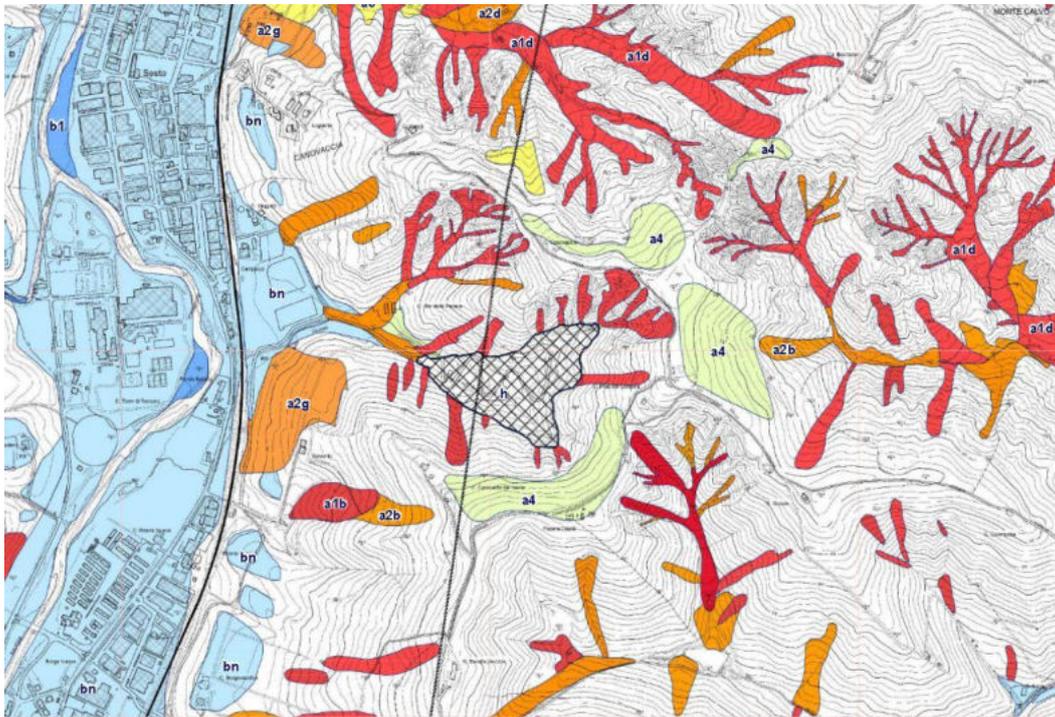
Nella parte superiore dell'anfiteatro i versanti sono molto acclivi e quindi favoriscono l'insorgere delle nicchie di distacco che ne orlano il contorno con una certa continuità; nella parte inferiore, invece, dove tendono a convergere le varie incisioni vallive, il profilo del compluvio diventa quasi piatto e i deflussi superficiali accumulano materiali terrosi sotto forma di colate di fango.

Da un punto di vista generale l'area si presenta con altimetrie comprese tra 140 e 300 m s.l.m.

Secondo quanto riportato nel **piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI)**, l'area di studio ricade infatti in **una fascia di rischio "R3"** che comprende zone a pericolosità geomorfologica elevata.

Il deposito attualmente presente in sito costituisce un elemento di stabilizzazione della parte medio basale dell'anfiteatro.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



Dal punto di vista idrogeologico l'area, in virtù principalmente della scarsa permeabilità della Formazione presente, è dominata dalla circolazione idrica superficiale mentre risulta sostanzialmente assente una circolazione idrogeologica profonda; anche le indagini eseguite in fase di progettazione del deposito presente in ambito di progetto AV non hanno individuato una falda nel sito di interesse.

Secondo quanto riportato nel **piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) relativo al Bacino del Fiume Reno**, l'area di studio non comprende aree a rischio idraulico.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA E LITOTECNICA DEI TERRENI INTERESSATI DALL'INTERVENTO

METODOLOGIA ADOTTATA: INTEGRAZIONE TRA MODELLO GENERALE E DATI SPECIFICI DI SITO

Per le esigenze di caratterizzazione quantitativa della natura, caratteristiche e parametri propri dei terreni che potranno essere interessati dalla realizzazione del progetto è stata adottata una metodologia di lavoro che potesse tenere nella giusta considerazione l'elevata conoscenza disponibile della formazione delle Argille e Marne di Riolo Terme con le informazioni e i dati, necessariamente puntuali, che sono stati acquisiti con la campagna di indagini integrativa.

Alla base del metodo di lavoro risiede la peculiarità del sito in esame che di fatto, sul piano delle formazioni in posto, è caratterizzato dalla sola citata Formazione delle "Argille azzurre" plioceniche; tale formazione, come detto, caratterizza non solo il sito di indagine ma di fatto l'intera destra idrografica della valle del Savena nella zona di interesse. L'omogeneità di tale formazione anche su questa estensione molto ampia nell'area è stata tra l'altro testimoniata dalla realizzazione della Galleria Pianoro dell'Alta Velocità ferroviaria – di oltre 11 km – che, a meno della tristemente nota "spina delle argille mioceniche" del Villaggio Abate, ha interessato la nostra formazione di interesse con caratteristiche molto costanti sino allo sbocco nella valle del Rio Laurinziano.

La nostra formazione delle "Argille azzurre" ha una composizione limo-argillosa con un buon grado di sovraconsolidazione che localmente la porta ad essere quasi marnosa; in affioramento risulta però subire i noti effetti della decompressione – con fascia di perdita della sovraconsolidazione sovrastante la formazione integra – e, nella fascia più esterna dei primi metri in affioramento, la tendenza all'erosibilità e alla formazione di coperture sciolte e instabili.

Tale assetto a "tre unità litotecniche" (formazione integra o "bedrock" – formazione alterata – coperture) che assume ovunque la nostra formazione è ben noto e studiato sull'intero settore anche perché è causa, in particolare nei versanti dove si trova esposto nelle condizioni più sfavorevoli, di fenomeni di instabilità locali, principalmente soliflussi e creep di diversa entità, e anche della genesi delle forme calanchive.

Per tale motivo la disponibilità di dati e indagini sulla formazione è importante ed è stata ulteriormente amplificata dalla realizzazione di importanti progetti e opere nel corso del periodo 1995 – 2010 dalla realizzazione delle opere "non strettamente di linea" connesse all'Alta Velocità ferroviaria; tra queste certamente ricade anche il deposito PREVAM Ca Cirenaica di cui il presente progetto costituisce di fatto un completamento.

Le motivazioni sopra esposte hanno condotto lo scrivente a considerare quale primo valore acquisibile per la migliore conoscenza di sito l'analisi di tale patrimonio informativo per l'individuazione, su un numero significativo di casi di studio sul territorio, dei dati caratteristici associabili alla formazione delle Marne di Riolo Terme nelle sue tre distinte Unità Litotecniche sopra citate. Per tale obiettivo è stato coinvolto nel Gruppo di Lavoro dedicato allo studio del presente progetto il dott. Luca Putignano, redattore nel 2015 di

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

una Tesi di Laurea avente ad oggetto giusto lo *"Studio Geomorfológico e Geológico Técnico dei Versanti in Argille Azzurre tra i fiumi Idice e Reno"*, Relatore il Prof. Geol. Alessandro Simoni.

Il risultato dell'analisi svolta dal Gruppo di Lavoro costituisce il primo elemento di conoscenza della Formazione che è stato considerato nel progetto di Ca' Cirenaica e che è stato già reso disponibile nella revisione A della presente Relazione Geologica Generale. In tale ambito particolare attenzione e interesse era stato dedicato nell'analisi anche ai dati raccolti sempre sulla stessa formazione nella stessa area del bacino del Rio delle Pecore e di costruzione del deposito PREVAM.

Nel seguito della Relazione, quale primo passo della metodologia adottata, si riporta integralmente tale analisi.

Come detto in premessa al capitolo, quale secondo momento della metodologia adottata è stata pienamente recepita la prescrizione di esecuzione di ulteriori indagini puntuali e di dettaglio sul sedime stesso dell'abbancamento formulata dall'Unione dei Comuni competente in materia. Tale fase di approfondimento puntuale costituisce sia elemento di garanzia verso una ancora maggiore aderenza al rispetto della normativa applicabile al progetto sia, nei riguardi della metodologia adottata, strumento per la verifica dell'aderenza delle caratteristiche locali alle composizioni litologiche (distribuzione granulometrica) e dei parametri caratteristici di resistenza meccaniche e di deformazione.

STUDIO LITOSTRATIGRAFICO E LITOTECNICO D'AREA DELLE ARGILLE E MARNE DI RIOLO TERME

Per caratterizzare dal punto di vista stratigrafico e geotecnico l'area sono stati utilizzati i dati ricavati da precedenti campagne di indagini geognostiche legate alla progettazione della galleria "Pianoro" della linea ferroviaria Alta Velocità nella tratta Bologna – Firenze, della viabilità accessoria al suddetto progetto e del Deposito PREVAM CA' CIRENAICA.

Entrambi i progetti hanno infatti diffusamente studiato le caratteristiche della formazione di base che caratterizza dal punto di vista geologico il sito e che si estende verso sud sull'intera dorsale collinare sino oltre il centro abitato di Pianoro. La formazione risulta quindi dettagliatamente conosciuta sia a livello di caratteristiche degli orizzonti più superficiali (coperture e strato di alterazione) sia a livello di bedrock intatto (interessata oltre che dalle indagini profondo anche dall'avanzamento della galleria naturale sotto l'intera dorsale).

L'elaborazione dei dati a livello d'area è stata finalizzata all'individuazione dell'andamento litostratigrafico e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni incontrati.

- Per la caratterizzazione della formazione di base (Argille e Marne di Riolo Terme) sono state considerate ed elaborate statisticamente le indagini effettuate lungo il versante destro del fiume Savena, costituito interamente dalla predetta formazione per studio della galleria "Pianoro" della tratta AV Bologna Firenze, per le modifiche alla viabilità accessoria e del progetto Deposito PREVAM Ca' Cirenaica.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Comprendono sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni testati in laboratorio (BH804F, BH804G, S1.6V, S1.7V, S2S, SCF1) e prove CPT (CPT 804 B, M, N, O, P e Q).

- I sondaggi a carotaggio continuo effettuati per il progetto del deposito PREVAM (S1, S2, S3, S4) sono stati approfonditi fino a 15-20 m da piano campagna, hanno individuato un substrato roccioso costituito da marne argillose grigie. Durante la perforazione non è stata rilevata alcuna falda acquifera. Dai sondaggi sono stati prelevati campioni analizzati in laboratorio.
- Per la caratterizzazione del deposito PREVAM, sul quale è fondata nella sua parte iniziale la nuova discarica, sono state effettuate n.3 prove CPT e una prova DPSH (CPT 1, 2, 3 e DPSH 2 bis) e una prova MASW + HVSR per la caratterizzazione sismica del deposito, eseguite nell'ambito del presente progetto.
- Per la caratterizzazione dell'area di progetto dell'Area Logistica 1 (situata sui Terrazzi alluvionali del Subsistema di Ravenna) si fa riferimento alla CPT 804 A, eseguita nell'ambito dello studio per la viabilità di collegamento alla Finestra Montecalvo (Emilia 1) e alla CPT 4 eseguita nell'ambito della campagna di indagini integrative eseguita nel periodo aprile 2017.

Per quanto alle indagini eseguite nell'area, per la definizione delle caratteristiche litostratigrafiche e litotecniche dei terreni sono stati considerati e già prodotti gli elaborati di indagine di seguito specificati.

Relativamente allo studio per la linea AV Bologna-Firenze:

- Sondaggi: BH804F, S1.6V, S1.7V, S2S, SCF1;
- CPT: 804A, B, M, N, O, P, Q;
- Prove di laboratorio:
Campioni del sondaggio 804 F n° A, B, C;
Campioni del sondaggio 804 G n° A, B, C, D;

Relativamente allo studio per il deposito PREVAM:

- Prove di laboratorio:
Campioni del sondaggio S3 n° 1, 2, 3, 4, 5, 6;
Campioni del sondaggio S4 n° 1, 2, 3, 4.

Relativamente allo studio per la nuova discarica per inerti:

- CPT 1, CPT 2 + DPSH 2 bis, CPT 3
- MASW + HVSR

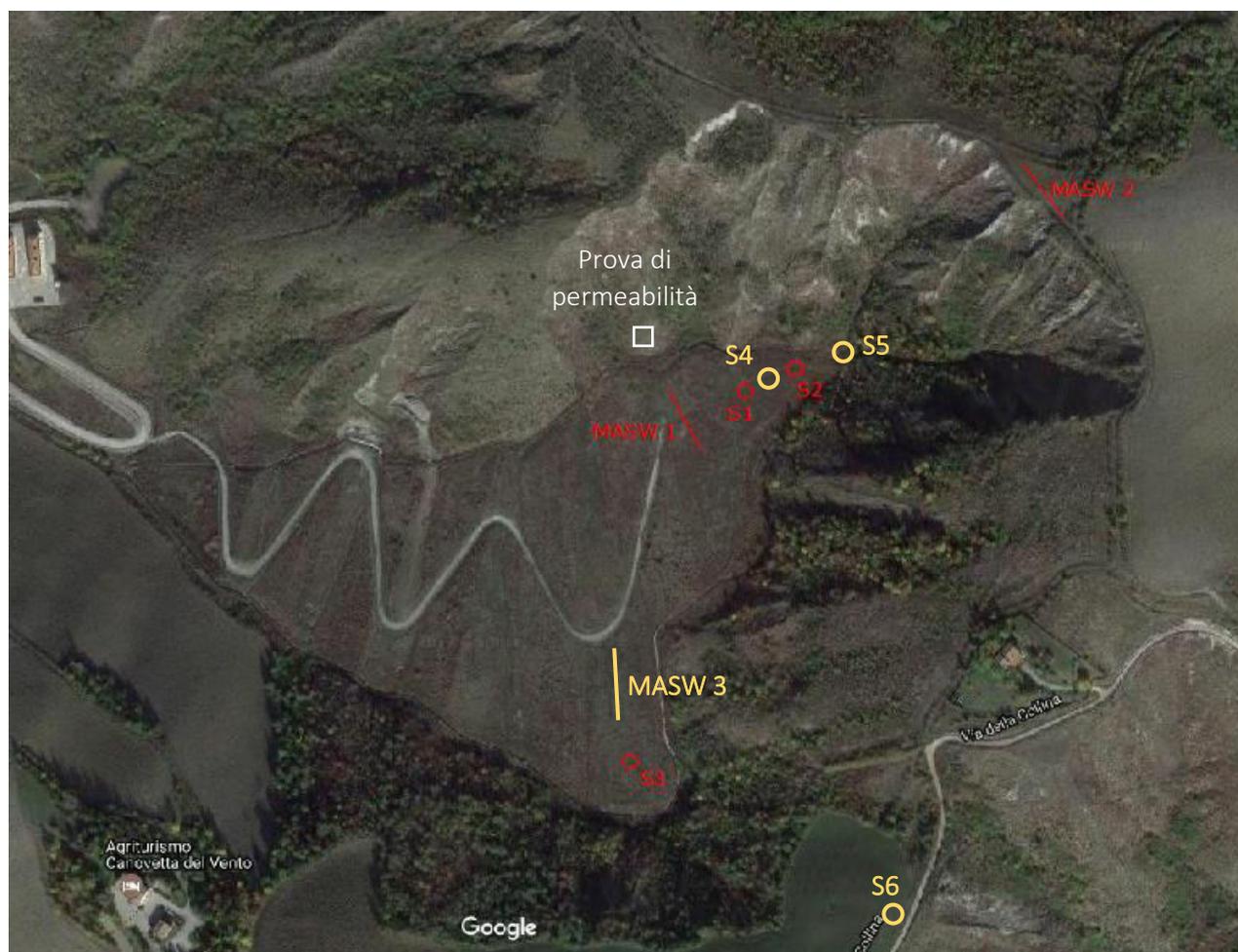
	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE

In accordo con quanto descritto relativamente alla metodologia adottata, parte sostanziale della caratterizzazione litostratigrafica e litotecnica dei terreni interessati dal progetto è stata ottenuta tarando le caratteristiche ottenute dall'analisi a livello d'area attraverso i risultati della ulteriore campagna di indagini puntuali e di dettaglio eseguita sul sedime stesso dell'abbancamento.

Nel presente capitolo e negli allegati richiamati si riportano i risultati dell'indagine e gli elementi utili per il consolidamento del Modello Geologico di Riferimento per il progetto.

Le indagini hanno interessato entrambi i settori (A e B) dell'area di abbancamento (vedi figura sottostante) In rosso sono individuate le indagini effettuate in aprile 2017 e in giallo quelle di settembre 2017.



Ubicazione indagini geognostiche integrative eseguite nell'area di impronta dell'abbancamento

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

La campagna integrativa di indagini geologiche, geotecniche e geofisiche è stata eseguita nel corso del mese aprile '17 e si è articolata come di seguito elencato:

- 3-4/04/2017: indagine sismica mediante n° 2 **stendimenti MASW** e 2 **prove HVSR** (rispettivamente numerate "1" sul PREVAM e numerate "2" sulla formazione in posto);
- 5-7/04/2017: **3 sondaggi a carotaggio continuo** (S1, S2, S3) con prove in foro (meccaniche SPT e permeabilità Le Franc) con prelievo di campioni indisturbati (sia del PREVAM che della formazione in posto) successivamente analizzati in laboratorio geotecnico autorizzato;
- 5-7/04/2017: **prove di permeabilità in foro** di sondaggio per determinare le proprietà idrogeologiche dei terreni presenti nel sedime dell'opera.
- 26/04/2017: 1 **prova penetrometrica statica** meccanica (CPT) eseguita all'interno dell'area logistica 1 per la caratterizzazione delle caratteristiche litostratigrafiche e litotecniche puntuali dei terreni più superficiali, in correlazione con le altre indagini disponibili, per la realizzazione dello scavo della vasca di laminazione e delle installazioni temporanee del cantiere logistico di base.
- dal 6/04 al 29/04 sono state studiate presso **laboratorio geotecnico** autorizzato le caratteristiche costituzionali e tecniche (di resistenza e deformabilità) dei terreni di progetto sulla base dei campioni specificatamente prelevati nel corso dell'indagine.

La campagna integrativa di indagini geologiche, geotecniche e geofisiche eseguita nel corso del mese di settembre '17 e si è articolata come di seguito elencato:

- 29/09/2017: indagine sismica mediante n° 1 **stendimento MASW** e 1 **prova HVSR** (rispettivamente numerate "3");
- 22/09/2017: **3 sondaggi a carotaggio continuo** (S4, S5, S6) con prelievo di campioni indisturbati (sia del PREVAM che della formazione in posto) successivamente analizzati in laboratorio geotecnico autorizzato;
- dal 25/09 al 20/10 sono state studiate presso **laboratorio geotecnico** autorizzato le caratteristiche costituzionali e tecniche (di resistenza e deformabilità) dei terreni di progetto sulla base dei campioni specificatamente prelevati nel corso dell'indagine.

Negli allegati sono riportati tutti gli elaborati di indagine. Tali elaborati, unitamente a quelli di cui alle indagini d'area – riportati nella Relazione Geologica Generale in rev. A -, alla documentazione di studio e analisi del corpo del PREVAM Ca Cirenaica realizzata dal Consorzio CAVET ai fini del collaudo del deposito – riportata a stralcio in allegato alla presente Relazione costituiscono il complesso delle informazioni di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico alla base del presente progetto.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Come evidenziato dalle stratigrafie riportate in allegato, i dati ricavati dai sondaggi geognostici della nuova campagna di indagine, eseguiti a partire dalla sommità del deposito PREVAM Ca Cirenaica, hanno evidenziato la presenza alla base di questo di un complesso piuttosto omogeneo di limi e argille marnose grigie con locale presenza di livelli sabbiosi di spessori decimetrici con progressivo miglioramento delle caratteristiche meccaniche con la profondità.

In relazione al grado di alterazione e alla risposta meccanica offerta sia nel corso della perforazione (prove speditive di campo) sia nel corso delle prove geotecniche di laboratorio è stata confermato l'assetto di un modello litostratigrafico rappresentativo del sito di imposta del nuovo abbancamento "Discarica Ca' Cirenaica" articolato su 3 unità litostratigrafiche e litotecniche denominate Unità A, Unità B1 e Unità B2.

- **Unità A:** terreni di copertura superficiali formati da depositi eluvio/colluviali originati o dall'alterazione di materiale in posto o da erosione e trasporto per gravità di materiale alterato.
- **Unità B:** substrato in Argille e Marne di Riolo Terme, ovvero argille passanti a marne o marne debolmente siltose, da tenere a dure, con tessitura compatta, struttura omogenea, eccellente qualità in base al RQD e colorazione dominante grigia distinguibili in:
 - Unità B1: parte più *superficiale alterata* presumibilmente a causa della circolazione dell'acqua che penetra attraverso la coltre più permeabile.
 - Unità B2: parte più *profonda intatta e molto rigida*.

Il passaggio all'Unità B2 costituisce di fatto il passaggio al bedrock locale; in tutte le indagini eseguite nella zona questo è risultato avvenire entro i primi 10-12 m di profondità,

Soprastanti a tali Unità si sono rinvenuti i depositi di origine antropica riconducibili in particolare a:

- il deposito PREVAM Ca Cirenaica realizzato dal Consorzio CAVET esecutore delle opere dell'Alta Velocità ferroviaria Bologna-Firenze

Di seguito una descrizione delle singole Unità individuate.

UNITA' A – Terreni di copertura

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Si tratta di terreni destrutturati di alterazione superficiale e/o di essiccamento, ovvero di depositi eluvio/colluviali con colorazione dominante marrone - grigio scuro.

I terreni di copertura superficiale hanno potenza fortemente variabile da 0 a 3 m in funzione delle condizioni geologiche locali e dell'acclività del versante: negli affioramenti lungo il calanco oggetto del presente intervento il riconoscimento delle 3 unità non risulta essere così marcato e ed è possibile riscontrare a pochi centimetri di profondità o in affioramento direttamente il bedrock alterato (B1) o, in prossimità delle teste di calanco, il bedrock intatto (B2).

Dove presente tali terreni sono in ogni caso costituiti prevalentemente da limo argilloso sabbioso passante ad argilla limosa mediamente consistente, con frequenti resti vegetali; i valori di resistenza alla punta del penetrometro statico q_c sono variabili ed inferiori a 1 MPa, mentre la coesione non drenata C_u , rispecchiando i valori di q_c , non supera i 100 kPa.

UNITA' B1 – Substrato Alterato

Rappresenta il prodotto di alterazione dell'unità argillosa marnosa sottostante con colorazione da grigio a bruno grigiastro.

Il substrato alterato, di spessore mediamente pari a 3 m, si presenta composto prevalentemente come limo argilloso sabbioso da molto consistente a duro, caratterizzato da proprietà fisico-meccaniche molto elevate, presentando a tratti la struttura di un terreno semilitoide, e da valori di resistenza alla punta del penetrometro statico q_c variabili da 1 a 3 MPa.

Soggetto a fenomeni di rammollimento, il substrato alterato può essere caratterizzata da coesione non drenata C_u variabile, mediamente sui 150 kPa, con valori più bassi in corrispondenza delle porzioni di terreno soggette a circolazione d'acqua, soprattutto al contatto con l'unità sottostante, che contribuisce ad una sensibile caduta delle caratteristiche meccaniche.

UNITA' B2 – Substrato Intatto

Si tratta delle vere e proprie Argille e Marne di Riolo Terme costituite in prevalenza da argille marnose grigio-azzurre, di colorazione grigio-piombo, a struttura scagliosa con stratificazione assente e alternanza di lenti o piccoli orizzonti limo sabbiosi molto addensati e duri.

Tale substrato formazionale sano costituisce il cosiddetto "bedrock" locale e si trova al di sotto dei due livelli A e B1, mediamente a 6-7 m dal piano campagna, con profondità crescenti da monte verso valle e si presenta con la stessa matrice di quello alterato ma non ossidato, sotto forma di materiale semi lapideo con cementazione più diffusa ed a tratti nella forma classica di marne o arenaria sempre da molto tenere a tenere, con valori di resistenza alla punta del penetrometro statico $q_c > 3$ MPa e coesione non drenata $C_u > 300$ KPa.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Inoltre si presenta sovraconsolidato in quanto, un tempo, sottoposto ad un carico litostatico molto superiore a quello attuale.

UNITA' PREVAM – Deposito Ca Cirenaica Alta Velocità Bo-Fi

I terreni costitutivi il deposito, che si ricorda sono originati dagli scavi eseguiti per la galleria Pianoro nelle Argille e Marne di Riolo Terme, si presentano con composizione prevalentemente limoso sabbiosa e debole matrice limo-argillosa; localmente si rinvengono orizzonti più granulari sabbioso ghiaiosi che conferiscono al deposito locali spostamenti verso il comportamento granulare, rispetto alla "roccia madre" di origine. Il grado di addensamento e consistenza è rapidamente crescente con la profondità.

La sezione litostratigrafica di cui al **Modello Geologico di Riferimento** del progetto dell'intervento è pertanto definita dalla seguente successioni di terreni:

- Terreni del corpo del deposito PREVAM
- Terreno di copertura (Unità A)
- Substrato alterato (Unità B1)
- Substrato intatto (Unità B2)

RAPPRESENTAZIONE CROMATICA (RIF. GEOTECNICA)	SPESSORE (m)	DESCRIZIONE	UNITA' LITOTECNICA	
			DEPOSITO PREVAM	ATTUALE (ANTROPICO)
	da 0 a 15	DEPOSITO PREVAM	DEPOSITO PREVAM	ATTUALE (ANTROPICO)
	~ 0-3	UNITA' LITOSTRATIGRAFICA A	TERRENI DI COPERTURA	OLOCENE
	~ 2-4	UNITA' LITOSTRATIGRAFICA B1	SUBSTRATO ALTERATO	PLIOCENE INTRAPPENNINICO (ARGILLE E MARNE DI RIOLO TERME)
	bedrock	UNITA' LITOSTRATIGRAFICA B2	SUBSTRATO INTATTO	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Localmente, in relazione alle sezioni di costruzione dell'abbancamento di progetto, si è osservato che l'Unità A risulta assente alla base del PREVAM: tale Unità è stata con ogni probabilità bonificata prima della posa del terreno in deposito giusto per le scadenti caratteristiche meccaniche. In relazione alle caratteristiche locali del terreno di copertura la medesima accortezza potrà essere osservata anche nella posa degli abbancamenti del nuovo deposito che, pertanto, potranno anche essere realizzati a diretto contatto con i terreni del substrato.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

In accordo con la metodologia descritta e adottata per la caratterizzazione geologica di sito, anche per gli aspetti idrogeologici sono stati adottati sia dati provenienti dal patrimonio informativo di studi e indagini eseguite sul territorio per altri progetti sia gli esiti delle indagini eseguite nell'ambito del presente progetto.

Per gli studi di permeabilità esistenti si fa riferimento alla Relazione Geologica Geotecnica sulla galleria Pianoro "A10211BF1ROGN01FX001A" in cui si legge:

"Al fine di determinare le caratteristiche di permeabilità dell'ammasso sono state eseguite una serie di prove di permeabilità di tipo Lugeon nel foro di sondaggio F1.1.

I risultati delle prove di permeabilità sono abbastanza costanti ed il coefficiente di permeabilità dedotto è all'incirca 10^{-9} m/s.

Le condizioni delle falde idriche presenti nella zona sono state esaminate tramite l'installazione di piezometri nei fori di sondaggio. Dei dati riguardanti il monitoraggio piezometrico si riportano di seguito le quote di falda rilevate nel 1997:

Sondaggio	Tipo Piezometro	Livello falda		Note
BB1	Casagrande (33.5 m)	4.8 m	153 m slm ca.	-
SCF1	Casagrande (6 m)	-	-	Distrutto
FI.1PZ	Casagrande (27 m)	5.30 m	160.5 m slm ca.	Il tubo B è ostruito.

Per quanto attiene agli aspetti idrogeologici, i dati dei piezometri realizzati nell'area indicano la presenza di una debole superficie piezometrica all'interno del bedrock pliocenico delle argille e marne di Riolo Terme che si è manifestata in fase di scavo delle gallerie con locali e temporanei stillicidi rapidamente esauriti; tale superficie piezometrica, non espressione pertanto di una diffusa falda nel corpo dell'ammasso, risulta allo stato drenata alla quota della galleria di linea (circa 150 m slm), e pertanto a quote di oltre 50 m inferiori a quella di interesse del progetto (210 m).

Per quanto riguarda la permeabilità del deposito PREVAM, come si legge dalla relazione di collaudo dello stesso "A10211BF1RODP0900007A": "I valori di soggiacenza sono compatibili con le quote di posa dei materassi drenanti nei punti in cui questi intercettano i piezometri. Si può pertanto ragionevolmente ipotizzare che parte dell'acqua drenata da tali materassi venga scaricata all'interno dei piezometri, in corrispondenza delle finestre presenti lungo i tubi, e che dunque il livello dell'acqua misurato all'interno dei piezometri non fornisca la quota del livello di falda, ma sia indice invece della funzionalità dei suddetti materassi drenanti."

Al fine di determinare le caratteristiche di permeabilità dei terreni che costituiscono il substrato di fondazione del nuovo abbancamento è stata eseguita una prova di permeabilità in pozzetto di tipo Lefranc a carico variabile a lato del deposito PREVAM, sul substrato alterato delle Argille e marne di Riolo Terme.

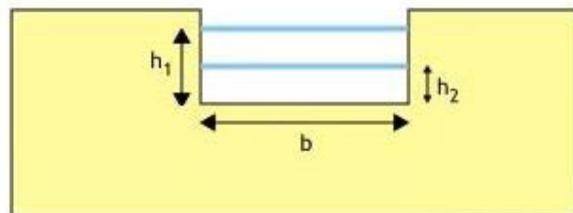
La prova in pozzetto a carico variabile è stata realizzata in uno scavo quadrato (dimensioni: 35 x 35 x 25 cm) con riempimento d'acqua di 25 litri ed ha permesso di determinare in modo diretto la permeabilità del terreno di fondazione. L'ubicazione della prova è riportata nell'immagine a pg. 12.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



Prova a carico variabile in pozzetto quadrato

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$



Significato delle variabili:

b: lato del pozzetto a base quadrata;

h_m : altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

h_1 e h_2 : altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto, all'inizio e alla fine della prova a carico variabile;

$t_2 - t_1$: durata della prova a carico variabile.

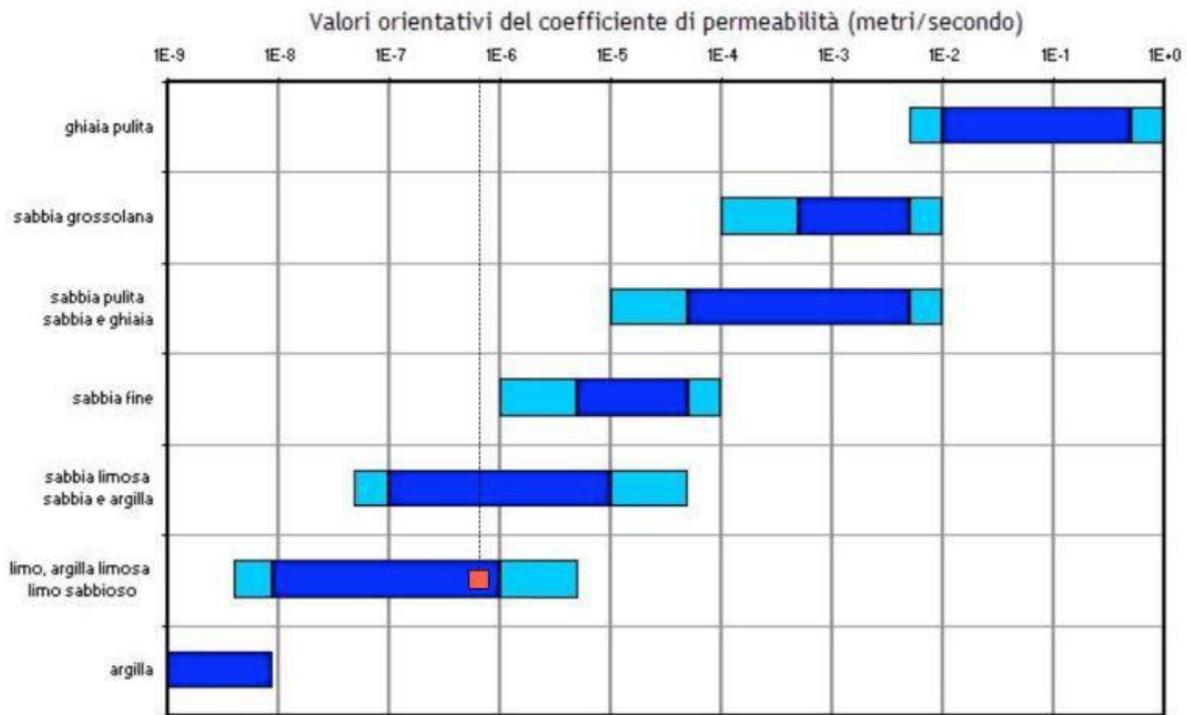
Nelle formule tutte le distanze sono espresse in metri, i tempi in secondi e le portate in m^3/sec . Il valore risultante della permeabilità è espresso quindi in metri/sec.

Al termine della prova sono state definite le variabili:

- $b = 0,350$ m
- $h_m = 0,055$ m
- $h_1 = 0,100$ m
- $h_2 = 0,010$ m
- $t_1 = 0$ s
- $t_2 = 3100$ s

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Il risultato della prova di permeabilità su pozzetto è abbastanza costante ed il coefficiente di permeabilità dedotto è all'incirca di 10^{-7} m/s: tale valore è associabile ai primi metri di terreno, composti per lo più da copertura superficiale e substrato alterato.



Ulteriori prove di permeabilità sono state eseguite nei giorni 5 e 6 aprile 2017 sul sedime di posa del nuovo abbancamento di progetto, come richiesto dalla richiesta di integrazioni del 30/01/2017. Sono state in particolare effettuate due prove Lefranc a carico variabile ubicate all'interno dei sondaggi S1 e S2.

La prova del sondaggio S1 è stata effettuata a profondità 10,5 m, all'interno del deposito PREVAM.

La prova nel sondaggio S2 è stata effettuata a profondità 15 m, all'interno della formazione non alterata (UG B'').

Entrambe le prove hanno definito una permeabilità estremamente bassa: dell'ordine dei 10^{-8} m/s; i terreni si possono perciò considerare impermeabili. In allegato si riportano i verbali delle prove.

A ulteriore conferma si richiamano i risultati della campagna di indagine eseguita per la linea AV Bologna – Firenze sulla formazione: i valori del coefficiente di permeabilità del substrato inalterato confermano le caratteristiche idrogeologiche del Pliocene Intrappenninico inferiore alla classe IV, caratterizzata da una permeabilità scarsa, con valori compresi tra 10^{-8} e 10^{-9} m/s.

In base a tali misure e valutazioni risulta quindi soddisfatto il "principio di equivalenza" attraverso il quale si dichiarano soddisfatti i valori del coefficiente di permeabilità disposto dal D. Lgs. 36/2003 in Allegato 1 ($k \leq 10^{-7}$ m/s), per il piano di appoggio dei rifiuti inerti. Si può quindi considerare adeguatamente protetto l'ambiente circostante dalle infiltrazioni di eventuali sostanze contaminanti.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla qualità delle acque sotterranee, in assenza di acque di falda si è fatto riferimento alla qualità delle acque emergenti dalle trincee drenanti poste alla base del deposito PREVAM a monte dell'immissione nel Rio delle Pecore.

Tali acque sono sotto monitoraggio a cura di RFI e sono allo stato chiare e prive di inquinanti; copia del certificato è riportata in Allegato 4 della Relazione Geologica Generale rev. A..

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

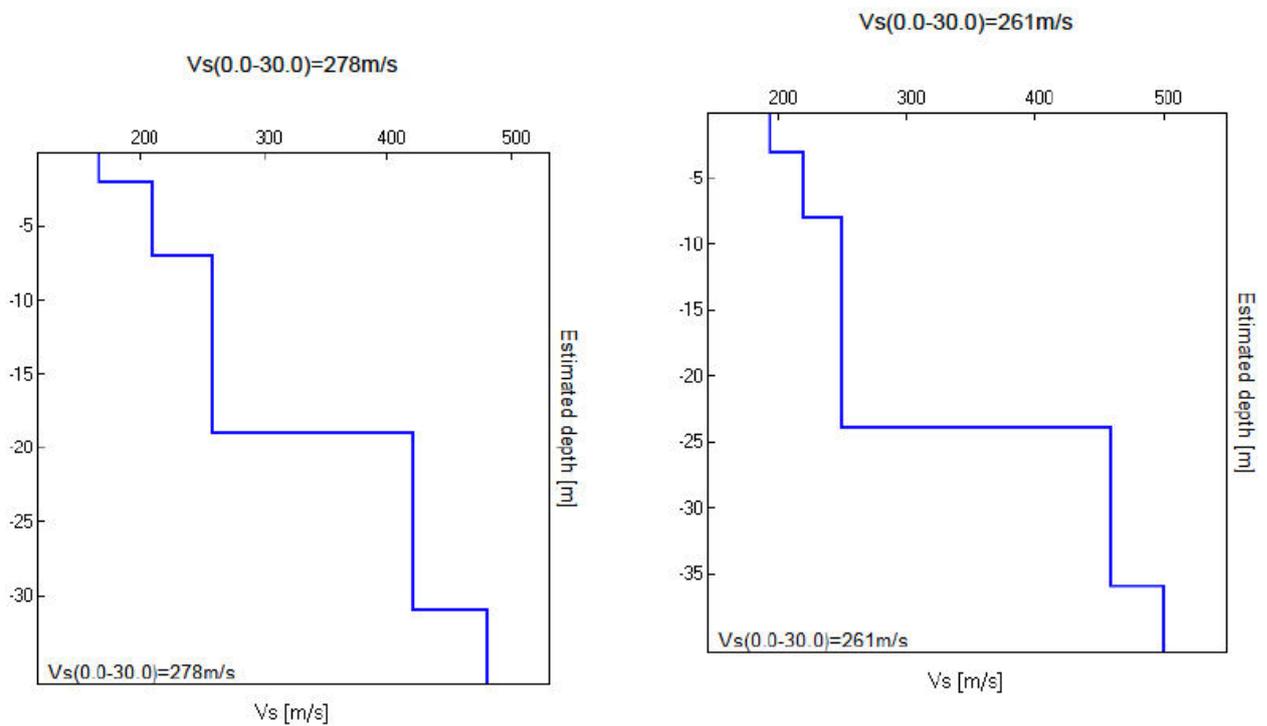
EFFETTI DELLA SISMICITA'

Si riportano nel presente capitolo i soli riferimenti ai risultati dell'indagine integrativa eseguita nella zona di impronta del nuovo abbancamento di progetto rimandando per i dettagli al rapporto di prova in allegato e alla Relazione Geologica Generale.

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO DI COSTRUZIONE

La classificazione sismica del sottosuolo è stata ottenuta tramite le prospezioni sismiche di tipo MASW che hanno permesso di definire il profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo. L'ubicazione delle prospezioni è riportata nella figura riportata al capitolo "Indagini integrative".

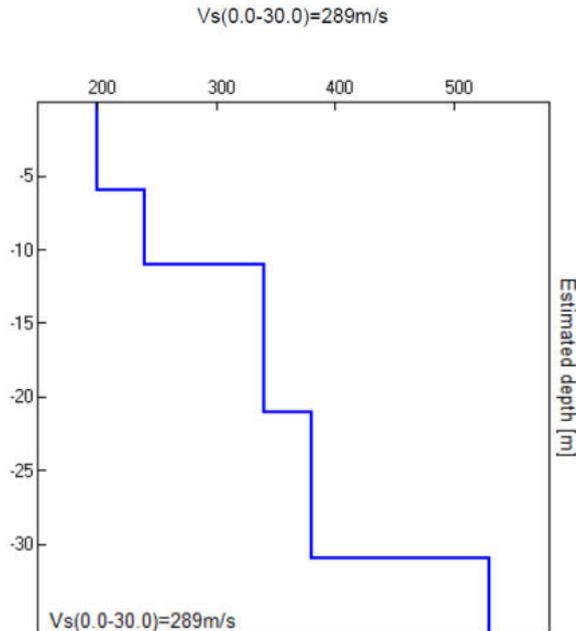
I profili di velocità ottenuto dall'elaborazione sono sintetizzati nei modelli sismostratigrafici di seguito riportati:



MASW 1

MASW 2

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



MASW 3

Andamento della velocità delle onde S in funzione della profondità. Vengono in blu i valori derivati con il programma SWAMI (Georgia Institute of Technology), relativamente all'indagine MASW

La categoria di sottosuolo, con profilo caratterizzato da Vs crescenti verso il basso, risulta in entrambi i casi di tipo "C".

EFFETTI DI LIQUEFAZIONE

Il termine liquefazione denota una diminuzione di resistenza al taglio e/o di rigidezza causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo granulare durante lo scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno. Viene verificata la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati o lenti di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa. La verifica degli effetti della liquefazione in fase progettuale posso essere omesse come definito all'interno del testo N.T.C. 2008 quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$
- oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

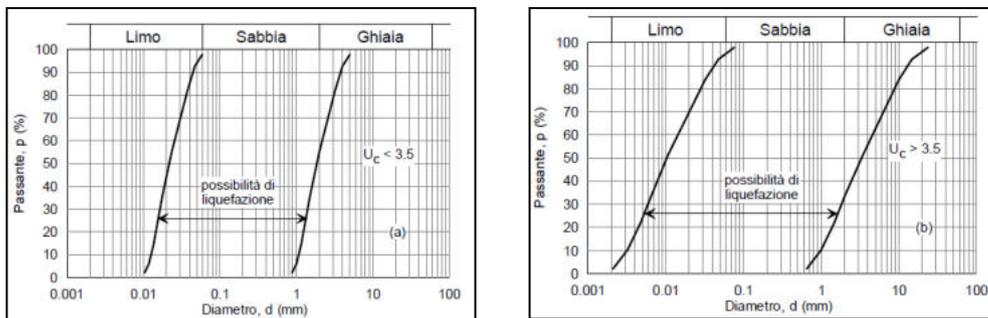


Fig.7: Fusi granulometrici di terreni suscettibili a liquefazione

Nel caso in esame è da escludere l'insorgere di un fenomeno di liquefazione negli strati superficiali a causa della natura coesiva dei terreni, come documentato dalle indagini eseguite. I terreni soddisfano dunque sia il punto 4 che il punto 5 della normativa sopra citata.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Nel corso della esecuzione dei sondaggi geotecnici eseguiti per la campagna integrativa di aprile 2017 sono stati prelevati n° 8 campioni inviati successivamente al laboratorio geotecnico SINERGEA di Granarolo (BO) per l'esecuzione delle prove di riconoscimento e classificazione, resistenza meccanica, compressibilità edometrica.

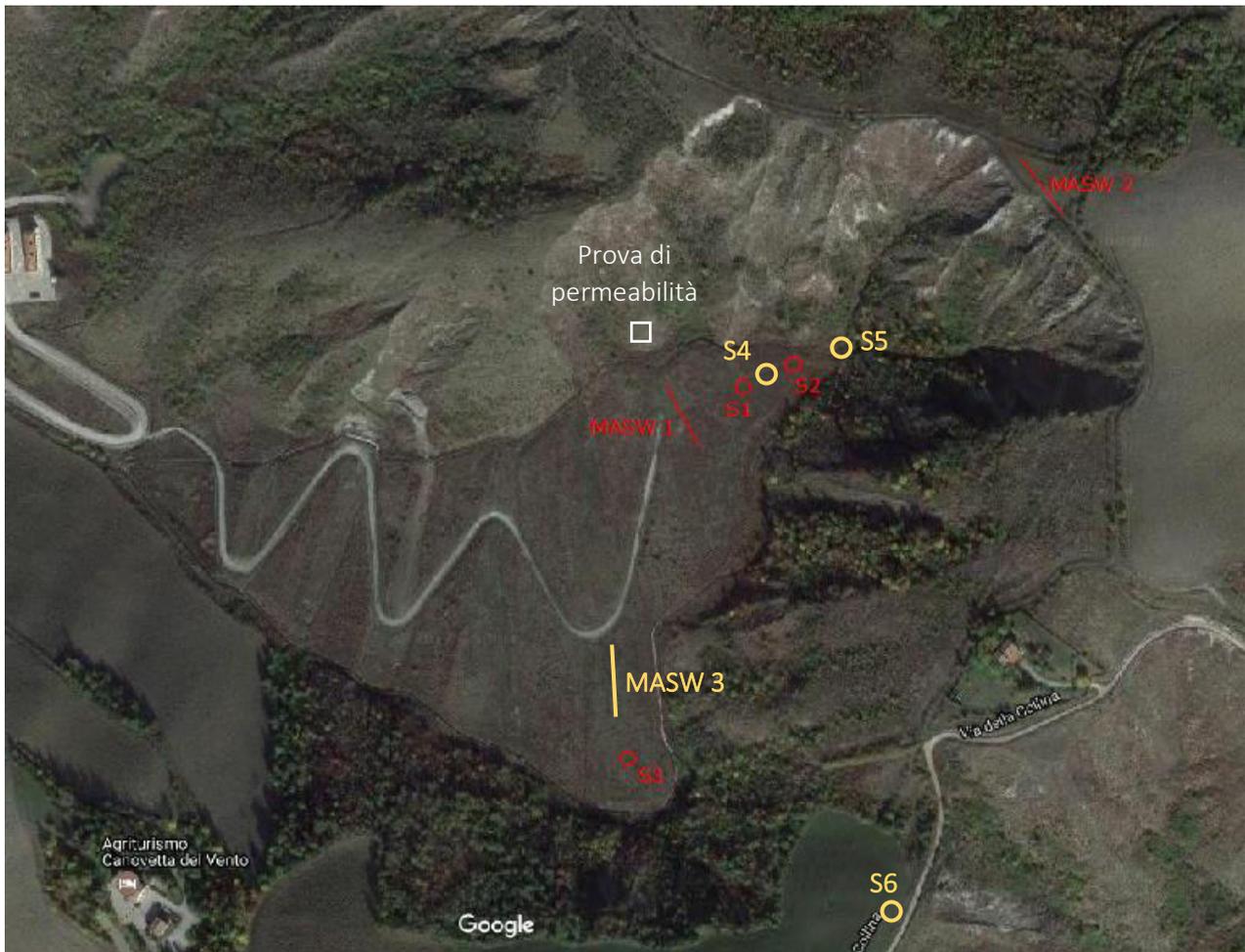
Nel corso della esecuzione dei sondaggi geotecnici eseguiti per la campagna integrativa di settembre 2017 sono stati prelevati n° 9 campioni dei quali 6 sono stati inviati al laboratorio geotecnico SINERGEA di Granarolo (BO) per l'esecuzione delle prove di riconoscimento e classificazione, resistenza meccanica, compressibilità edometrica.

I campioni sono stati prelevati a varie profondità in maniera tale da poter fornire dati rappresentativi di ciascuna unità litotecnica di interesse per il progetto.

Si rimanda alla documentazione certificativa prodotta in allegato per i risultati.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATI – RAPPORTI DELLE INDAGINI INTEGRATIVE APRILE 2017



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 1 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 1: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

POSTAZIONE SONDAGGIO 1

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: Sogerit	SOND.N. 1
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 20
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 05/04/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 06/04/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande
1	3.3										
2	2.5										
3	2.3										
4											
5	5.0										
6	1.6										
7	1.5										
8	5.5										
9	rif										
10	1.5										
11											
12	3.7										
13											
14	2.0		13.20			13.20					
15	3.0				PREVAM Riperto antropico caratterizzato da sabbie limose e limi sabbiosi, con livelli di ghiaie e laterizi sparsi						
16	3.0										
17	3.2				FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B' Argille limose mediamente consistenti di colore grigio	13.50					
18	5.0		15.00								
19	4.5										
20	rif				FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B" Argille limose molto consistenti di colore grigio	13.20 CI1					
						13.50					

Note: Prova Lefranc a -10,5 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 1



S.1 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

S.1 CASSETTA 2 – 5,00 – 10,00 m



S.1 CASSETTA 3 – 10,00 – 15,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.1 CASSETTA 4 – 15,00 – 20,00 m

ALLEGATO 2 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 2: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



POSTAZIONE SONDAGGIO 2

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: SogerIt	SOND.N. 2
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 15
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 05/04/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotere Ø 101 mm	DATA FINE: 05/04/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz. Norton	Pz Casagrande
1											
2	1.8										
3											
4											
5	4.3										
6							5.80				
7			6.50		PREVAM Riperto antropico caratterizzato da sabbie limose e limi sabbiosi, con livelli di ghiaie e laterizi sparsi		C11 6.40				
8	2.1										
9	1.5				DEPOSITO COLLUVIALE UG A Argille limose rimaneggiate poco consistenti di colore grigio						
10	2.3										
11	3		9.50		FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B' Argille limose mediamente consistenti di colore grigio						
12	2.0						11.30				
13	2.3						C12 11.60				
14	4		11.20		FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B'' Argille limose molto consistenti di colore grigio						
15	rif						14.50				
							CD1 14.90				

Note: Prova Lefranc a -15m

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 2

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.2 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

S.2 CASSETTA 2 – 5,00 – 10,00 m



S.2 CASSETTA 3 – 10,00 – 15,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 3 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 3: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI



POSTAZIONE SONDAGGIO 3

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: Sogerit	SOND.N. 3
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 20
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 05/04/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 05/04/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande
1											
2											
3	2.0										
4	5.0										
5	rif										
6	2.0				PREVAM Riperto antropico caratterizzato da sabbie limose e limi sabbiosi, con livelli di ghiaie e laterizi sparsi	5.50 CI1 6.00					
7											
8	5.0										
9											
10											
11	2.5										
12	2.0		11.40		DEPOSITO COLLUVIALE UG A						
13	1.5				Argille limose rmaneggiate poco consistenti di colore grigio	12.50 CD1 12.90					
14	2.3										
15	2.0		13.90								
16	1.5										
17	2.0				FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B"	14.50 CD2 15.00					
18					Argille limose molto consistenti di colore grigio						
19											
20											

Note:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 3



S.3 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

S.3 CASSETTA 2 – 5,00 – 10,00 m



S.3 CASSETTA 3 – 10,00 – 15,00 m



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

S.3 CASSETTA 4 – 15,00 – 20,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

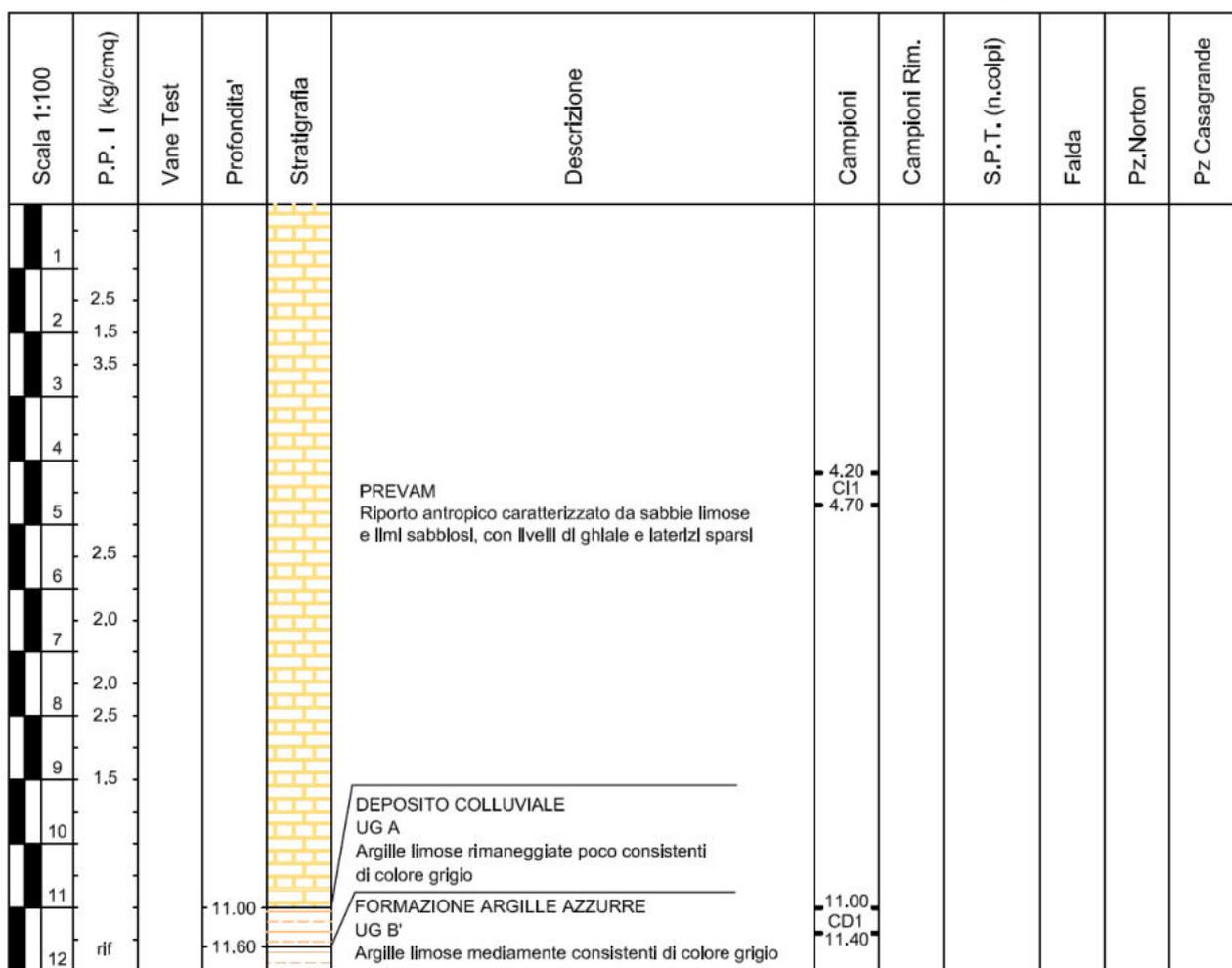
ALLEGATO 4 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 4: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI



POSTAZIONE SONDAGGIO 4

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: Sogerit	SOND.N. 4
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 12
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 22/09/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 22/09/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100



Note:

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 4

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.4 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.4 CASSETTA 2 – 5,00 – 10,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.4 CASSETTA 3 – 10,00 – 15,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 5 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 5: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE
CATALOGATRICI

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



POSTAZIONE SONDAGGIO 5

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: Sogerit	SOND.N. 5
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 10,5
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m); p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 22/09/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 22/09/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cm ²)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande
1											
2	2.4				DEPOSITO COLLUVIALE UG A Argille limose rimaneggiate poco consistenti di colore grigio	2.00 C11					
3	2.1					2.50					
4	2.5										
5	2.0		4.60								
6	3.3				FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B' Argille limose mediamente consistenti di colore grigio	5.00 C12					
7	2.5					5.60					
8	4.5										
9	3.0										
10	rif		8.80		FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B'' Argille limose molto consistenti di colore grigio	10.20 CD1					
						10.50					

Note:

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 5

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE



S.5 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

S.5 CASSETTA 2 – 5,00 – 10,00 m

ALLEGATO 6 – SONDAGGIO GEOGNOSTICO 6: STRATIGRAFIA E REPORT CASSETTE CATALOGATRICI



POSTAZIONE SONDAGGIO 6

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

	COMMITTENTE: Sogerit	SOND.N. 6
	CANTIERE: Ca' Cirenaica	PROF. (m): 5
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 22/09/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 22/09/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cm ²)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande
1	2.0				DEPOSITO COLLUVIALE UG A	0.20 CD1 0.45					
2	3.3				Argille limose rimaneggiate poco consistenti di colore grigio	1.20 CI1 1.70					
3	rif		2.00		FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B'	2.50 CI2 2.90					
4			3.10		FORMAZIONE ARGILLE AZZURRE UG B''	4.00 CD2 4.30					
5					Argille limose molto consistenti di colore grigio						

Note:

STRATIGRAFIA SONDAGGIO 6

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

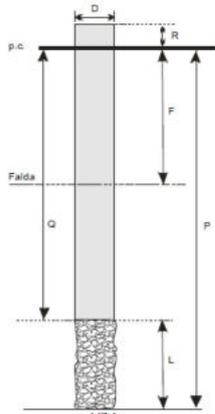


S.6 CASSETTA 1 – 0,00 – 5,00 m

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 7 – OUTPUT PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO DI SONDAGGIO

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

 SOGEO <small>INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI Via S. Pietro n. 43 - 46022 S. Pietro di LEGGIO (SR) Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-ai.com Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C Decr. n. 059754 del 05/07/2010</small>	DETERMINAZIONE DI PERMEABILITA' Metodo "Lefranc" a carico variabile (Norm. Rif. A.G.I 1977)																																																
	COMMITTENTE: Land Consulting s.r.l. CANTIERE: Via del Sassetto LOCALITA': Rastignano (BO) N° CERTIFICATO: C17-026-2	MATR. STRUMENTO N°: 00210 N° RAPPORTO: ---	SONDAGGIO N° S-2 RIF. PREV. N°: 056-17 DATA DI ESECUZIONE 05/04/2017 DATA DI EMISSIONE: 07/04/2017																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPI (sec)</th> <th>LIVELLI (m) *1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>60</td><td>0,008</td></tr> <tr><td>120</td><td>0,016</td></tr> <tr><td>180</td><td>0,025</td></tr> <tr><td>240</td><td>0,030</td></tr> <tr><td>300</td><td>0,036</td></tr> <tr><td>360</td><td>0,042</td></tr> <tr><td>420</td><td>0,050</td></tr> <tr><td>480</td><td>0,058</td></tr> <tr><td>540</td><td>0,065</td></tr> <tr><td>600</td><td>0,076</td></tr> <tr><td>900</td><td>0,112</td></tr> <tr><td>1200</td><td>0,147</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0,179</td></tr> <tr><td>1800</td><td>0,218</td></tr> <tr><td>2400</td><td>0,258</td></tr> <tr><td>3000</td><td>0,315</td></tr> <tr><td>3600</td><td>0,363</td></tr> </tbody> </table>	TEMPI (sec)	LIVELLI (m) *1	60	0,008	120	0,016	180	0,025	240	0,030	300	0,036	360	0,042	420	0,050	480	0,058	540	0,065	600	0,076	900	0,112	1200	0,147	1500	0,179	1800	0,218	2400	0,258	3000	0,315	3600	0,363	<p>PROVA N° 1</p> <p>Caratteristiche della prova: (fig.1)</p> <table border="1"> <tr><td>D - Diametro del foro (m)...</td><td>0,127</td></tr> <tr><td>R - Quota rif. misure (m)....</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>P - Profondità foro (m).....</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>F - Profondità falda (m).....</td><td>N.R.</td></tr> <tr><td>L - Lungh. tratto prova (m).</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>Q - Prof. rivestimento (m).</td><td>13,00</td></tr> </table> 	D - Diametro del foro (m)...	0,127	R - Quota rif. misure (m)....	0,50	P - Profondità foro (m).....	15,00	F - Profondità falda (m).....	N.R.	L - Lungh. tratto prova (m).	2,00	Q - Prof. rivestimento (m).	13,00
TEMPI (sec)	LIVELLI (m) *1																																																
60	0,008																																																
120	0,016																																																
180	0,025																																																
240	0,030																																																
300	0,036																																																
360	0,042																																																
420	0,050																																																
480	0,058																																																
540	0,065																																																
600	0,076																																																
900	0,112																																																
1200	0,147																																																
1500	0,179																																																
1800	0,218																																																
2400	0,258																																																
3000	0,315																																																
3600	0,363																																																
D - Diametro del foro (m)...	0,127																																																
R - Quota rif. misure (m)....	0,50																																																
P - Profondità foro (m).....	15,00																																																
F - Profondità falda (m).....	N.R.																																																
L - Lungh. tratto prova (m).	2,00																																																
Q - Prof. rivestimento (m).	13,00																																																
<p>*1 = misure da bordo rivestimento</p>	$K = (0,01267 \times \ln(15,35/15,14)) / (2,00 \times (3600-1200)) = 3,74 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$																																																
Lo Sperimentatore	Note ed osservazioni:	Il Direttore del Laboratorio																																															

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 8 – RAPPORTI INDAGINI GEOFISICHE

Report indagini geofisiche

Committente:

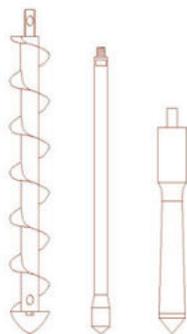


Ambiente · Territorio · Ingegneria · Geologia · Energia · Sicurezza

Corso Esperanto 3/D, 40065 Pianoro (BO) - tel 051.0473512/513 fax
051.0822067 e-mail: land@landconsulting.it

Cantiere:

**Cirenaica Comune di Pianoro
(BO)**



Servizi Geotecnici

Raffaele Scircoli via Nazionale Toscana, 16
40068 San Lazzaro di Savena (Bo)
tel 3474663105

SOMMARIO

PREMESSE	3
ELABORAZIONE MASW E HVSR 1	6
ELABORAZIONE MASW E HVSR 2	9
CONCLUSIONI	12

PREMESSE

Su incarico di Land Consulting sono state eseguite le seguenti prove geofisiche:

- N° 2 Array lineare con acquisizione attiva e passiva
- N° 2 letture a stazione singola HVSR

Nelle figure seguenti è ubicato il sito d'indagine e la posizione schematica delle stesse.



Figura 1 – Ubicazione dei luoghi e posizione schematica delle indagini eseguite

	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Azimut	Pendenza	Rotolare
S	N44,416177 [±] 6m	E11,362681 [±] 6m	249m±6	334°±2	5°±1	86°±1



Figura 2 – Documentazione fotografica MASW1

	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Azimut	Pendenza	Rotolare
S	N44,416205° ±8m	E11,362615° ±8m	248m±8	351°±2	5°±1	0°±1



Figura 3 – Documentazione fotografica HVSR1

ELABORAZIONE MASW E HVSR 1

Dati sperimentali E risultati ottenuti

Strumentazione utilizzata: Sismografo digitale modello Soil Spy Rosina (Micromed)

Configurazione array lineare:

Numero di geofoni verticali (freq. Propria 4.5 Hz).....12

Spaziatura tra i geofoni:.....3.00 m (MASW REMI)

Lunghezza traccia acquisita..... 1 sec (MASW)

Lunghezza traccia acquisita..... 2 min (passiva)

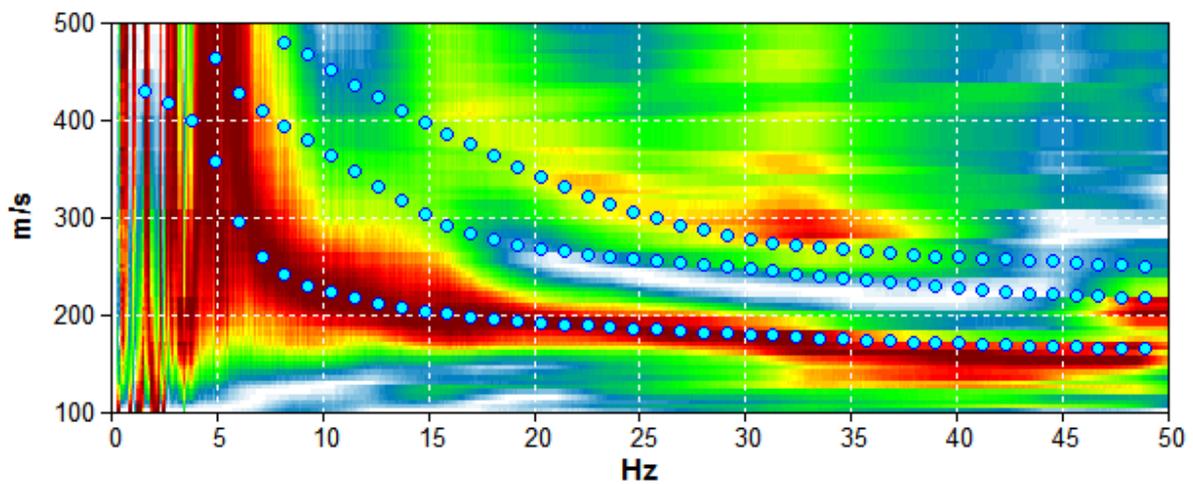


Figura 4 - Spettro di velocità di fase dell'onda di Rayleigh per il profilo sismico eseguito in array

Dati sperimentali misure HVSR e risultati

Strumento:	TROMINO MODELLO 3G
Durata registrazione:	0h20'00".
Freq. campionamento:	512 Hz
Lunghezza finestre:	20 s
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE HVSR

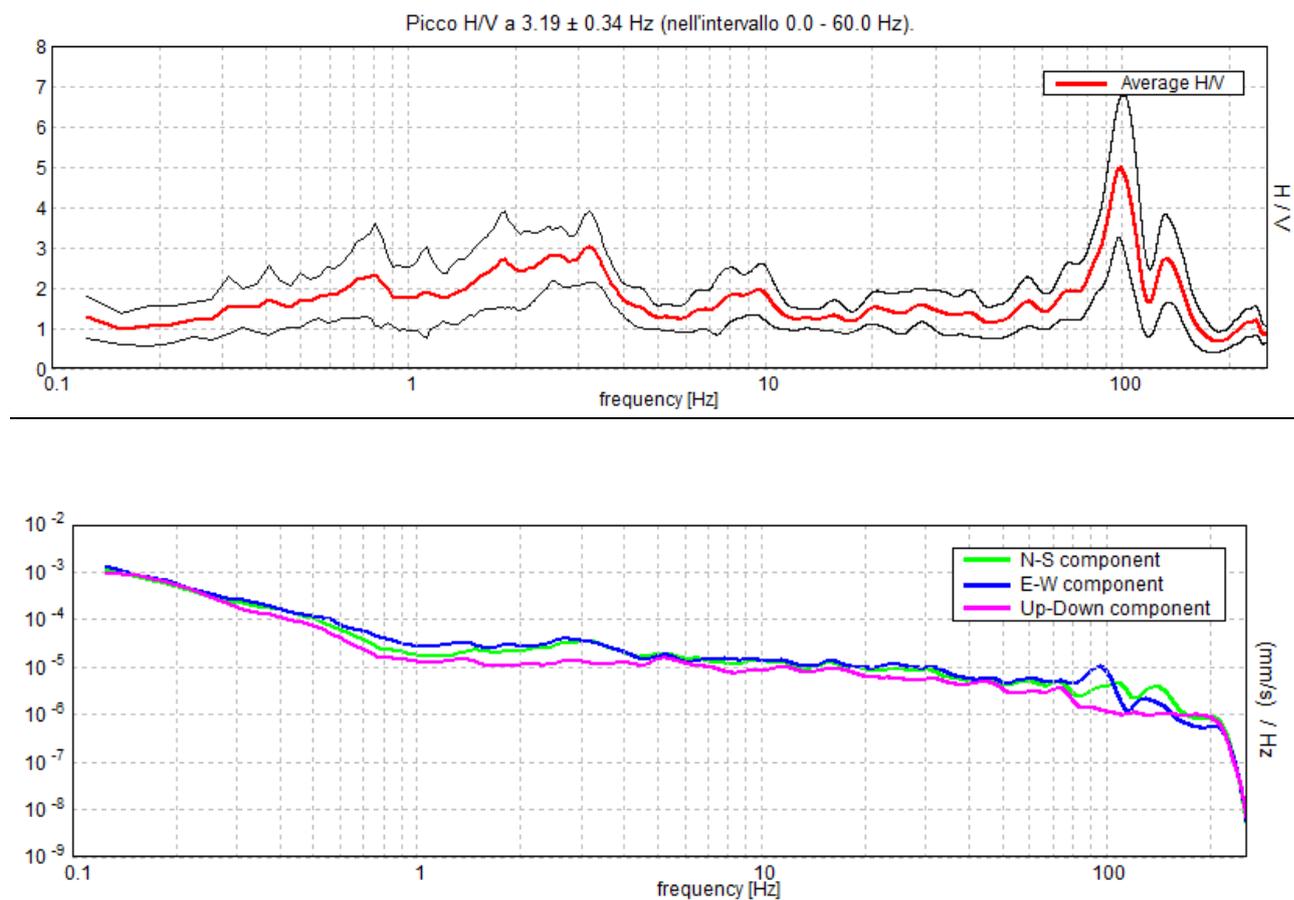


Figura 5– Curva H/V (HVSR) registrata nel sito in esame

ELABORAZIONE MASW E HVSR 2

Dati sperimentali E risultati ottenuti

Strumentazione utilizzata: Sismografo digitale modello Soil Spy Rosina (Micromed)

Configurazione array lineare:

Numero di geofoni verticali (freq. Propria 4.5 Hz).....12

Spaziatura tra i geofoni:.....3.00 m (MASW REMI)

Lunghezza traccia acquisita..... 1 sec (MASW)

Lunghezza traccia acquisita..... 2 min (passiva)

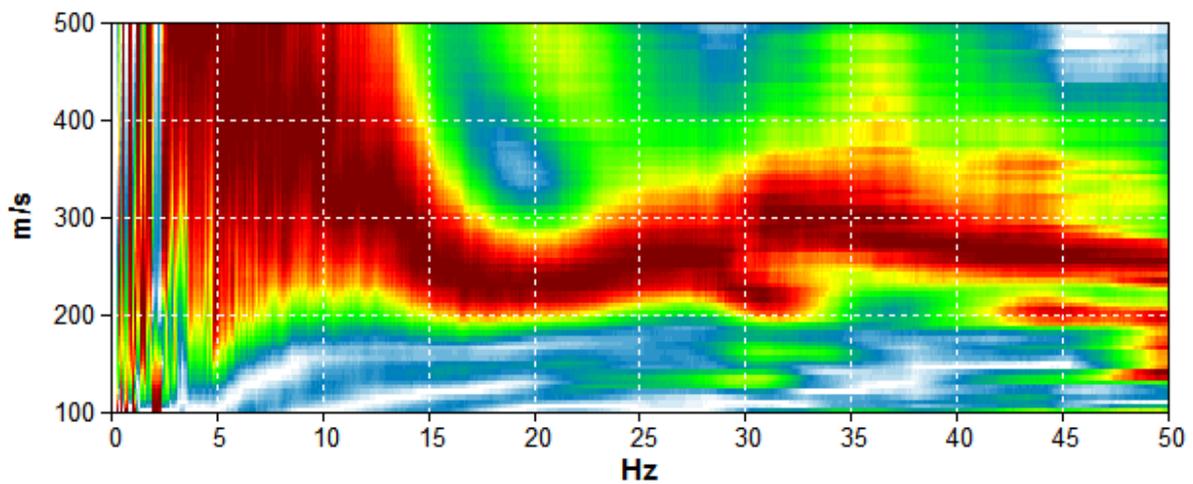
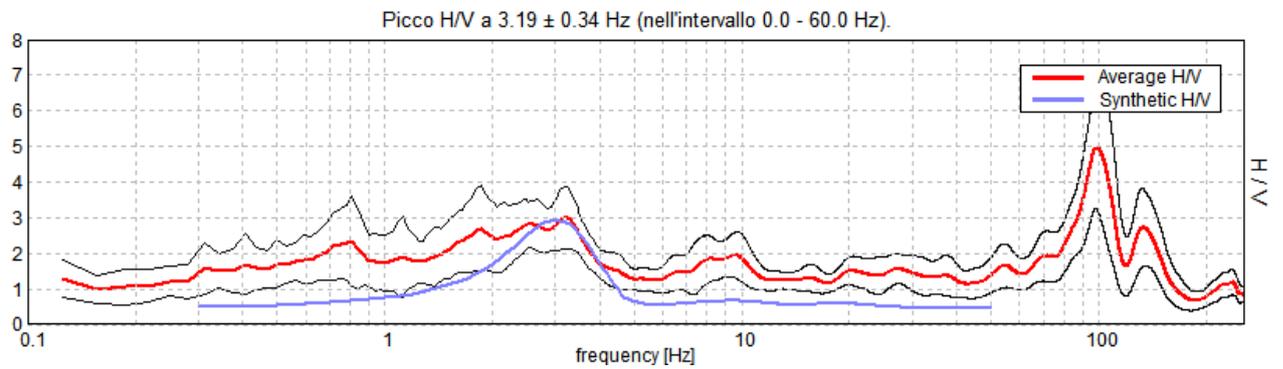


Figura 7 - Spettro di velocità di fase dell'onda di Rayleigh per il profilo sismico eseguito in array

Modello di sottosuolo



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
2.00	2.00	168	0.42
7.00	5.00	210	0.42
19.00	12.00	260	0.42
31.00	12.00	420	0.42
inf.	inf.	480	0.42

$V_s(0.0-30.0)=278\text{m/s}$

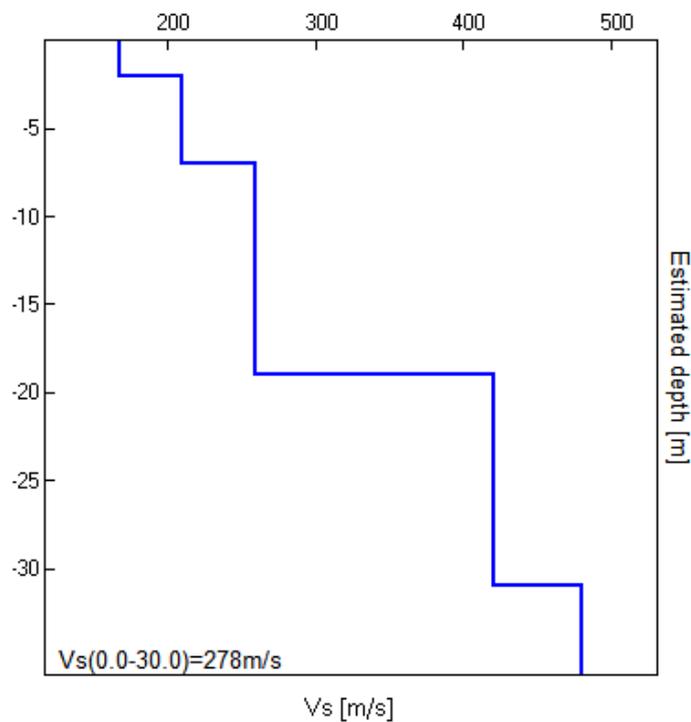


Figura 6 – modello di velocità delle onde di taglio S derivato da fit congiunto con acquisizione attiva, passiva e tecnica H/V.

ELABORAZIONE MASW E HVSR 2

Dati sperimentali E risultati ottenuti

Strumentazione utilizzata: Sismografo digitale modello Soil Spy Rosina (Micromed)

Configurazione array lineare:

Numero di geofoni verticali (freq. Propria 4.5 Hz).....12

Spaziatura tra i geofoni:.....3.00 m (MASW REMI)

Lunghezza traccia acquisita.....1 sec (MASW)

Lunghezza traccia acquisita.....2 min (passiva)

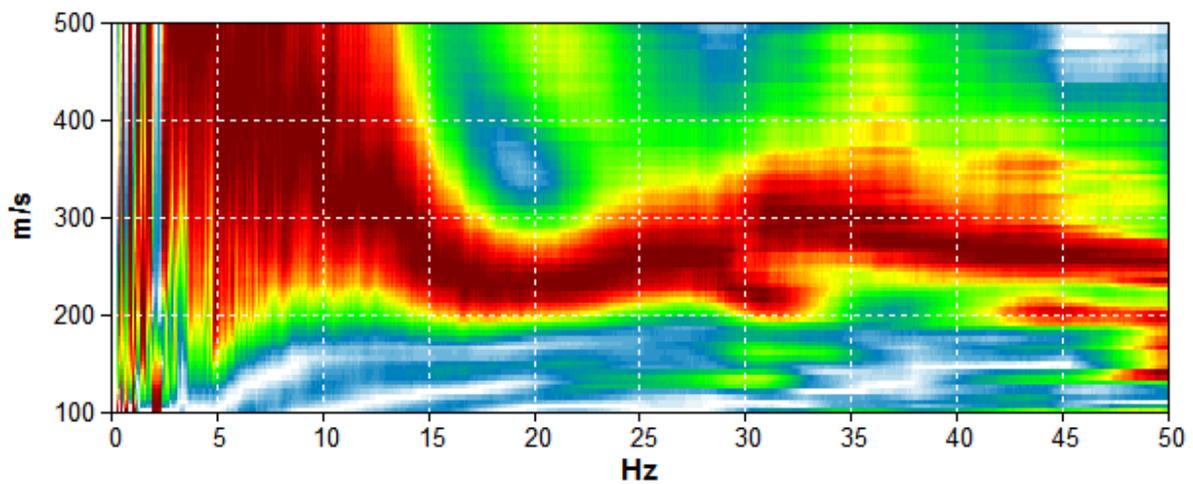


Figura 7 - Spettro di velocità di fase dell'onda di Rayleigh per il profilo sismico eseguito in array

Dati sperimentali misure HVSR e risultati

Strumento: TROMINO MODELLO 3G
Durata registrazione: 0h20'00".
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE HVSR

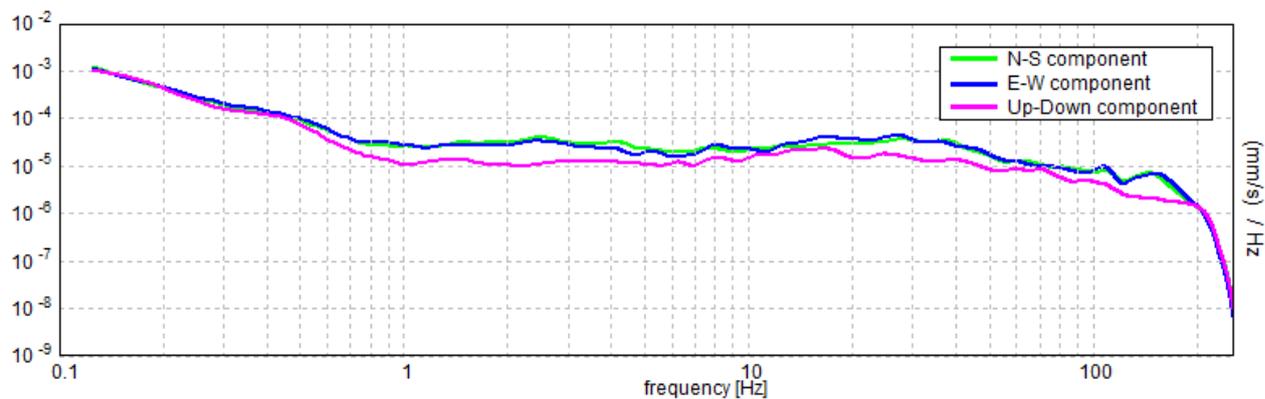
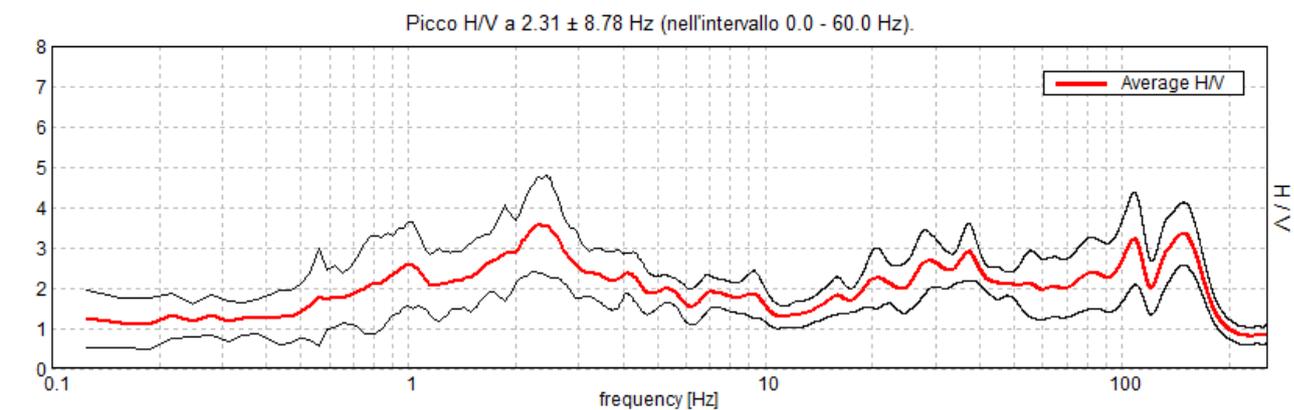
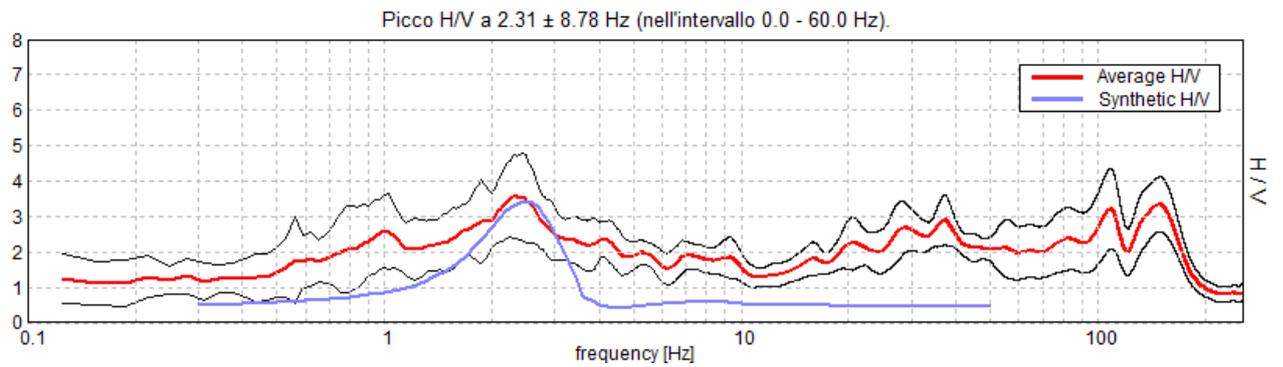


Figura 8– Curva H/V (HVSR) registrata nel sito in esame

Modello di sottosuolo



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
3.00	3.00	195	0.42
8.00	5.00	220	0.42
24.00	16.00	250	0.42
36.00	12.00	460	0.42
inf.	inf.	500	0.42

$V_s(0.0-30.0)=261\text{m/s}$

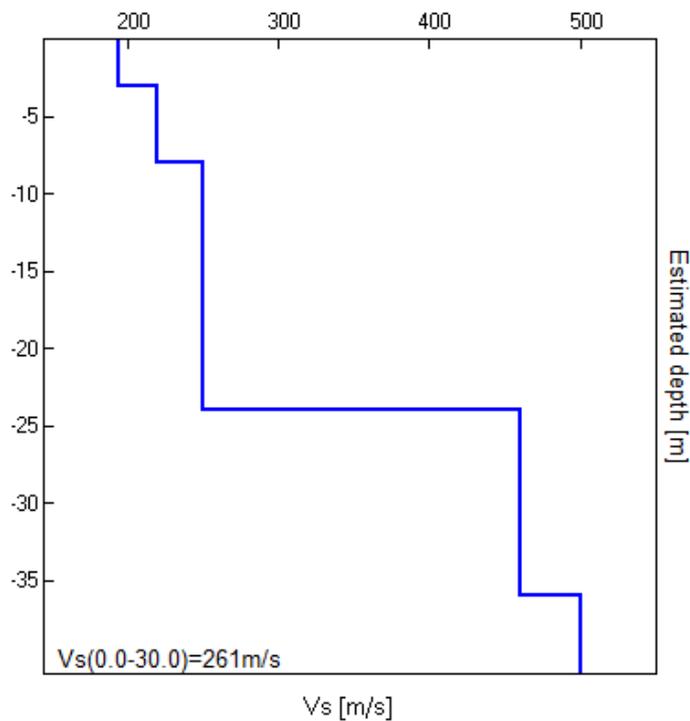


Figura 9 – modello di velocità delle onde di taglio S derivato da fit congiunto con acquisizione attiva, passiva e tecnica H/V.

CONCLUSIONI

L'analisi congiunta delle tecniche di acquisizione utilizzate, ha permesso sia di ricostruire il profilo verticale di velocità delle onde S nel sito in esame, sia di individuare la presenza di contrasti di impedenza-rigidezza nel sottosuolo medesimo.

Il profilo sismico (MASW, REMI) e la relativa elaborazione ha permesso di ricostruire il modello delle velocità delle onde di taglio fino ad una profondità di circa 20-22 m dal piano campagna. L'estensione in profondità è stata eseguita utilizzando l'analisi congiunta con le acquisizioni HVSR.

La V_{s30} [m/s] relativa alla quota del piano campagna è risultata nei due siti rispettivamente pari a 278 e 261 m/s.

L'elaborazione delle prove è a cura del Dott. Rocco Carbonella in data 10/04/2017

Report indagini geofisiche

Committente:

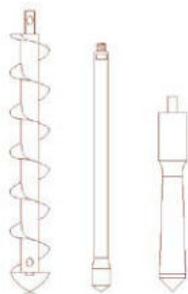


Ambiente · Territorio · Ingegneria · Geologia · Energia · Sicurezza

Corso Esperanto 3/D, 40065 Pianoro (BO) - tel 051.0473512/513 fax
051.0822067 e-mail: land@landconsulting.it

Cantiere:

Area discarica rifiuti inerti
Ca' Cirenaica in
Comune di Pianoro (BO)



Servizi Geotecnici

Raffaele Scircoli via Nazionale Toscana, 16
40068 San Lazzaro di Savena (Bo)
tel 3474663105

SOMMARIO

PREMESSE		3
ELABORAZIONE MASW E HVSR	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
CONCLUSIONI		9

PREMESSE

Su incarico di Land Consulting sono state eseguite le seguenti prove geofisiche:

- N° 1 Array lineare con acquisizione attiva e passiva
- N°1 letture a stazione singola HVSR

Nelle figure seguenti è ubicato il sito d'indagine e la posizione schematica.



– Ubicazione dell'area



MASW e HVSR





Dati sperimentali e risultati ottenuti

Strumentazione utilizzata: Sismografo digitale modello Soil Spy Rosina (Micromed)

Configurazione array lineare:

Numero di geofoni verticali (frq. Propria 4.5 Hz)..... 9

Spaziatura tra i geofoni:..... 4.00 m (MASW REMI)

Lunghezza traccia acquisita..... 1 sec (MASW)

Lunghezza traccia acquisita..... 2 min (passiva)

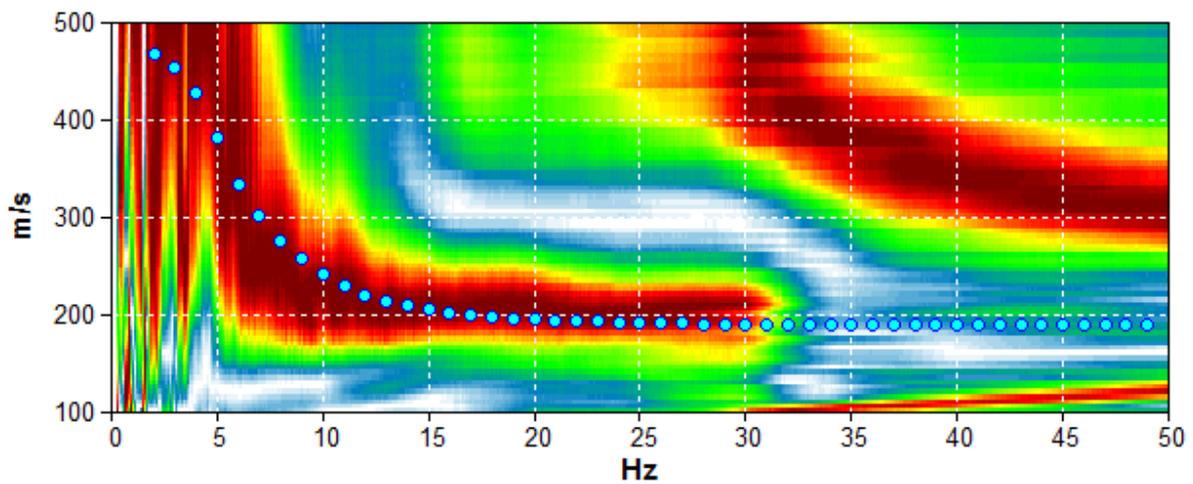


Figura 1 - Spettro di velocità di fase dell'onda di Rayleigh per il profilo sismico eseguito in array

Dati sperimentali misure HVSR e risultati

Strumento: TROMINO MODELLO 3G
Durata registrazione: 0h20'00".
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE HVSR

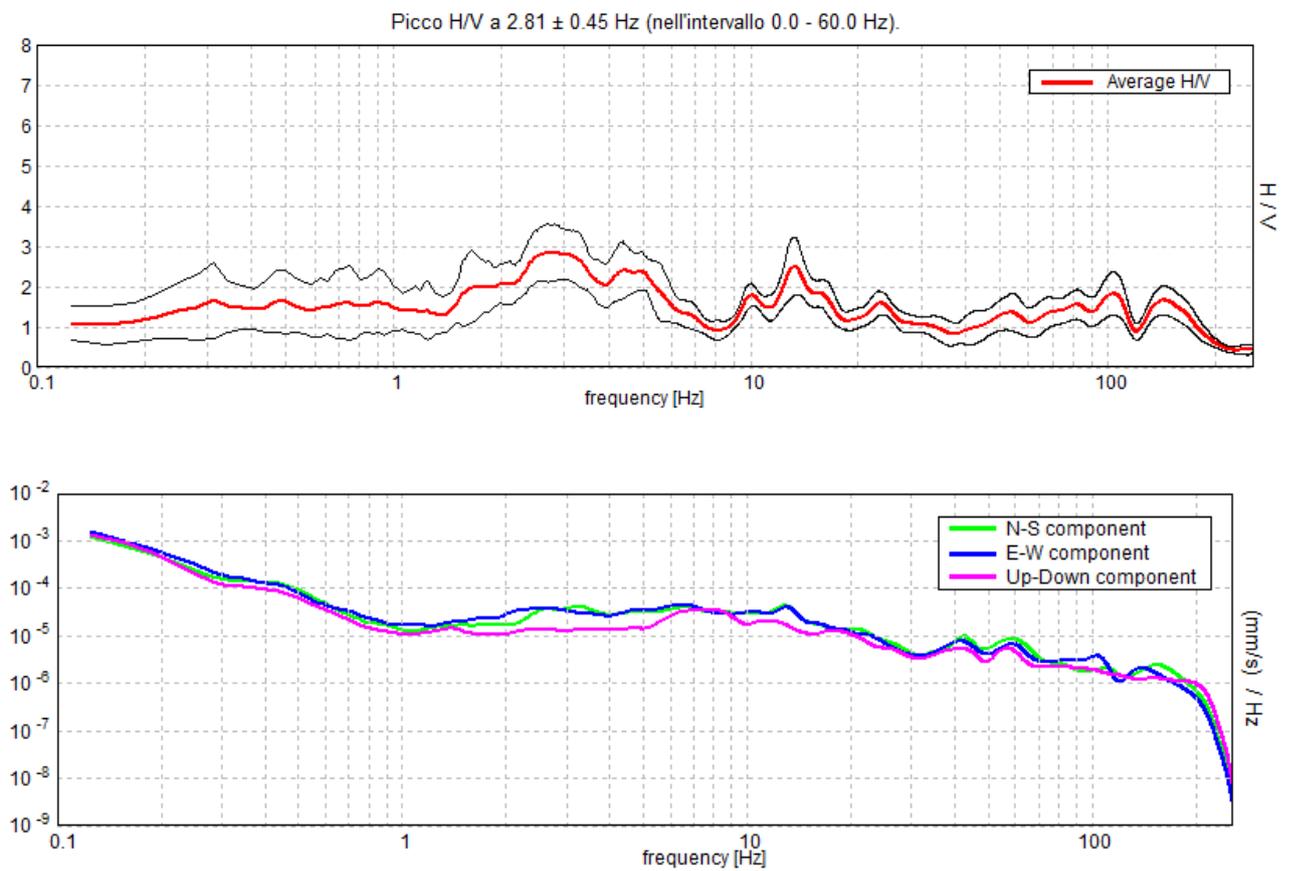
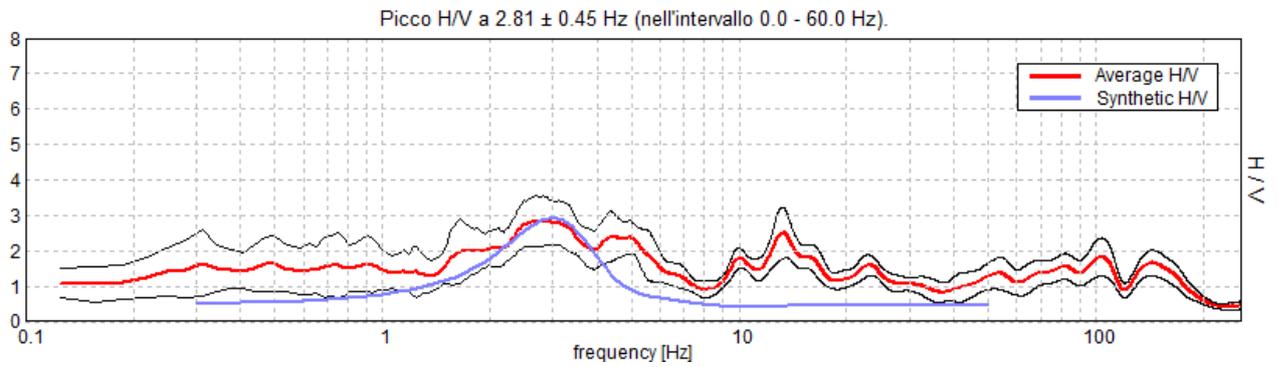


Figura 2- Curva H/V (HVSR) registrata nel sito in esame

Modello di sottosuolo



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
6.00	6.00	200	0.42
11.00	5.00	240	0.42
21.00	10.00	340	0.42
31.00	10.00	380	0.42
inf.	inf.	530	0.42

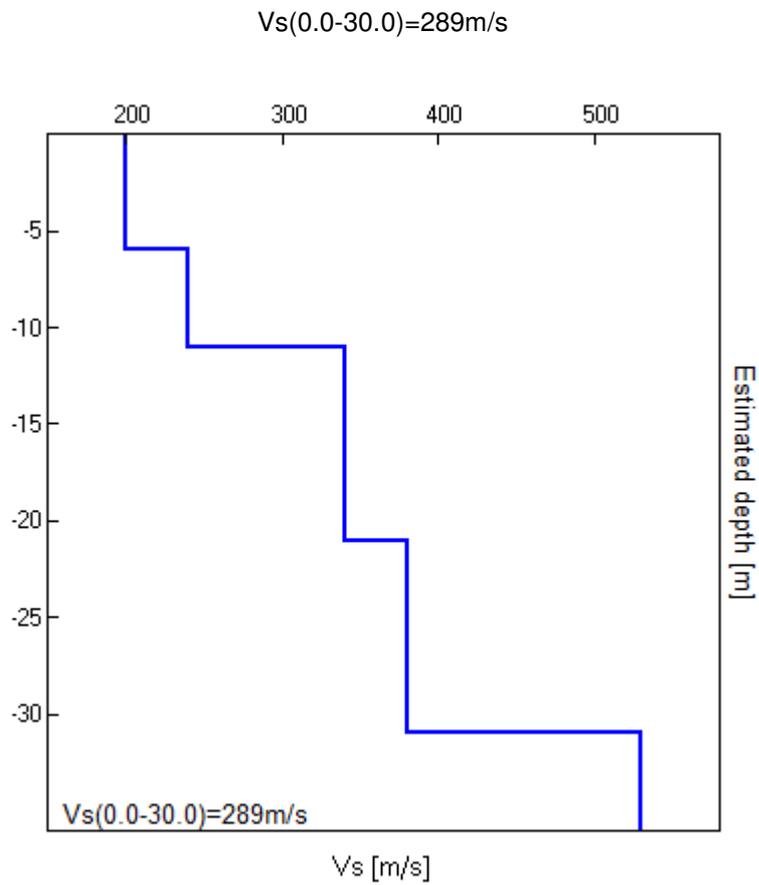


Figura 3 – modello di velocità delle onde di taglio S derivato da fit congiunto con acquisizione attiva, passiva e tecnica H/V.

CONCLUSIONI

L'analisi congiunta delle tecniche di acquisizione utilizzate, ha permesso sia di ricostruire il profilo verticale di velocità delle onde S nel sito in esame, sia di individuare la presenza di contrasti di impedenza-rigidezza nel sottosuolo medesimo.

Il profilo sismico (MASW, REMI) e la relativa elaborazione ha permesso di ricostruire il modello delle velocità delle onde di taglio fino ad una profondità di circa 31 m dal piano campagna. L'estensione in profondità è stata eseguita utilizzando l'analisi congiunta con le acquisizioni HVSR.

La V_{s30} [m/s] relativa alla quota del piano campagna è risultata nel sito pari a 289 m/s.

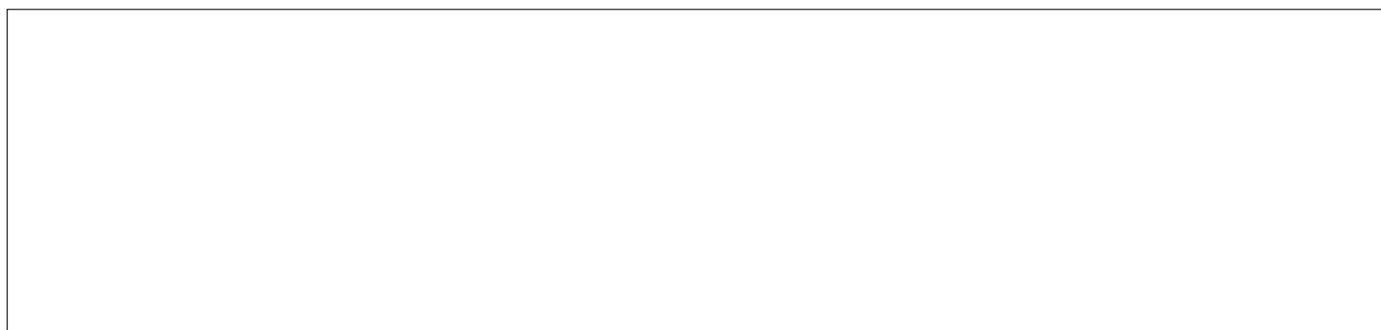
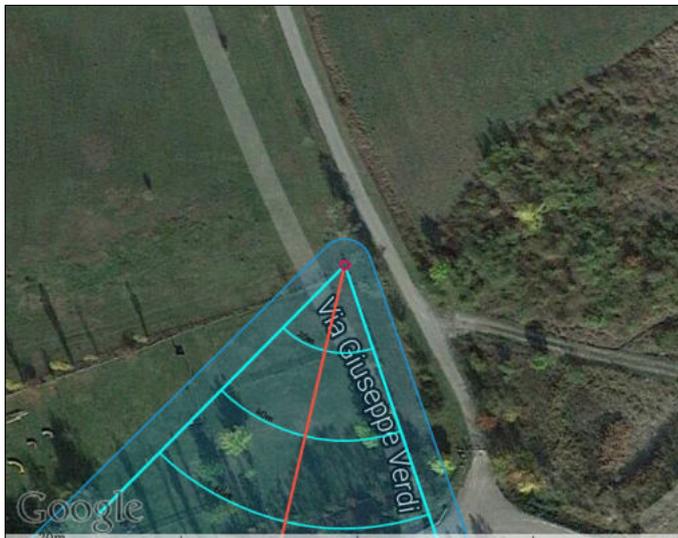
	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 9 – INDAGINE PENETROMETRICA AREA LOGISTICA 1

Progetto predefinito

Via Giuseppe Verdi, 5518, 40065 Rastignano BO, Italia

	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Azimut	Pendenza	Rotolare
S 	N44,417609° ±6m	E11,354438° ±6m	171m±6	193°±1	5°±2	0°±1





PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT**1**

riferimento

008-2017Committente: **Land Consulting**Cantiere: **Area Logistica 1**Località: **Pianoro Cà Cirenaica**U.M.: **kg/cm²**Data esec.: **26/04/2017**Pagina: **1**

Elaborato:

Falda: **Non rilevata**

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	30,0	35,0	-	30,00	1,53	20	5,1								
0,40	39,0	62,0	-	39,00	0,93	42	2,4								
0,60	23,0	37,0	-	23,00	2,07	11	9,0								
0,80	13,0	44,0	-	13,00	1,47	9	11,3								
1,00	13,0	35,0	-	13,00	1,60	8	12,3								
1,20	19,0	43,0	-	19,00	1,40	14	7,4								
1,40	18,0	39,0	-	18,00	1,67	11	9,3								
1,60	16,0	41,0	-	16,00	1,67	10	10,4								
1,80	14,0	39,0	-	14,00	1,33	11	9,5								
2,00	12,0	32,0	-	12,00	1,00	12	8,3								
2,20	14,0	29,0	-	14,00	1,00	14	7,1								
2,40	10,0	25,0	-	10,00	0,73	14	7,3								
2,60	11,0	22,0	-	11,00	0,87	13	7,9								
2,80	8,0	21,0	-	8,00	0,67	12	8,4								
3,00	8,0	18,0	-	8,00	0,47	17	5,9								
3,20	9,0	16,0	-	9,00	0,53	17	5,9								
3,40	3,0	11,0	-	3,00	0,13	23	4,3								
3,60	3,0	5,0	-	3,00	0,20	15	6,7								
3,80	3,0	6,0	-	3,00	0,20	15	6,7								
4,00	3,0	6,0	-	3,00	0,27	11	9,0								
4,20	4,0	8,0	-	4,00	0,27	15	6,8								
4,40	9,0	13,0	-	9,00	0,73	12	8,1								
4,60	57,0	68,0	-	57,00	2,67	21	4,7								
4,80	43,0	83,0	-	43,00	2,53	17	5,9								
5,00	126,0	164,0	-	126,00	6,00	21	4,8								
5,20	129,0	219,0	-	129,00	6,33	20	4,9								
5,40	109,0	204,0	-	109,00	6,20	18	5,7								
5,60	114,0	207,0	-	114,00	9,87	12	8,7								
5,80	180,0	328,0	-	180,00	11,47	16	6,4								
6,00	274,0	446,0	-	274,00	14,13	19	5,2								
6,20	312,0	524,0	-	312,00	17,67	18	5,7								
6,40	328,0	593,0	-	328,00	-	-	-								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100



PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

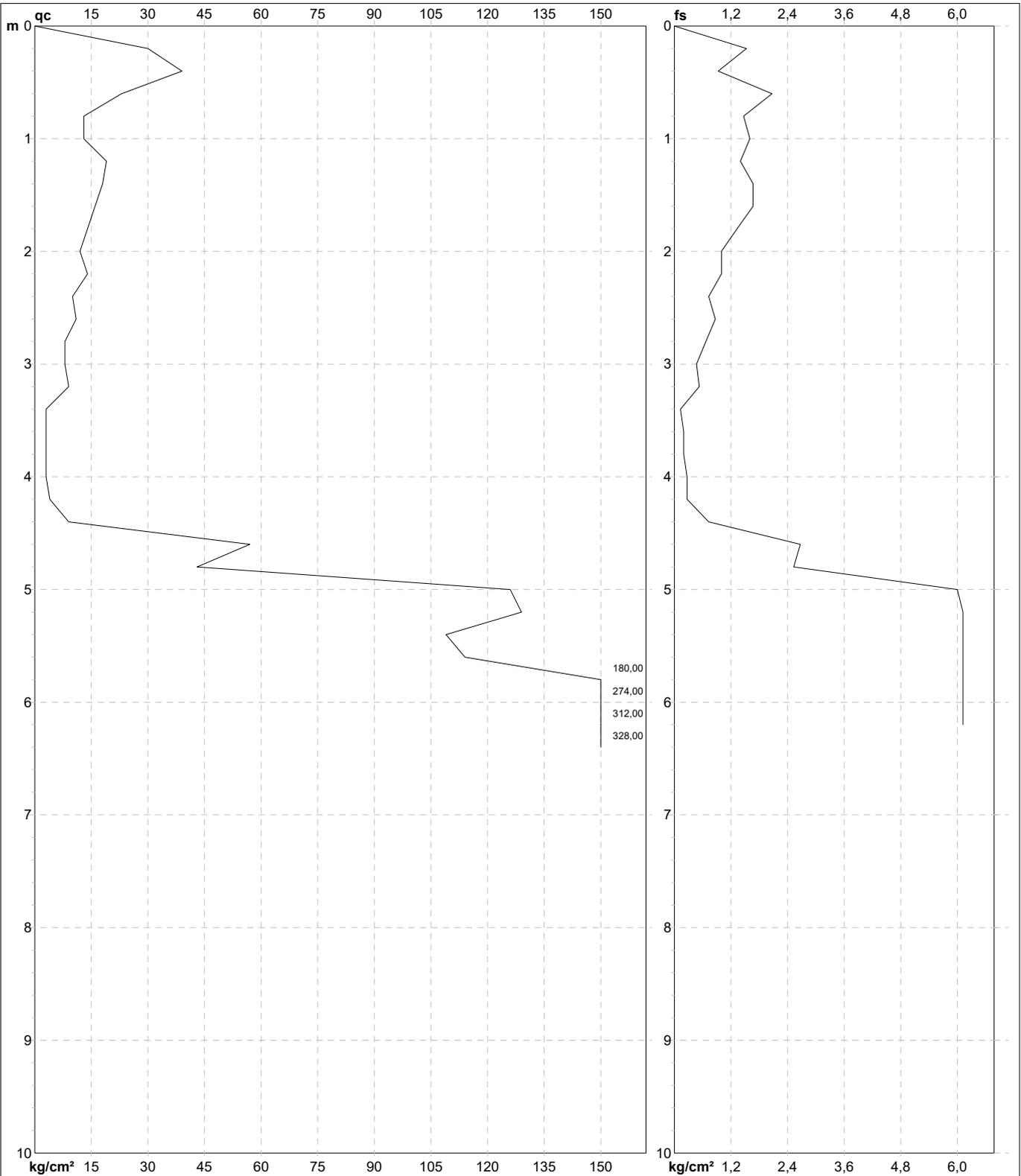
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	008-2017

Committente: **Land Consulting**
Cantiere: **Area Logistica 1**
Località: **Pianoro Cà Cirenaica**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: **1:50**
Pagina: **1**
Elaborato:

Data esec.: **26/04/2017**
Quota inizio:
Falda: **Non rilevata**



Penetrometro: **TG63-200**



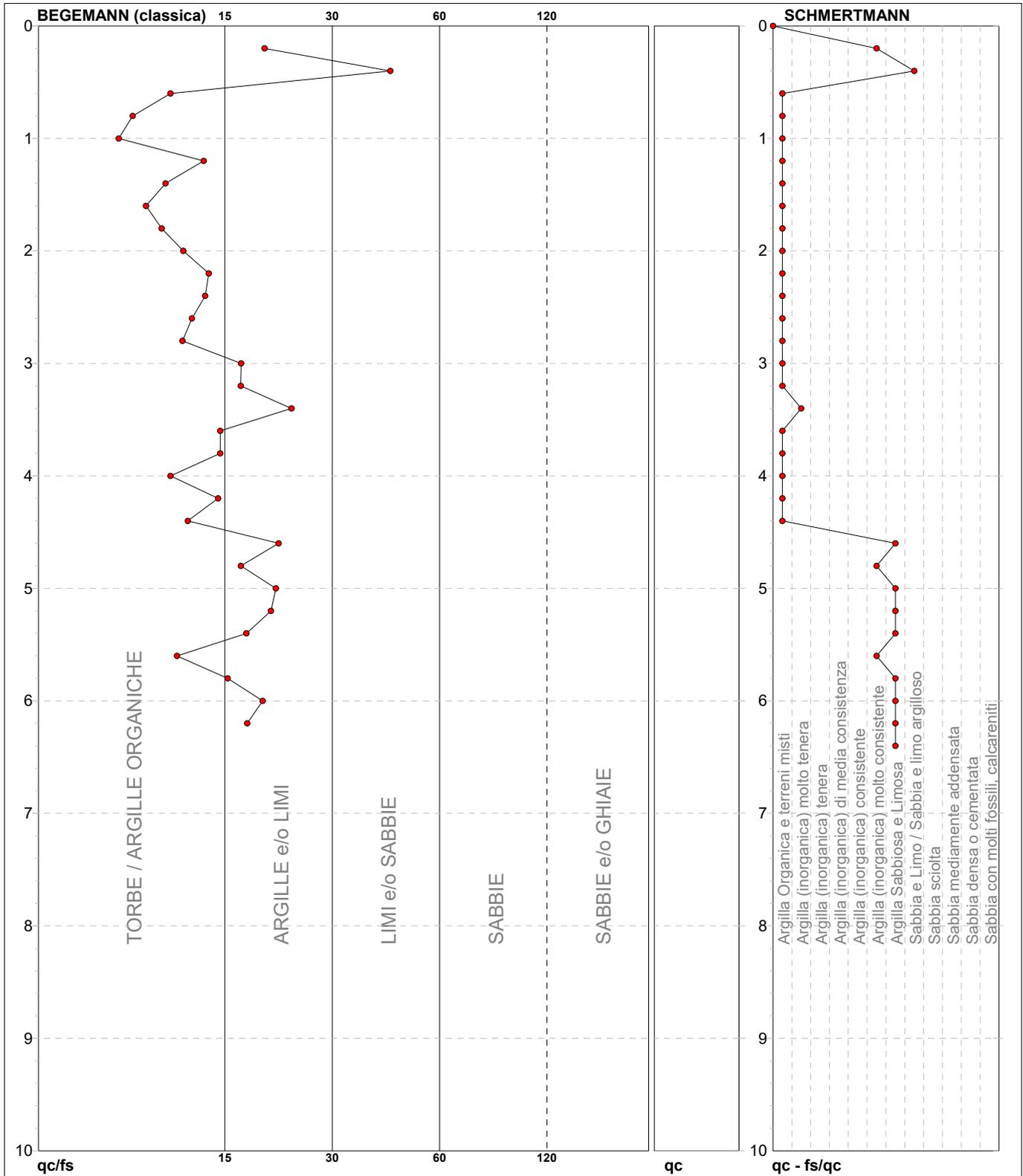
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	008-2017

Committente: **Land Consulting**
Cantiere: **Area Logistica 1**
Località: **Pianoro Cà Cirenaica**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data esec.: 26/04/2017
Falda: Non rilevata



Torbe / Argille org. :	18 punti, 36,73%	Argilla Organica e terreni misti:	19 punti, 38,78%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 14,29%
Argille e/o Limi :	12 punti, 24,49%	Argilla (inorganica) molto tenera:	1 punti, 2,04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 2,04%
Limi e/o Sabbie :	1 punti, 2,04%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti, 6,12%		

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

PARAMETRI GEOTECNICI

CPT
1

riferimento

008-2017

 Committente: **Land Consulting**

 U.M.: **kg/cm²**

 Data esec.: **26/04/2017**

 Cantiere: **Area Logistica 1**

 Pagina: **1**

 Località: **Pianoro Cà Cirenaica**

Elaborato:

 Falda: **Non rilevata**

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.
0,20	30,00	19,61	4	1,85	0,04	199	1,00	99,9	170,0	255,0	90,0	100	43	43	41	38	45	29	50,0	75,0	90,0
0,40	39,00	41,94	3	1,85	0,07	220	--	--	--	--	--	100	43	41	38	36	44	30	65,0	97,5	117,0
0,60	23,00	11,11	4	1,85	0,11	180	0,87	82,1	147,5	221,3	69,0	75	40	36	34	31	40	28	38,3	57,5	69,0
0,80	13,00	8,84	2	1,85	0,15	145	0,60	36,5	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	13,00	8,13	2	1,85	0,19	145	0,60	27,6	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	19,00	13,57	2	1,85	0,22	168	0,78	30,0	131,8	197,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	18,00	10,78	2	1,85	0,26	164	0,75	23,7	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	16,00	9,58	2	1,85	0,30	157	0,70	18,3	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	14,00	10,53	2	1,85	0,33	150	0,64	14,1	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	12,00	12,00	2	1,85	0,37	141	0,57	10,8	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	14,00	14,00	2	1,85	0,41	150	0,64	11,0	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10,00	13,70	2	1,85	0,44	132	0,50	7,3	109,8	164,7	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	11,00	12,64	2	1,85	0,48	137	0,54	7,2	119,5	179,2	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	8,00	11,94	2	1,85	0,52	121	0,40	4,5	144,4	216,6	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	8,00	17,02	2	1,85	0,56	121	0,40	4,2	155,0	232,5	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	9,00	16,98	2	1,85	0,59	127	0,45	4,5	165,2	247,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	3,00	23,08	2	1,85	0,63	84	0,15	1,0	89,8	134,7	15,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	3,00	15,00	1	1,85	0,67	84	0,15	1,0	19,5	29,3	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	3,00	15,00	1	1,85	0,70	84	0,15	0,9	19,5	29,3	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	3,00	11,11	1	1,85	0,74	84	0,15	0,9	19,5	29,3	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	4,00	14,81	1	1,85	0,78	93	0,20	1,2	25,8	38,7	6,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	9,00	12,33	2	1,85	0,81	127	0,45	3,0	222,3	333,4	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	57,00	21,35	4	1,85	0,85	254	1,90	17,1	323,0	484,5	171,0	57	38	31	28	26	35	31	95,0	142,5	171,0
4,80	43,00	17,00	4	1,85	0,89	228	1,43	11,4	243,7	365,5	129,0	46	37	29	26	24	33	30	71,7	107,5	129,0
5,00	126,00	21,00	4	1,85	0,93	342	4,20	41,6	714,0	1071,0	378,0	82	41	34	31	29	39	35	210,0	315,0	378,0
5,20	129,00	20,38	4	1,85	0,96	345	4,30	40,8	731,0	1096,5	387,0	82	41	34	31	29	38	35	215,0	322,5	387,0
5,40	109,00	17,58	4	1,85	1,00	324	3,63	31,5	617,7	926,5	327,0	75	40	33	30	28	37	34	181,7	272,5	327,0
5,60	114,00	11,55	4	1,85	1,04	330	3,80	31,9	646,0	969,0	342,0	76	40	33	30	28	38	34	190,0	285,0	342,0
5,80	180,00	15,69	4	1,85	1,07	392	6,00	54,0	1020,0	1530,0	540,0	90	42	35	32	30	39	37	300,0	450,0	540,0
6,00	274,00	19,39	4	1,85	1,11	459	9,13	87,5	1552,7	2329,0	822,0	100	43	37	34	32	41	40	456,7	685,0	822,0
6,20	312,00	17,66	4	1,85	1,15	482	9,99	93,9	1698,3	2547,5	936,0	100	43	38	35	33	41	40	520,0	780,0	936,0
6,40	328,00	--	3	1,85	1,18	491	--	--	--	--	--	100	43	38	35	33	41	40	546,7	820,0	984,0

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO) RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

ALLEGATO 10 – CERTIFICATI DI LABORATORIO GEOTECNICO

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **29/04/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0188 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA' (m): 5.90-6.40 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0188-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	-	ASTM D 2166	CSP 17/0188-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	-	ASTM D 3080	CSP 17/0188-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0188-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0188_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S2 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 5.90 - 6.40 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 27/04/2017**DATA TERMINE PROVA:** 27/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0188-01

DATA EMISSIONE

29/04/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S2 **CAMPIONE :** Cl 1 **PROFONDITA' :** 5.90 ÷ 6.40 m

Data descrizione : 27/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 52 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
5.88	6.40	Campione interamente rimaneggiato. Da 5,88 a 6,30 alternanza di livelli centimetrici di AL / AconL / G in matrice LA di colore grigio. Da 6,30 a 6,40 AconL / LconA di colore grigio.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)	
5.90	5.88		0,03 ⊥		
	5.88				
6.40	5.40		0,10 ⊥		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n°

CSP_17/0188-01

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

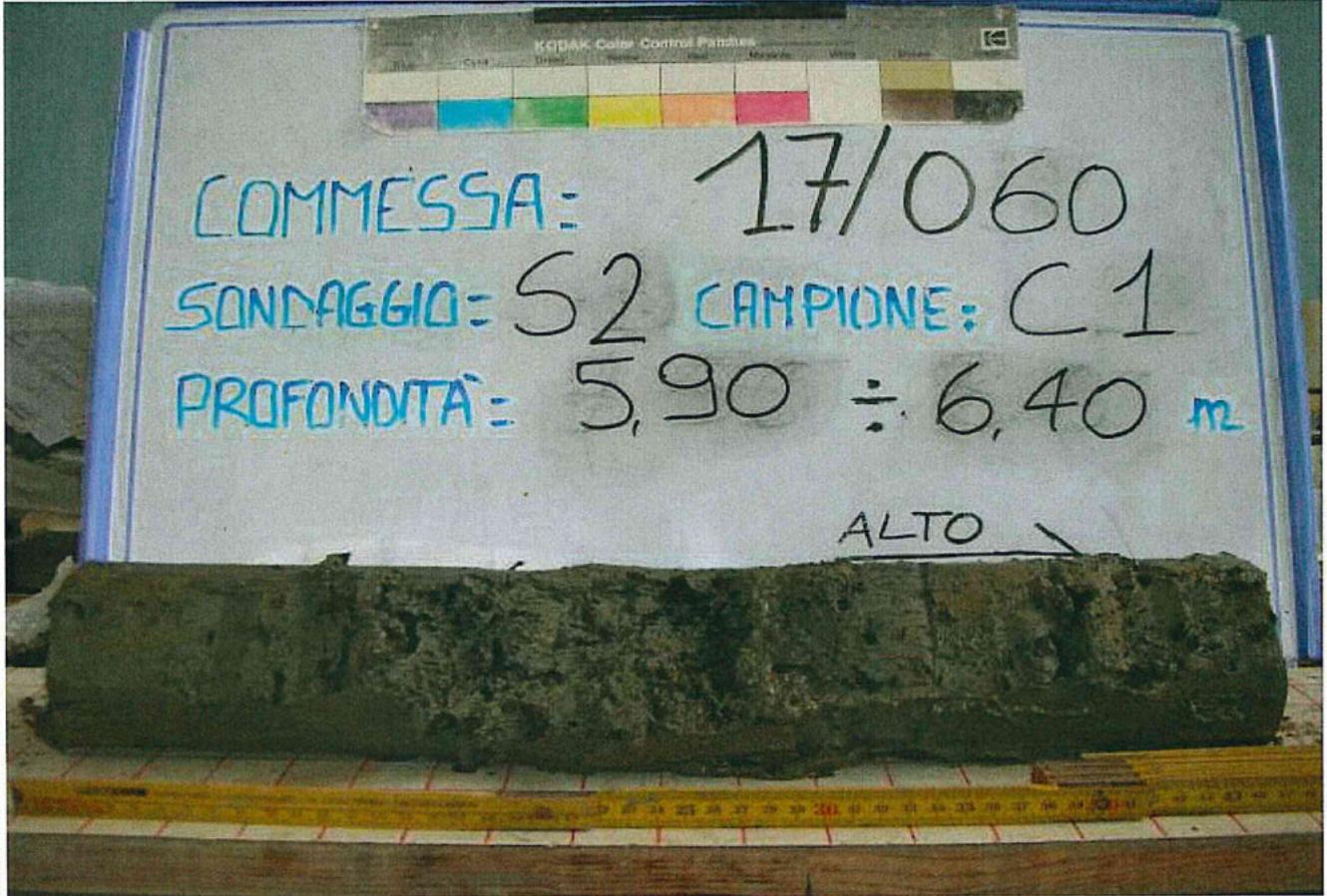
SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA':

5.90 - 6.40

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0188-02****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0188 CSP

RICHIEDENTE : Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17**DATA DI EMISSIONE :**

29/04/17

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

fustella acciaio

Sondaggio : S2	Campione : CI 1	Profondità : 5.90 - 6.40	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** PROVA NON ESEGUITA A CAUSA DELLE CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	-	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: -**DATA TERMINE PROVA:** -

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0188-03****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0188_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :**

28/04/2017

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

fustella acciaio

Sondaggio : S2 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 5.90 - 6.40 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** PROVA NON ESEGUITA A CAUSA DELLE CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	-	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: -**DATA TERMINE PROVA:** -

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRÜNDLER

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **01/05/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0189 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA' (m): 11.30-11.60 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0189-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0189-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0189-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0189-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0189-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0189-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0189_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 01/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S2 **Campione :** Cl 2 **Profondità :** 11.30 - 11.60 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 21/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 21/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0189-01
DATA EMISSIONE
01/05/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488
SONDAGGIO : S2 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 11.30 ÷ 11.60 m

 Data descrizione : 21/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 34 cm; ϕ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
11.26	11.40	Campione rimaneggiato.
11.40	11.60	AL / Argillite di colore grigio verdastro (D1fG 5GY 5/1). Presenza di veli e puntature nerastre e mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
11.30		11.26	0,18 ⊥		CNC, MVT, CNW
		11.40			
11.60		11.60	>1,00 ⊥		TDR, MVT, CNW EDO, MVT, CNW

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua
 MVT = massa volumica

il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-01

DATA EMISSIONE:

01/05/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: C12

PROFONDITA':

11.30 - 11.60

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0189-02****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0189 CSP

RICHIEDENTE : Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17**DATA DI EMISSIONE :** 01/05/17**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S2	Campione : CI 2	Profondità : 11.30 - 11.60	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 01/05/17

DATA TERMINE PROVA: 01/05/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-02

DATA EMISSIONE: 01/05/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

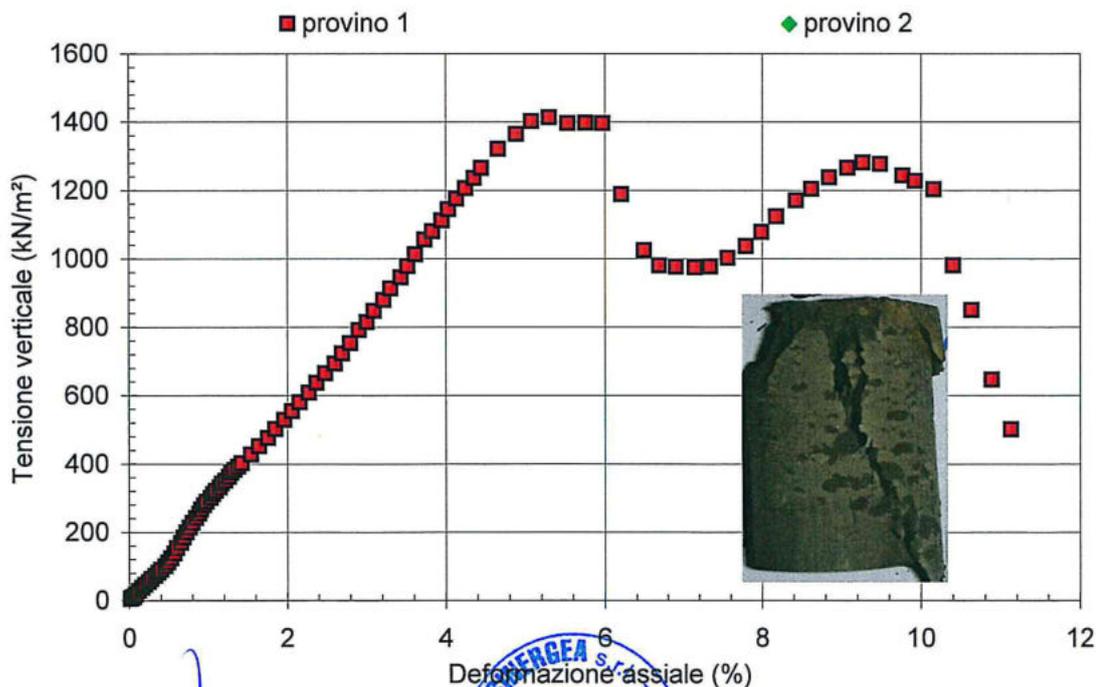
SONDAGGIO : S2 CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA': 11.30 + 11.60 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	11.38-11.48	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.226	-
Riferimento:			
Umidità iniziale	%	14.31	-
Riferimento:			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	1.947	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	1413	-
Deformazione alla pressione massima	%	5.30	-
Umidità finale	%	-	-
Modalità di rottura Angolo di rottura: 25°			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n°**CSP_17/0189-02****DATA EMISSIONE:**

01/05/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166**SONDAGGIO :**

S2

CAMPIONE: C12**PROFONDITA':**

11.30

÷

11.60

m

PROVINO 1

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.008	6	51	2.052	848	101	-	-
2	0.021	10	52	2.131	884	102	-	-
3	0.034	12	53	2.212	929	103	-	-
4	0.043	14	54	2.292	958	104	-	-
5	0.063	21	55	2.358	997	105	-	-
6	0.088	33	56	2.452	1036	106	-	-
7	0.124	44	57	2.519	1076	107	-	-
8	0.151	53	58	2.618	1117	108	-	-
9	0.186	63	59	2.682	1156	109	-	-
10	0.210	73	60	2.756	1198	110	-	-
11	0.248	83	61	2.847	1250	111	-	-
12	0.277	94	62	2.919	1280	112	-	-
13	0.307	104	63	3.009	1320	113	-	-
14	0.345	115	64	3.073	1360	114	-	-
15	0.373	128	65	3.149	1398	115	-	-
16	0.401	142	66	3.236	1436	116	-	-
17	0.433	158	67	3.318	1473	117	-	-
18	0.456	177	68	3.387	1509	118	-	-
19	0.496	194	69	3.549	1579	119	-	-
20	0.523	212	70	3.723	1636	120	-	-
21	0.548	229	71	3.869	1684	121	-	-
22	0.580	246	72	4.038	1701	122	-	-
23	0.608	262	73	4.218	1685	123	-	-
24	0.643	278	74	4.386	1691	124	-	-
25	0.673	293	75	4.547	1693	125	-	-
26	0.691	307	76	4.729	1444	126	-	-
27	0.720	321	77	4.946	1250	127	-	-
28	0.743	333	78	5.093	1197	128	-	-
29	0.783	346	79	5.257	1196	129	-	-
30	0.809	359	80	5.442	1197	130	-	-
31	0.832	370	81	5.588	1203	131	-	-
32	0.872	382	82	5.758	1237	132	-	-
33	0.893	395	83	5.936	1282	133	-	-
34	0.927	405	84	6.087	1336	134	-	-
35	0.961	418	85	6.231	1395	135	-	-
36	0.981	432	86	6.420	1457	136	-	-
37	1.013	442	87	6.569	1503	137	-	-
38	1.051	453	88	6.740	1548	138	-	-
39	1.084	465	89	6.914	1587	139	-	-
40	1.173	495	90	7.059	1610	140	-	-
41	1.249	524	91	7.226	1608	141	-	-
42	1.337	553	92	7.443	1571	142	-	-
43	1.407	583	93	7.559	1554	143	-	-
44	1.493	615	94	7.739	1527	144	-	-
45	1.569	646	95	7.925	1248	145	-	-
46	1.642	677	96	8.102	1085	146	-	-
47	1.732	710	97	8.292	827	147	-	-
48	1.805	745	98	8.478	643	148	-	-
49	1.889	778	99	-	-	149	-	-
50	1.982	812	100	-	-	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° :**CSP_17/0189-03****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0189_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 01/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S2 **Campione :** CI 2 **Profondità :** 11.30 - 11.60 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 28/04/17

DATA TERMINE PROVA: 30/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0189-03
DATA EMISSIONE:

01/05/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080
SONDAGGIO : S2

CAMPIONE : Cl 2

PROFONDITA': 11.30 ± 11.60 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
Z (m)	11.54-11.57	11.48-11.51	11.51-11.54	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	16.95	15.37	15.22	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	2.026	2.141	2.151	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.733	1.856	1.867	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell'acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell'acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.584	0.479	0.471	-	S = grado di saturazione
n (%)	36.89	32.39	32.01	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	79.62	88.10	88.78	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	63.9	196.2	341.4	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	0.74	2.66	2.52	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	20.12	19.39	19.50	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			2.7	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _r stim. (min)			136	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t _r stim = tempo di rottura stimato
t _r eff. (min)	148	532	504	-	t _r eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	-	-	-	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-03

DATA EMISSIONE:

01/05/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

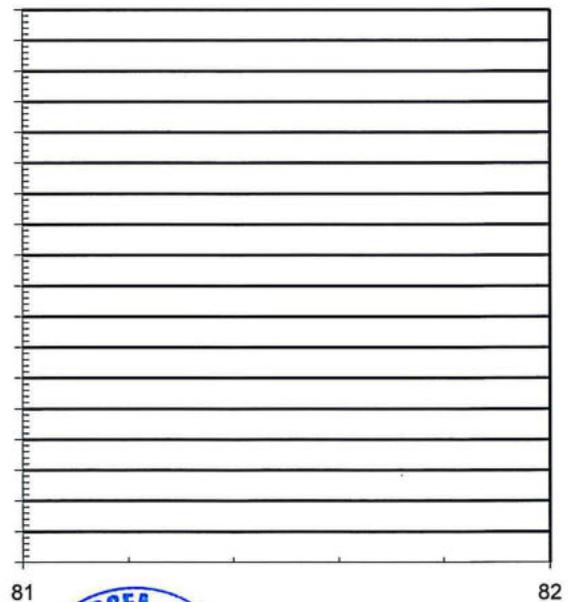
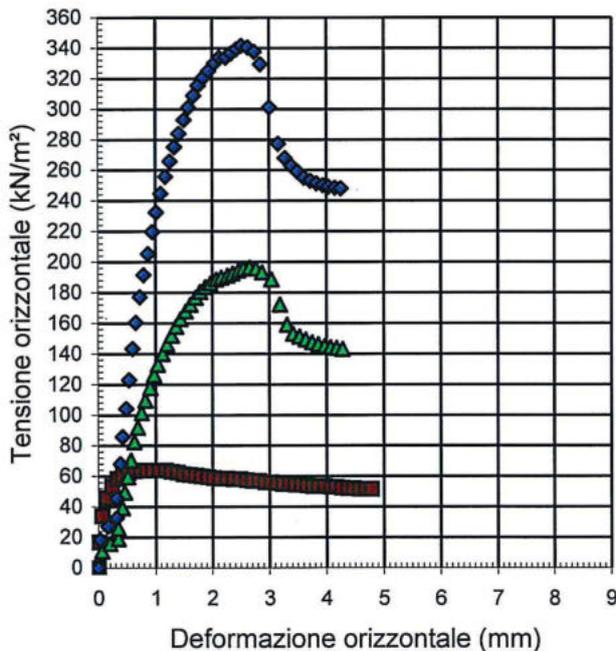
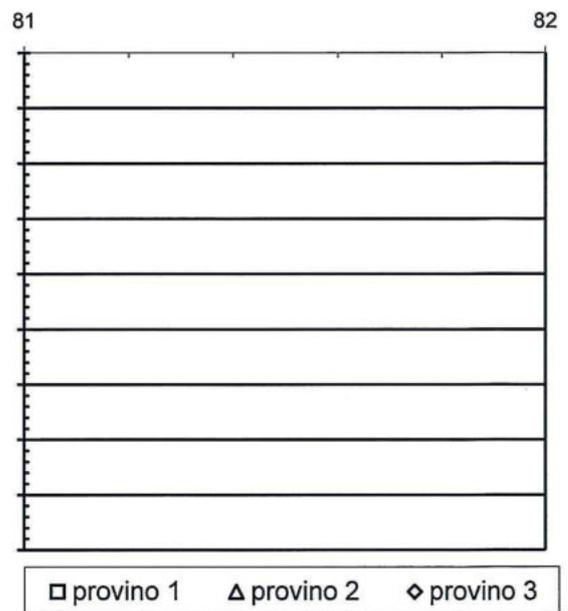
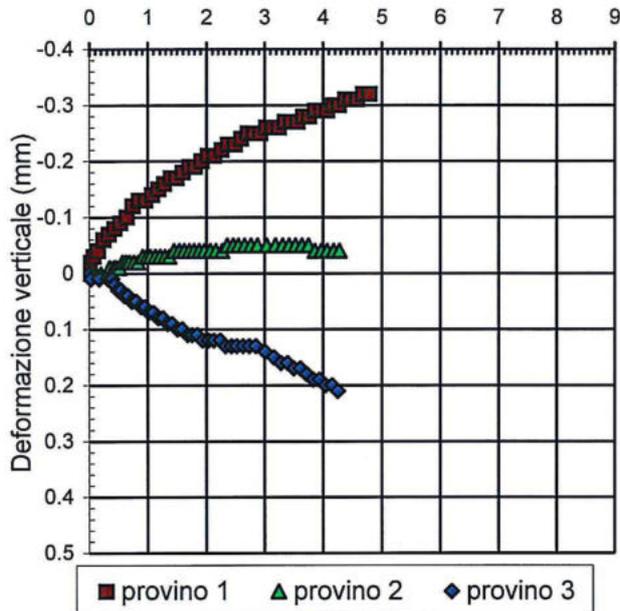
SONDAGGIO : S2

CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 11.30 ÷ 11.60 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-03

DATA EMISSIONE:

01/05/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S2

CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 11.30 ÷ 11.60 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **196** kPa a **392** kPa

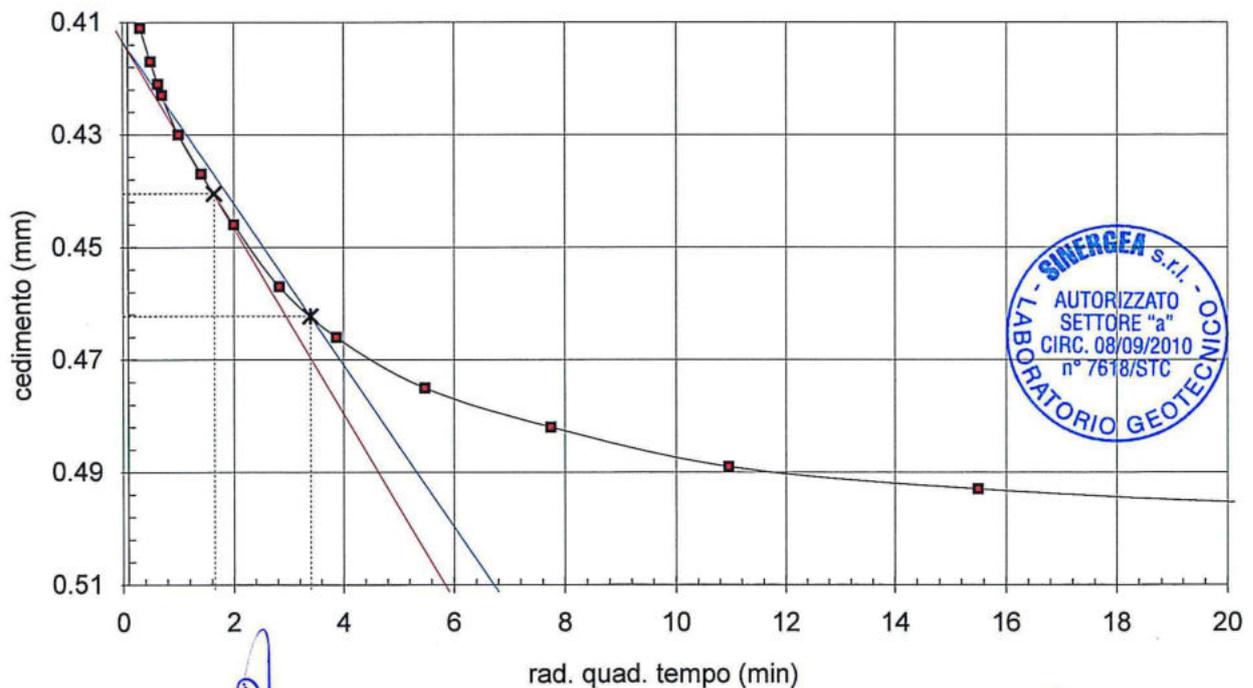
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da 11.51 m a 11.54 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.411	960	0.498
0.25	0.417	1440	0.502
0.4	0.421	1800	-
0.5	0.423	2880	-
1	0.430	3600	-
2	0.437	5760	-
4	0.446		
8	0.457		
15	0.466		
30	0.475		
60	0.482		
120	0.489		
240	0.493		
480	0.496		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	11.56	
d_{90}	(mm) =	0.46	
t_{50}	(min) =	2.72	
d_{50}	(mm) =	0.44	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_r	(min) =	136	
c_v	(m ² /sec) =	1.169E-07	
m_v	(m ² /kN) =	4.918E-05	
k_v	(m/sec) =	5.630E-11	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

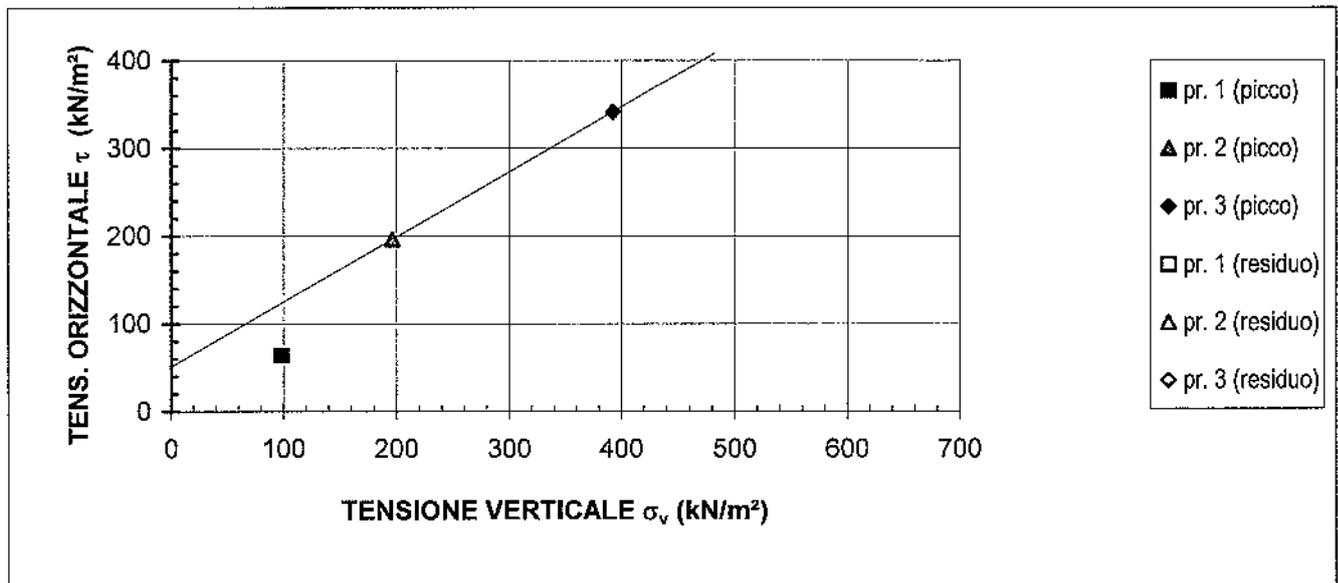
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : CI 2 PROFONDITA': 11.30 + 11.60 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	51.00 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	36.52 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:
 Regressione lineare eseguita sui provini 2 e 3

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0189-04****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0189_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 01/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S2	Campione : CI 2	Profondità : 11.30 - 11.60	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 21/04/17**DATA TERMINE PROVA:**

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-04

DATA EMISSIONE: 01/05/2017

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : CI 2 PROFONDITA': 11.30 ÷ 11.60 m

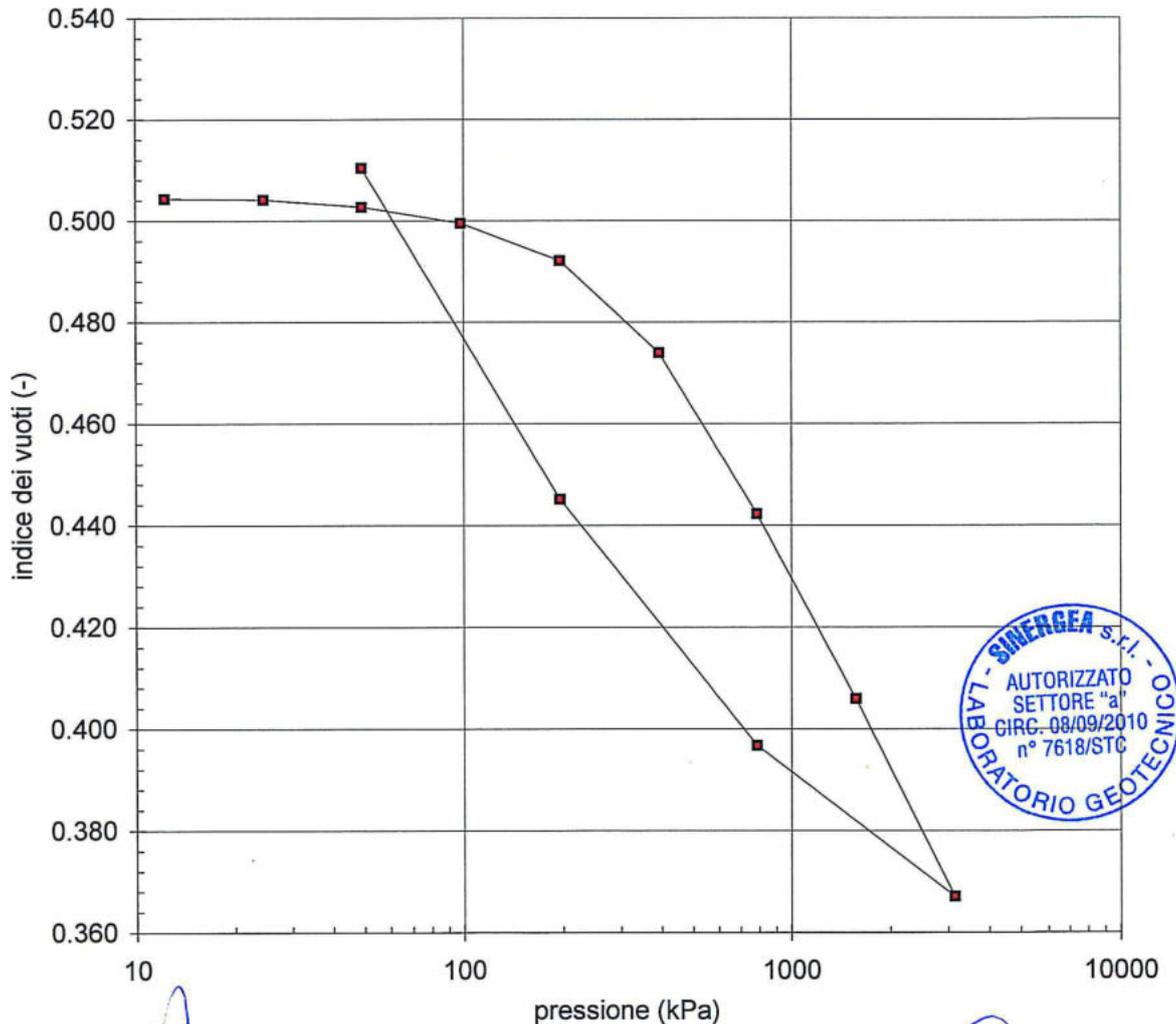
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato PROFONDITA': 11.57 ÷ 11.60 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	20.07
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	16.84	w_f	=	18.57
Riferimento:	-			-		
Peso di volume totale (kN/m^3)	γ	=	20.90	γ_f	=	21.13
Riferimento:	-			-		
Peso di volume secco (kN/m^3)	γ_d	=	17.89	γ_{df}	=	17.82
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.505	e_f	=	0.510
Grado di saturazione (%)	S_0	=	91.50	S_f	=	99.86
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.750	assunto		
Riferimento:	-					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-04

DATA EMISSIONE:

01/05/2017

Pagina 3 di 6

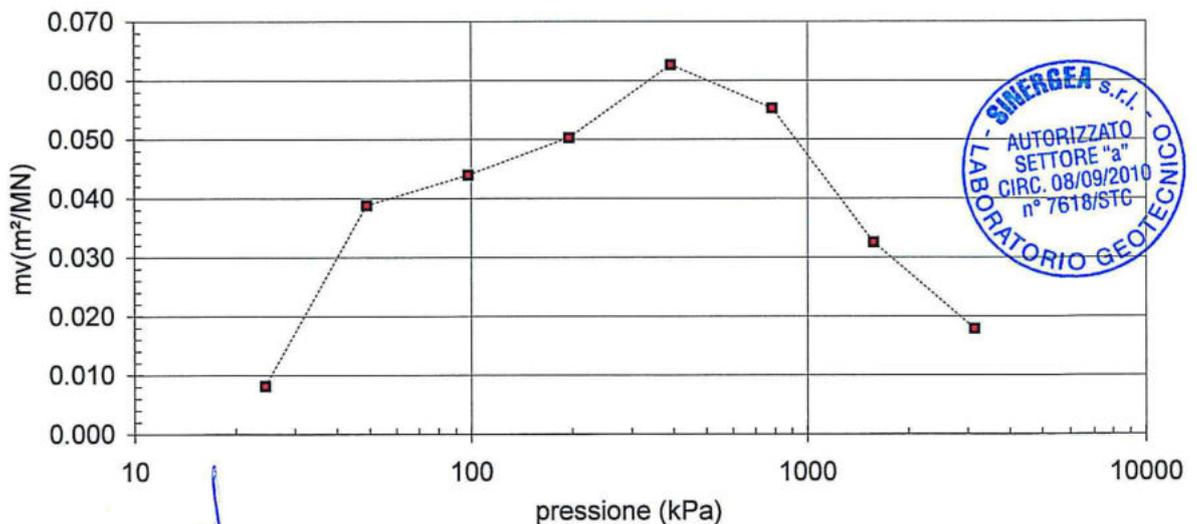
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : CI 2 PROFONDITA': 11.30 ± 11.60 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
H ₀ =		20.00 mm	D =		71.36 mm	
e ₀ =		0.505				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m _v	c _v	k _v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.012	0.504	-	-	-
2	25	0.014	0.504	0.008	-	-
3	49	0.033	0.503	0.039	-	-
4	98	0.076	0.499	0.044	-	-
5	196	0.174	0.492	0.050	-	-
6	392	0.416	0.474	0.063	-	-
7	785	0.836	0.442	0.055	2.35E-08	1.27E-11
8	1569	1.319	0.406	0.033	-	-
9	3138	1.835	0.367	0.018	-	-
10	785	1.441	0.397	-	-	-
11	196	0.798	0.445	-	-	-
12	49	-0.069	0.510	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0189-04 DATA EMISSIONE: 01/05/2017 SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C12
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)											
0	12	25	49	98	196	392	785	1569			
Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)
Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.129	0.221	0.482	0.903	0.1	0.221	0.482
0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.139	0.231	0.493	0.911	0.25	0.231	0.493
0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.144	0.239	0.499	0.92	0.4	0.239	0.499
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.148	0.243	0.504	0.927	0.5	0.243	0.504
1	1	1	1	1	0.155	0.255	0.521	0.948	1	0.255	0.521
2	2	2	2	2	0.163	0.269	0.541	0.972	2	0.269	0.541
4	4	4	4	4	0.17	0.286	0.568	1.003	4	0.286	0.568
8	8	8	8	8	0.174	0.306	0.603	1.045	8	0.306	0.603
15	15	15	15	15	0.175	0.326	0.643	1.097	15	0.326	0.643
30	30	30	30	30	0.175	0.351	0.698	1.164	30	0.351	0.698
60	60	60	60	60	0.174	0.374	0.755	1.225	60	0.374	0.755
120	120	120	120	120	-	0.392	0.794	1.26	120	0.392	0.794
240	174	240	240	240	-	0.404	0.812	1.28	240	0.404	0.812
480	480	480	480	480	-	0.41	0.822	1.295	480	0.41	0.822
960	960	960	960	960	-	0.413	0.829	1.305	960	0.413	0.829
1440	1440	1357	1440	1440	-	0.416	0.835	1.309	1440	0.416	0.835
1920	1920	1920	1920	1920	-	-	0.836	1.313	1920	-	0.836
2880	2880	2880	2880	2880	-	-	-	1.319	2880	-	-
4320	4320	4320	4320	4320	-	-	-	1.319	4320	-	-
21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17
24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17	24/04/17

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° CSP_1710189-04 DATA EMISSIONE: 01/05/2017 SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: CI2
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

1569 - 3138		26/04/17		3138 - 785		27/04/17		785 - 785		28/04/17		196 - 196		28/04/17		196 - 49		29/04/17		49 - 0		0 - 0		0 - 0	
Inizio prova:		26/04/17		3138 - 785		27/04/17		785 - 785		28/04/17		196 - 196		28/04/17		196 - 49		29/04/17		49 - 0		0 - 0		0 - 0	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	1.391	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441	0.1	1.441
0.25	1.404	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441	0.25	1.441
0.4	1.416	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441	0.4	1.441
0.5	1.425	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441	0.5	1.441
1	1.449	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441	1	1.441
2	1.478	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441	2	1.441
4	1.515	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441	4	1.441
8	1.564	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441	8	1.441
15	1.621	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441	15	1.441
30	1.692	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441	30	1.441
60	1.747	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441	60	1.441
120	1.779	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441	120	1.441
240	1.799	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441	240	1.441
480	1.816	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441	480	1.441
960	1.829	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441	960	1.441
1440	1.835	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441	1440	1.441
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4058	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova:	27/04/17	Fine prova:	28/04/17	Fine prova:	28/04/17	Fine prova:	29/04/17	Fine prova:	01/05/17																

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0189-04

DATA EMISSIONE:

01/05/2017

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S2 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA':** 11.30 ÷ 11.60 m

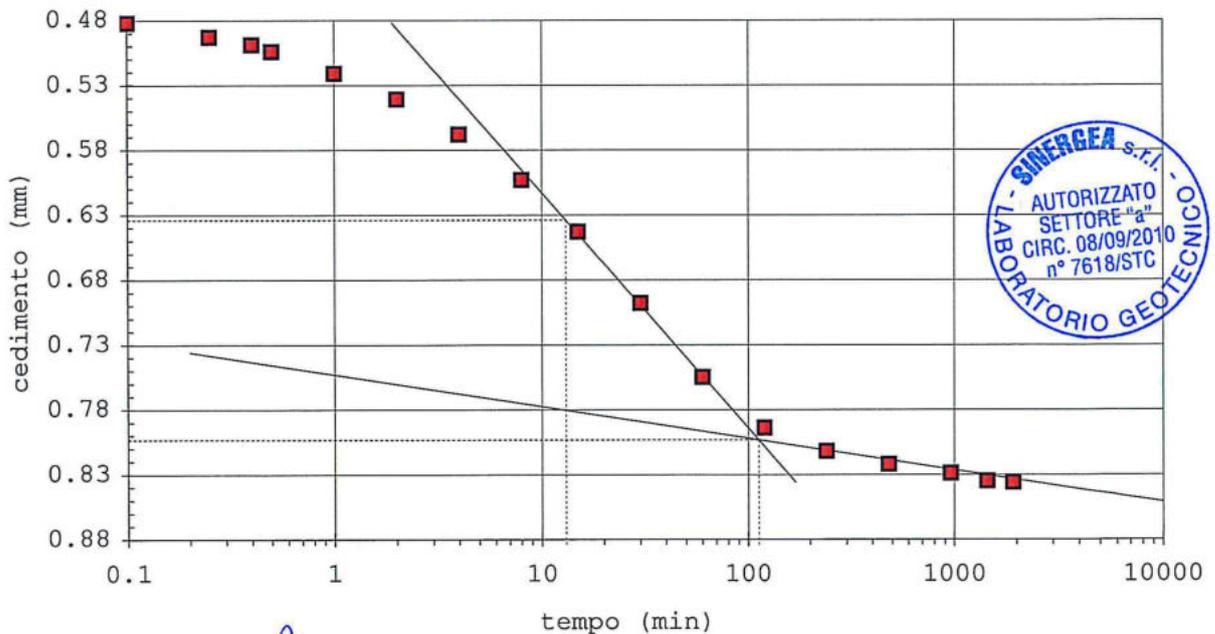
NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n° 7 da 392 kPa a 785 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.482	960	0.829
0.25	0.493	1440	0.835
0.4	0.499	1920	0.836
0.5	0.504	2880	-
1	0.521	4320	-
2	0.541	-	-
4	0.568	-	-
8	0.603	-	-
15	0.643	-	-
30	0.698	-	-
60	0.755	-	-
120	0.794	-	-
240	0.812	-	-
480	0.822	-	-

VALORI CALCOLATI			
t_{100}	(min) =	112.35	
d_{100}	(mm) =	0.80	
t_{50}	(min) =	13.12	
d_{50}	(mm) =	0.63	
c_v	(m ² /sec) =	2.347E-08	
$C\alpha$	(-) =	0.00125	
m_v	(m ² /kN) =	5.526E-05	
k_v	(m/sec) =	1.271E-11	



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **28/04/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0190 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA' (m): 14.50-14.90 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02a	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto, compresa rappresentazione fotografica del	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0190-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0190-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0190-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0190-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0190_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 28/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S2	Campione : CD 1	Profondità : 14.50 - 14.90	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 21/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 21/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dan GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0190-01
DATA EMISSIONE
28/04/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488
SONDAGGIO : S2 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 14.50 ÷ 14.90 m

 Data descrizione : 21/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 34 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
14.47	14.90	AL / Argillite di colore grigio (D1fG 5/N), Presenza di nuclei e livelli millimetrici limosi, veli e puntature nerastre, piccoli clasti, veli calcarei e mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE				P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)		
14.50	14.47		0.78	⊥	CNC, MVT, CNW TDR, MVT, CNW	
			0.75	⊥		
			0.68	⊥		
			0.73	⊥		
14.90	14.90					

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0190-01

DATA EMISSIONE:

28/04/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA':

14.50 - 14.90

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0190-02****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0190 CSP**RICHIEDENTE :** Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/17**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S2 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 14.50 - 14.90 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 29/04/17

DATA TERMINE PROVA: 29/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0190-02

DATA EMISSIONE: 29/04/2017

Pagina 2 di 3

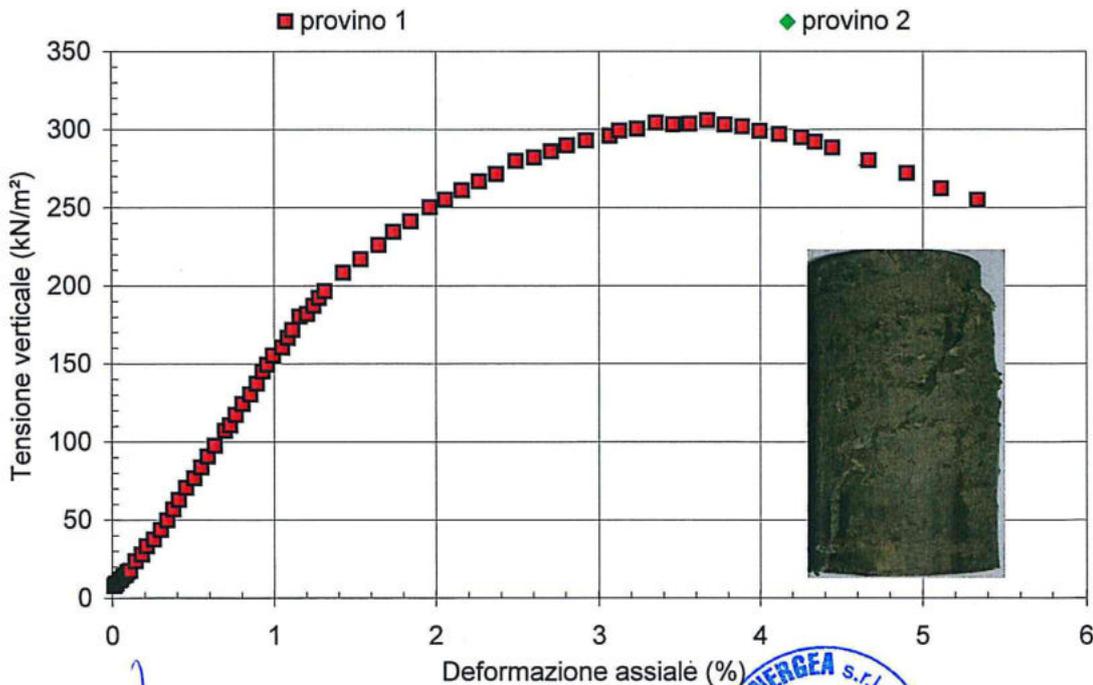
PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

SONDAGGIO : S2 CAMPIONE: CD 1 PROFONDITA': 14.50 ÷ 14.90 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	17.70-14.80	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.003	-
Riferimento:			
Umidità iniziale	%	17.04	-
Riferimento:			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	1.711	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	306	-
Deformazione alla pressione massima	%	3.67	-
Umidità finale	%	-	-
Modalità di rottura			
Angolo di rottura: 30°			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Esperimentatore

CERTIFICATO n°**CSP_17/0190-02****DATA EMISSIONE:**

29/04/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166**SONDAGGIO :** S2 **CAMPIONE:** CD 1 **PROFONDITA':** 14.50 ÷ 14.90 m**PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.009	9	51	1.983	330	101	-	-
2	0.013	10	52	2.063	335	102	-	-
3	0.019	11	53	2.137	340	103	-	-
4	0.033	13	54	2.226	344	104	-	-
5	0.041	14	55	2.338	348	105	-	-
6	0.051	16	56	2.384	352	106	-	-
7	0.063	17	57	2.467	354	107	-	-
8	0.071	19	58	2.553	359	108	-	-
9	0.083	20	59	2.635	358	109	-	-
10	0.108	27	60	2.712	359	110	-	-
11	0.139	32	61	2.796	362	111	-	-
12	0.162	38	62	2.878	359	112	-	-
13	0.195	43	63	2.963	358	113	-	-
14	0.228	50	64	3.046	355	114	-	-
15	0.258	57	65	3.138	353	115	-	-
16	0.287	65	66	3.241	351	116	-	-
17	0.312	72	67	3.305	348	117	-	-
18	0.347	81	68	3.387	344	118	-	-
19	0.385	88	69	3.557	335	119	-	-
20	0.418	96	70	3.735	326	120	-	-
21	0.448	104	71	3.894	315	121	-	-
22	0.481	112	72	4.065	307	122	-	-
23	0.530	123	73	-	-	123	-	-
24	0.553	127	74	-	-	124	-	-
25	0.580	135	75	-	-	125	-	-
26	0.612	143	76	-	-	126	-	-
27	0.648	150	77	-	-	127	-	-
28	0.680	158	78	-	-	128	-	-
29	0.707	167	79	-	-	129	-	-
30	0.728	172	80	-	-	130	-	-
31	0.757	179	81	-	-	131	-	-
32	0.799	185	82	-	-	132	-	-
33	0.827	192	83	-	-	133	-	-
34	0.848	198	84	-	-	134	-	-
35	0.883	208	85	-	-	135	-	-
36	0.917	210	86	-	-	136	-	-
37	0.948	216	87	-	-	137	-	-
38	0.973	222	88	-	-	138	-	-
39	1.000	227	89	-	-	139	-	-
40	1.087	241	90	-	-	140	-	-
41	1.171	251	91	-	-	141	-	-
42	1.255	262	92	-	-	142	-	-
43	1.325	272	93	-	-	143	-	-
44	1.405	280	94	-	-	144	-	-
45	1.495	291	95	-	-	145	-	-
46	1.567	297	96	-	-	146	-	-
47	1.645	304	97	-	-	147	-	-
48	1.726	311	98	-	-	148	-	-
49	1.806	317	99	-	-	149	-	-
50	1.898	327	100	-	-	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° :**CSP_17/0190-03****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0190_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 28/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S2	Campione : CD 1	Profondità : 14.50 - 14.90	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA :** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 27/04/17

DATA TERMINE PROVA: 28/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0190-03

DATA EMISSIONE:

28/04/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. _ ASTM D3080
SONDAGGIO : S2

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 14.50 ÷ 14.90 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
Z (m)	14.80-14.83	14.87-14.90	14.83-14.87	-	R	= ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z	= profondità del provino
w _i (%)	19.14	18.08	17.78	-	h ₀	= altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i	= contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	2.014	2.097	2.111	-	w _f	= contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ	= massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.690	1.776	1.792	-	γ _d	= massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s	= massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s	= peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T	= temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e	= indice dei vuoti
e (-)	0.624	0.546	0.532	-	n	= porosità
n (%)	38.43	35.31	34.71	-	S	= grado di saturazione
S (%)	84.16	90.92	91.84	-	σ _v	= pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max}	= massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	66.9	103.2	187.6	-	D _o τ _{max}	= deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	1.59	1.63	2.95	-	τ _r	= resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.57	19.43	19.02	-	D _{oc}	= deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			1.2	-	v _p	= velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)			61	-	v _r	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.008	0.008	0.008	-	h _{dc}	= altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	199	204	369	-	t _f stim	= tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff.	= tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-		
D _{oc} (mm)	-	-	-	-		
w _f (%)	19.29	18.30	17.88	-		
Rifer. Certificato						

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0190-03

DATA EMISSIONE:

28/04/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S2

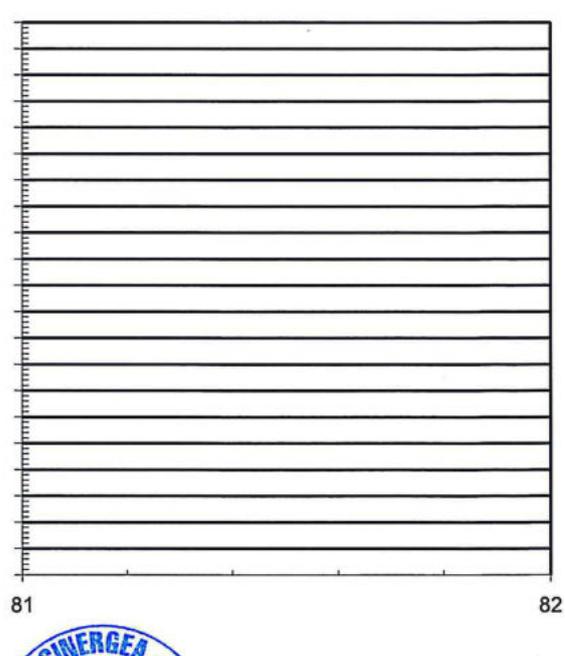
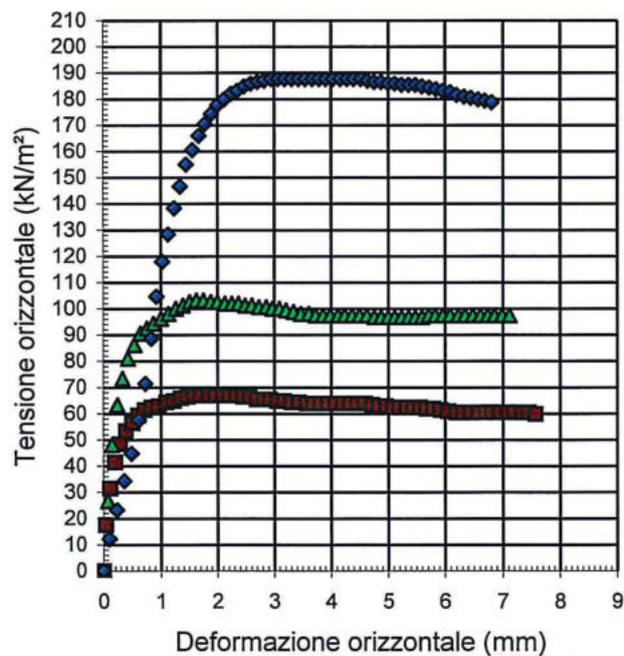
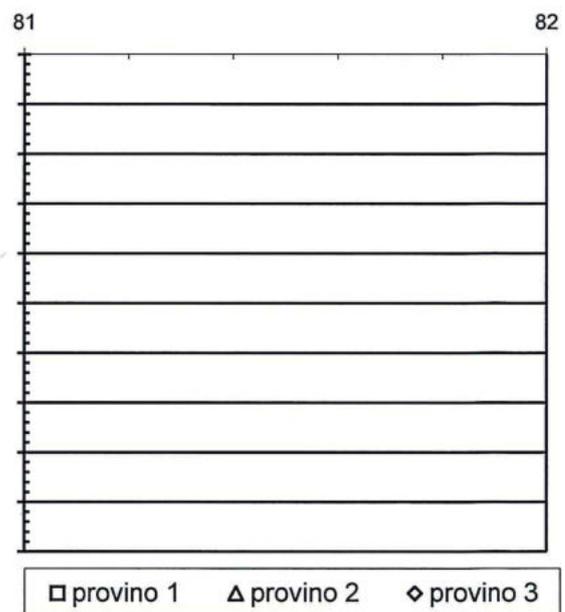
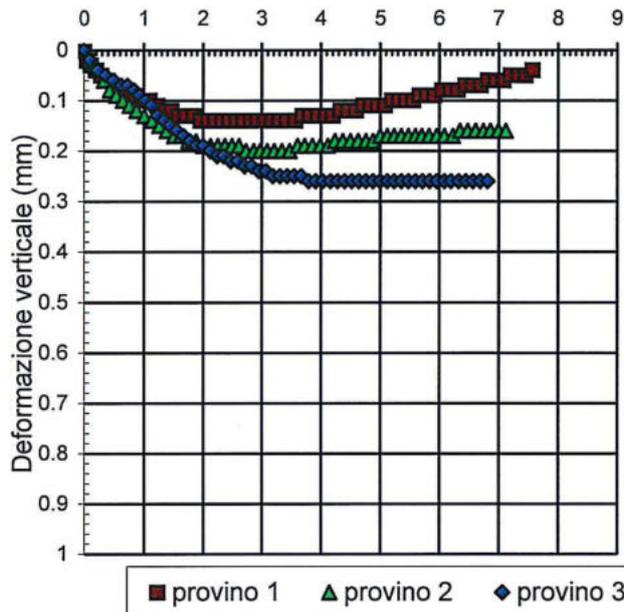
CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA':

14.50 ÷ 14.90 m

PICCO

RESIDUO



DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0190-03

DATA EMISSIONE:

28/04/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S2

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 14.50 ÷ 14.90 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **196** kPa a **392** kPa

PROVINO n. **3**

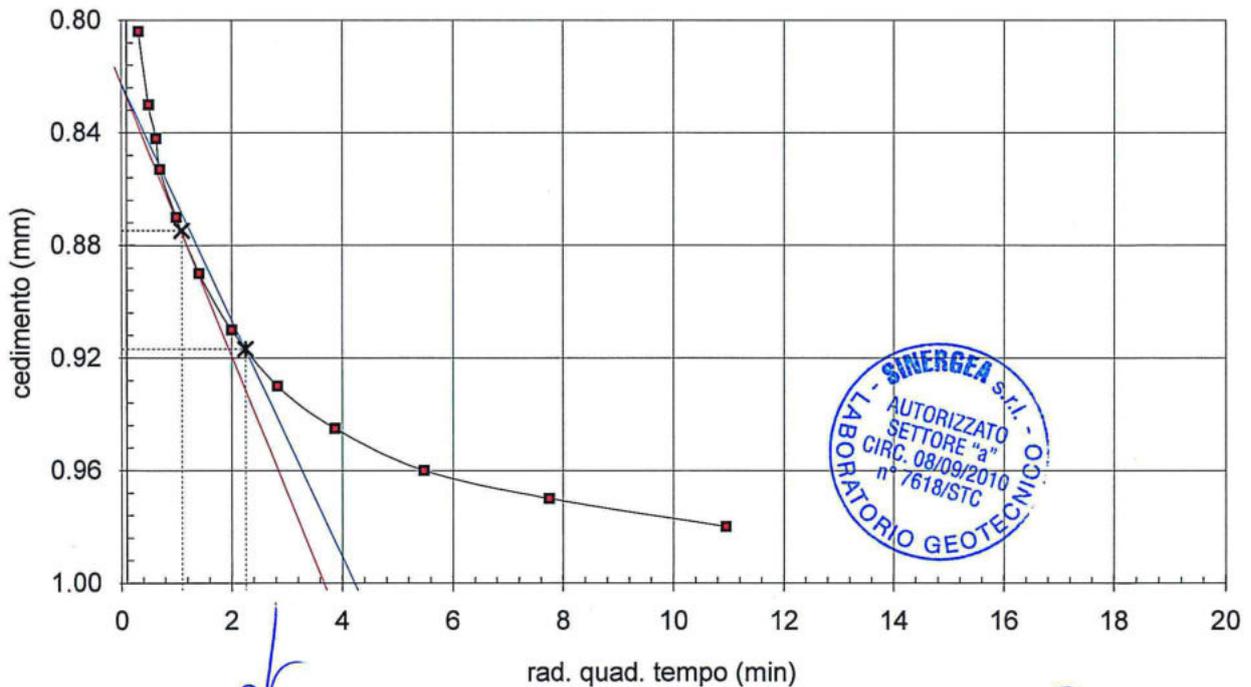
PROFONDITA'

da 14.83 m a 14.87 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.804	960	-
0.25	0.830	1440	-
0.4	0.842	1800	-
0.5	0.853	2880	-
1	0.870	3600	-
2	0.890	5760	-
4	0.910		
8	0.930		
15	0.945		
30	0.960		
60	0.970		
120	0.980		
240	-		
480	-		

VALORI CALCOLATI			
t ₉₀	(min)	=	5.06
d ₉₀	(mm)	=	0.92
t ₅₀	(min)	=	1.21
d ₅₀	(mm)	=	0.87
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t _r	(min)	=	61
c _v	(m ² /sec)	=	2.553E-07
m _v	(m ² /kN)	=	1.401E-04
k _v	(m/sec)	=	3.502E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

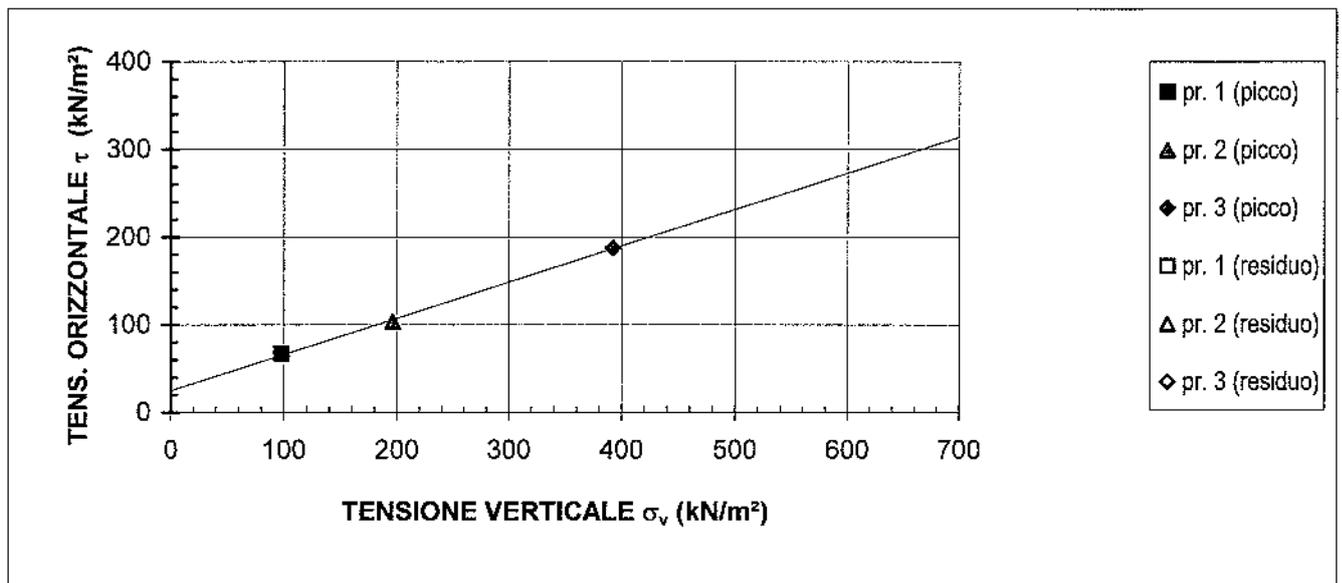
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S2 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 14.50 ÷ 14.90 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	24.69 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	22.45 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **29/04/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0192 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA' (m): 13.20-13.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02a	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto, compresa rappresentazione fotografica del	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0192-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0192-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0192-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0192-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0192-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0192-01****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0192_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S1	Campione : CD 1	Profondità : 13.20 - 13.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 21/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 21/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-01

DATA EMISSIONE

29/04/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA' : 13.20 ÷ 13.50 m

Data descrizione : 21/04/17 Forma del campione : cilindrica

Qualità del campione (AGI): Q.4 Dimensioni del campione : L = 22 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
13.28	13.50	AL di colore oliva (5Y 5/3) Presenza di veli e puntature nerastre e brunastre, piccoli frustoli, mica apparati radicali. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
13.20	13.28	0.31	⊥	TDR, MVT, CNW
		0.36	⊥	
		0.33	⊥	
13.50	13.50			CNC, MVT, CNW EDO, MVT, CNW



LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-01

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S1

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA':

13.20 - 13.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0192-02****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0192 CSP**RICHIEDENTE :** Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/17**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S1 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.20 - 13.50 m**DATA PRELIEVO :** --**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 26/04/17

DATA TERMINE PROVA: 27/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-02

DATA EMISSIONE: 29/04/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

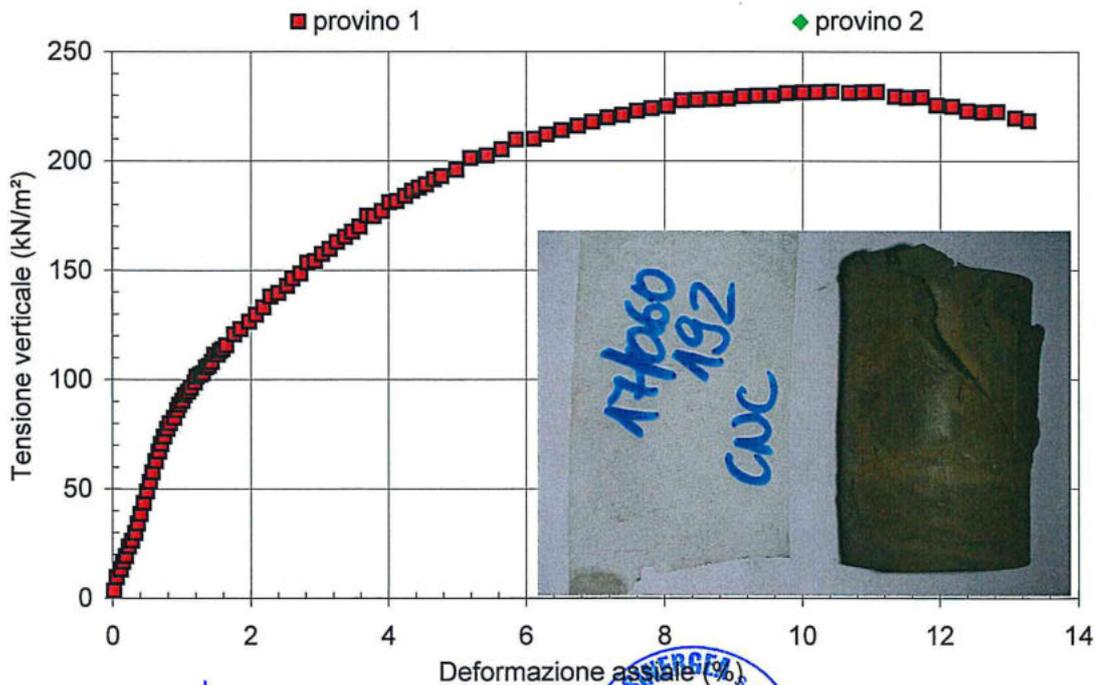
SONDAGGIO : S1 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA': 13.20 ÷ 13.50 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	13.38-13.47	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m³	2.003	-
Riferimento:			
Umidità iniziale	%	23.25	-
Riferimento:			
Massa volumica provino secco	Mg/m³	1.625	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m²	232	-
Deformazione alla pressione massima	%	10.42	-
Umidità finale	%	23.47	-
Modalità di rottura Angolo di rottura: 36°			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n°
CSP_17/0192-02
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166
SONDAGGIO : S1 **CAMPIONE:** CD 1 **PROFONDITA':** 13.20 ÷ 13.50 m

PROVINO 1

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.015	4	51	2.233	181	101	9.099	292
2	0.047	11	52	2.315	185	102	9.273	292
3	0.087	15	53	2.398	188	103	9.441	290
4	0.114	19	54	2.479	192	104	9.603	290
5	0.145	22	55	2.567	195	105	9.776	291
6	0.179	27	56	2.647	198	106	9.974	288
7	0.213	30	57	2.727	201	107	10.115	287
8	0.250	34	58	2.811	207	108	-	-
9	0.277	39	59	2.884	207	109	-	-
10	0.309	44	60	2.977	210	110	-	-
11	0.344	50	61	3.057	215	111	-	-
12	0.378	56	62	3.136	216	112	-	-
13	0.412	61	63	3.232	219	113	-	-
14	0.438	66	64	3.309	222	114	-	-
15	0.474	72	65	3.383	224	115	-	-
16	0.511	77	66	3.463	226	116	-	-
17	0.536	81	67	3.550	229	117	-	-
18	0.567	85	68	3.631	231	118	-	-
19	0.604	89	69	3.799	235	119	-	-
20	0.633	92	70	3.956	242	120	-	-
21	0.677	95	71	4.134	244	121	-	-
22	0.714	99	72	4.297	248	122	-	-
23	0.735	102	73	4.457	254	123	-	-
24	0.768	104	74	4.653	255	124	-	-
25	0.796	107	75	4.798	258	125	-	-
26	0.835	109	76	4.961	261	126	-	-
27	0.862	111	77	5.138	264	127	-	-
28	0.904	114	78	5.294	267	128	-	-
29	0.927	117	79	5.465	270	129	-	-
30	0.963	118	80	5.630	272	130	-	-
31	0.996	119	81	5.792	275	131	-	-
32	1.027	122	82	5.950	277	132	-	-
33	1.061	123	83	6.128	279	133	-	-
34	1.092	125	84	6.287	283	134	-	-
35	1.119	129	85	6.454	284	135	-	-
36	1.158	129	86	6.626	285	136	-	-
37	1.185	131	87	6.792	286	137	-	-
38	1.214	132	88	6.958	288	138	-	-
39	1.251	134	89	7.119	289	139	-	-
40	1.341	140	90	7.285	290	140	-	-
41	1.411	143	91	7.445	292	141	-	-
42	1.506	147	92	7.622	293	142	-	-
43	1.581	151	93	7.779	294	143	-	-
44	1.665	155	94	7.942	295	144	-	-
45	1.740	161	95	8.135	295	145	-	-
46	1.830	163	96	8.281	296	146	-	-
47	1.927	167	97	8.441	297	147	-	-
48	1.986	171	98	8.643	295	148	-	-
49	2.074	174	99	8.774	295	149	-	-
50	2.153	180	100	8.938	296	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0192-03****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0192_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S1	Campione : CD 1	Profondità : 13.20 - 13.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 27/04/17

DATA TERMINE PROVA: 28/04/17

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0192-03
DATA EMISSIONE:
29/04/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.
ASTM D3080
SONDAGGIO : S1

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 13.20 + 13.50 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
Z (m)	13.31-13.34	13.18-13.31	13.34-13.38	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
W _i (%)	22.74	24.04	22.68	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					W _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	2.068	2.046	1.985	-	W _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.685	1.650	1.618	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.629	0.664	0.696	-	n = porosità
n (%)	38.61	39.91	41.05	-	S = grado di saturazione
S (%)	99.23	99.39	89.42	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	72.9	106.3	195.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	1.69	2.05	3.73	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.76	19.46	18.85	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			4.8	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)			242	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.015	0.015	0.015	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	113	137	249	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
W _f (%)	-	-	-	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-03

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

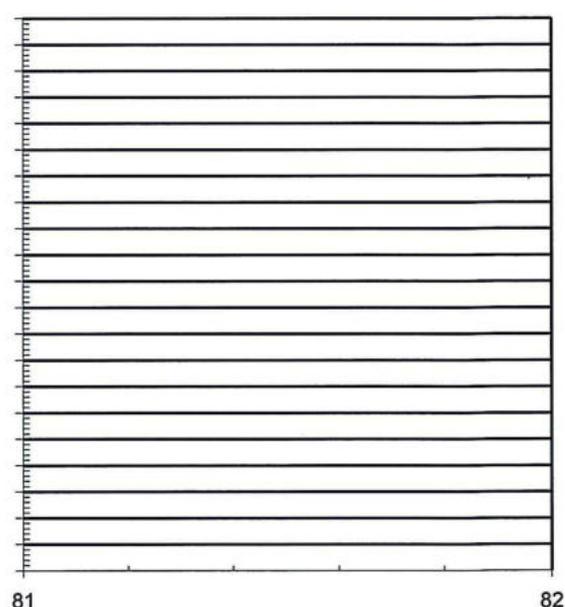
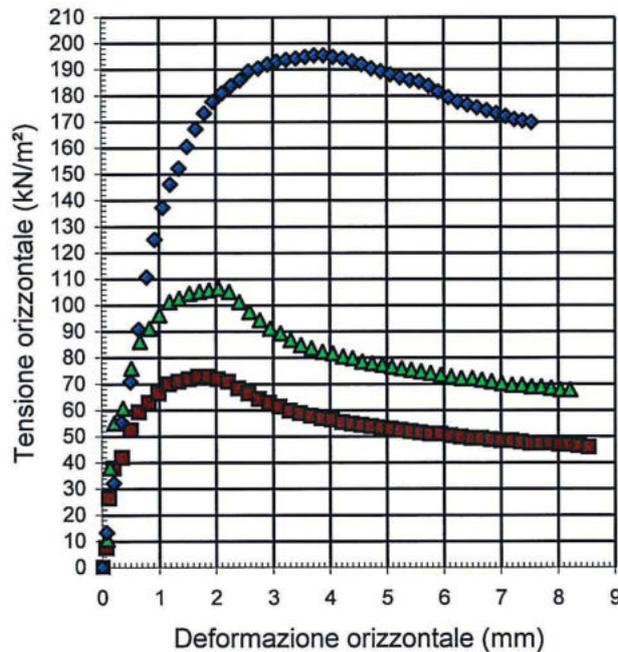
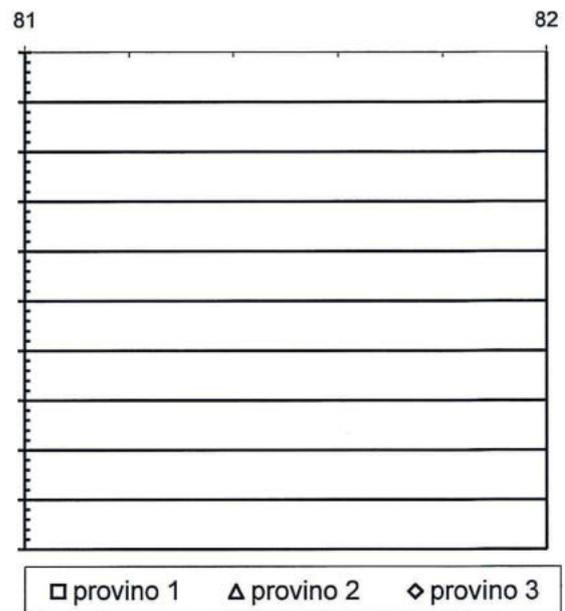
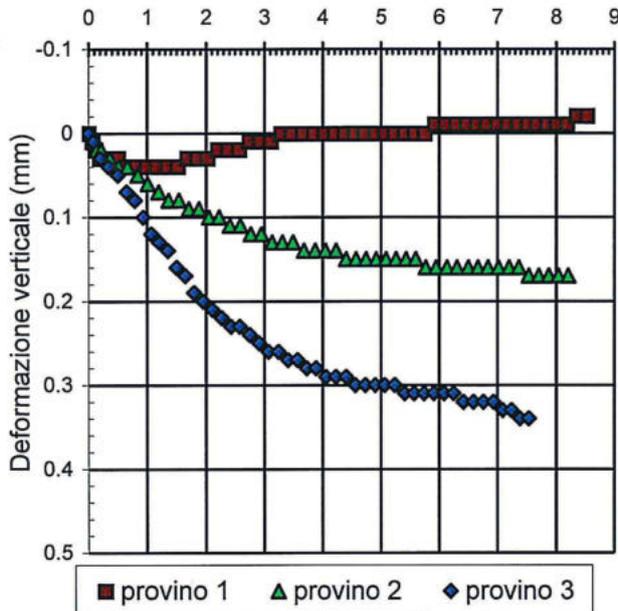
SONDAGGIO : S1

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 13.20 ÷ 13.50 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°
CSP_17/0192-03
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.
ASTM D3080
SONDAGGIO : S1

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA' :

13.20 ± 13.50 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

 da **196** kPa a **392** kPa

 PROVINO n. **3**

PROFONDITA'

 da **13.34** m a **13.38** m

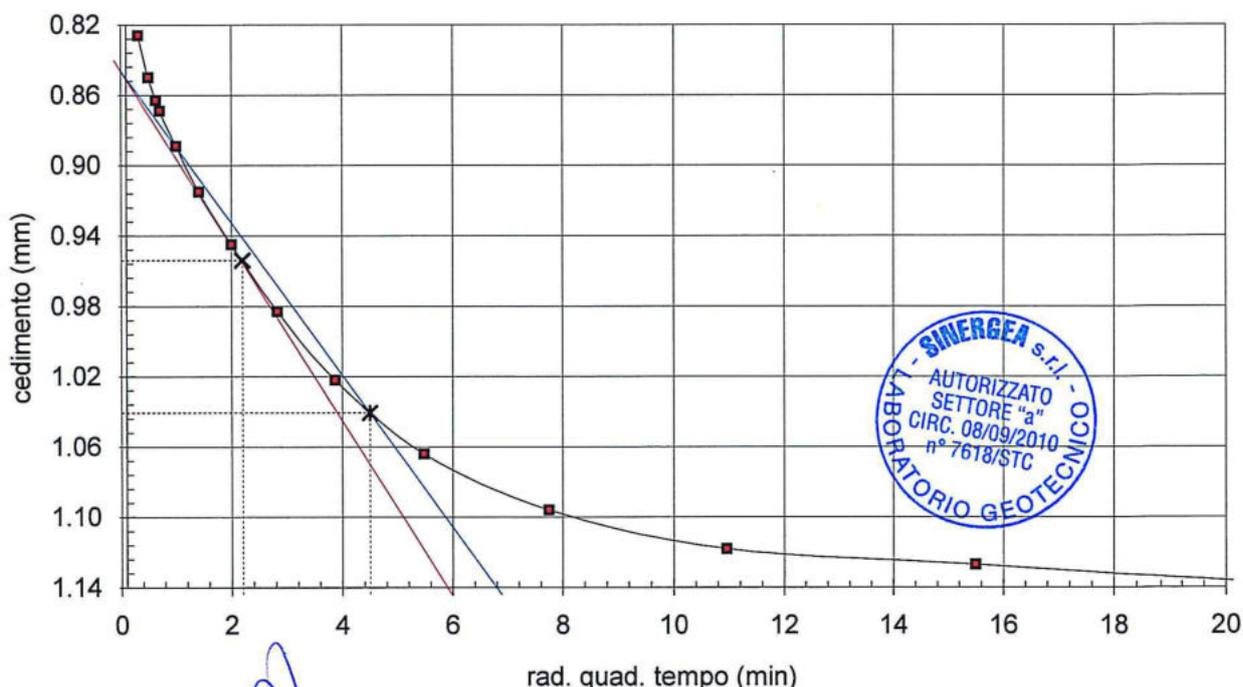
VALORI MISURATI

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.826	960	1.147
0.25	0.850	1440	-
0.4	0.863	1800	-
0.5	0.869	2880	-
1	0.889	3600	-
2	0.915	5760	-
4	0.945		
8	0.983		
15	1.022		
30	1.064		
60	1.096		
120	1.118		
240	1.127		
480	1.139		

VALORI CALCOLATI

t_{90}	(min) =	20.25
d_{90}	(mm) =	1.04
t_{50}	(min) =	4.84
d_{50}	(mm) =	0.95
Tempo per il raggiungimento della rottura		
t_r	(min) =	242
c_v	(m ² /sec) =	6.329E-08
m_v	(m ² /kN) =	1.851E-04
k_v	(m/sec) =	1.147E-10

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0192-04****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0192_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S1	Campione : CD 1	Profondità : 13.20 - 13.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 21/04/17

DATA TERMINE PROVA:

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-04

DATA EMISSIONE: 29/04/2017

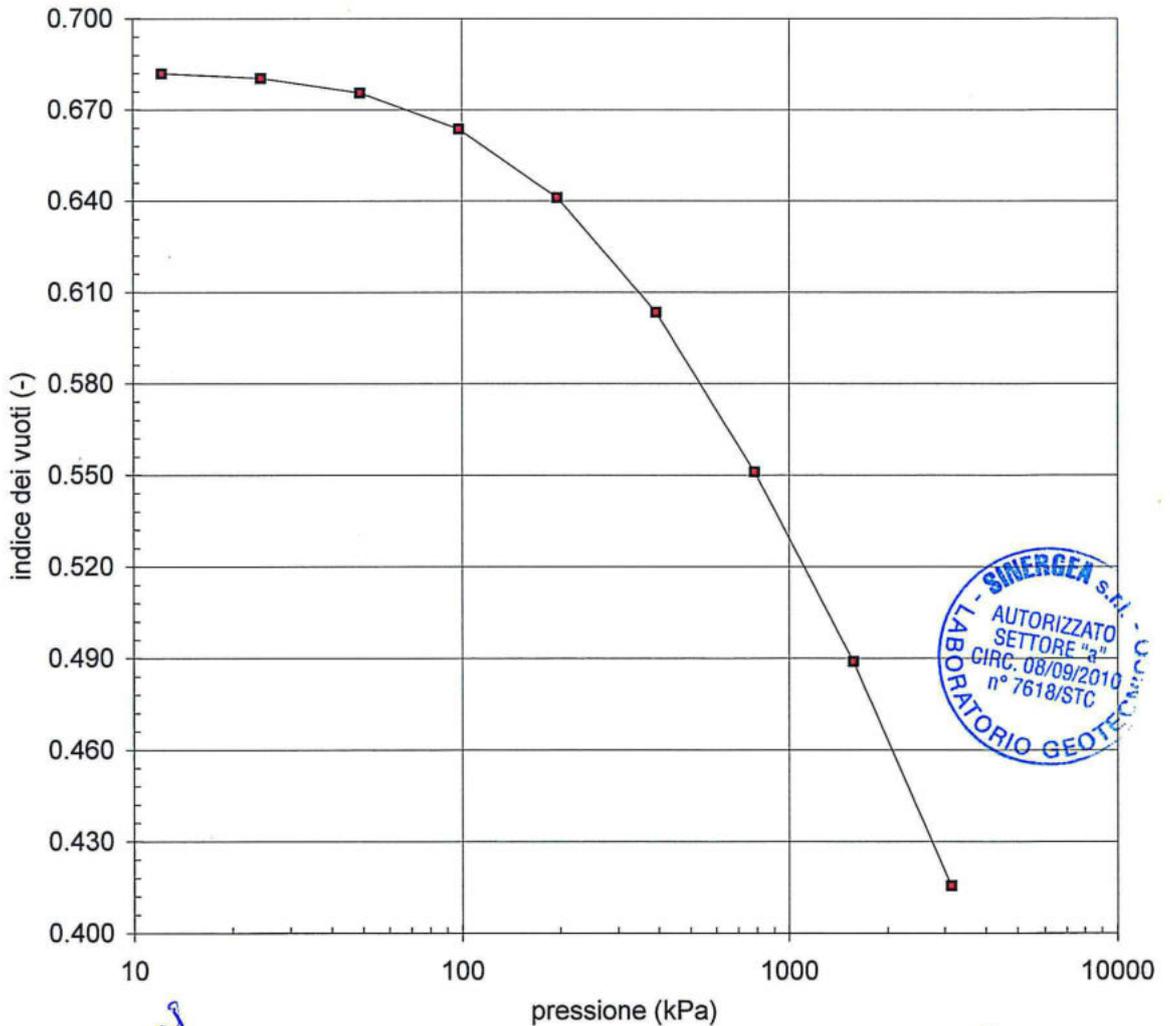
Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 13.20 ÷ 13.50 m
 NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO					
CONDIZIONI DEL PROVINO		: come consegnato		PROFONDITA': 13.47 ÷ 13.50 m	
		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino (mm)		$H_0 =$	20.00	$H_f =$	16.78
Diametro provino (mm)		$D_0 =$	71.36	$D_f =$	71.36
Contenuto in acqua (%)		$w_0 =$	23.26	$w_f =$	15.13
Riferimento:		-		-	
Peso di volume totale (kN/m^3)		$\gamma =$	19.67	$\gamma_f =$	21.90
Riferimento:		-		-	
Peso di volume secco (kN/m^3)		$\gamma_d =$	15.95	$\gamma_{df} =$	19.02
Indice dei vuoti (-)		$e_0 =$	0.687	$e_f =$	0.416
Grado di saturazione (%)		$S_0 =$	92.89	$S_f =$	99.95
Peso specifico dei grani (-)		$G_s =$	2.750	assunto	
Riferimento:		-			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-04

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 6

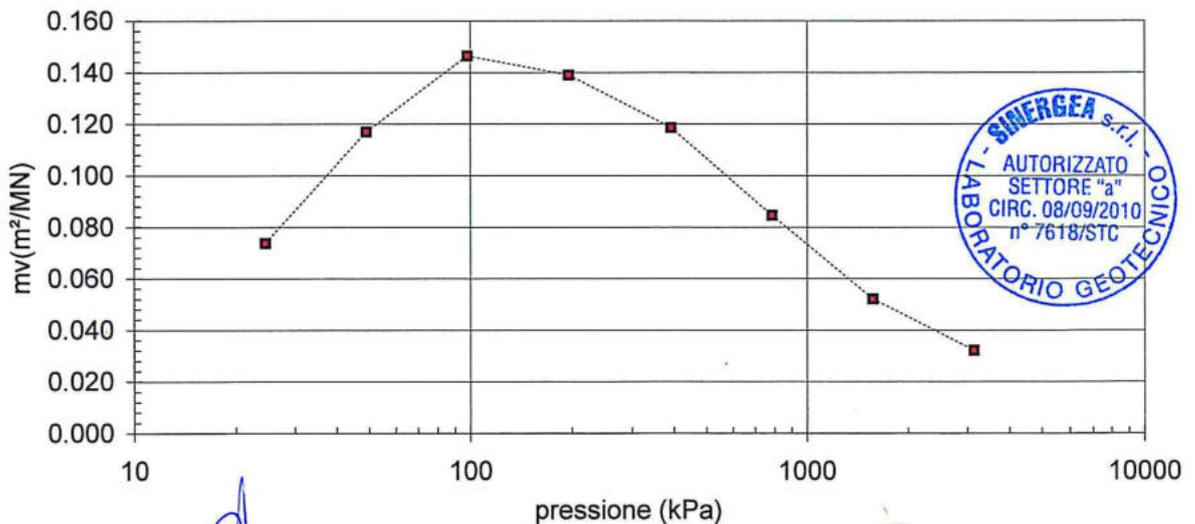
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 13.20 + 13.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
$H_0 =$		20.00 mm	$D =$		71.36 mm	
$e_0 =$		0.687				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m_v	c_v	k_v
	kPa	mm	-	m^2/MN	m^2/s	m/s
1	12	0.065	0.682	-	-	-
2	25	0.083	0.680	0.074	-	-
3	49	0.140	0.676	0.117	-	-
4	98	0.282	0.664	0.146	-	-
5	196	0.549	0.641	0.139	-	-
6	392	0.996	0.603	0.119	1.82E-08	2.12E-11
7	785	1.616	0.551	0.085	-	-
8	1569	2.352	0.489	0.052	-	-
9	3138	3.222	0.416	0.032	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0192-04 DATA EMISSIONE: 29/04/2017 SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CD 1
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/ISCARICO : da - a (kPa)													
0 - 12	12 - 25	25 - 49	49 - 98	98 - 196	196 - 392	392 - 785	785 - 1569						
21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	21/04/17	22/04/17	24/04/17	26/04/17					26/04/17	
Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:	Inizio prova:					Inizio prova:	
Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	Tempo (min)	
Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	Cedimento (mm)	
0.1	0.029	0.1	0.106	0.1	0.211	0.1	0.372	0.1	0.636	0.1	1.1	0.1	1.694
0.25	0.032	0.25	0.116	0.25	0.219	0.25	0.382	0.25	0.647	0.25	1.113	0.25	1.712
0.4	0.033	0.4	0.119	0.4	0.224	0.4	0.389	0.4	0.658	0.4	1.121	0.4	1.725
0.5	0.034	0.5	0.12	0.5	0.228	0.5	0.393	0.5	0.663	0.5	1.124	0.5	1.733
1	0.037	1	0.125	1	0.236	1	0.405	1	0.682	1	1.142	1	1.757
2	0.041	2	0.129	2	0.245	2	0.418	2	0.7	2	1.166	2	1.79
4	0.047	4	0.133	4	0.255	4	0.432	4	0.726	4	1.201	4	1.836
8	0.056	8	0.136	8	0.264	8	0.449	8	0.76	8	1.25	8	1.899
15	0.065	15	0.138	15	0.271	15	0.466	15	0.8	15	1.309	15	1.975
30	-	30	0.139	30	0.277	30	0.487	30	0.853	30	1.386	30	2.078
60	-	60	0.14	60	0.281	60	0.509	60	0.903	60	1.461	60	2.177
120	-	120	-	120	0.282	120	0.525	120	0.94	120	1.514	120	2.247
240	-	240	-	240	-	240	0.535	240	0.96	240	1.548	240	2.289
480	-	480	-	480	-	480	0.541	480	0.973	480	1.576	480	2.321
960	-	960	-	960	-	960	0.544	960	0.984	960	1.593	960	2.342
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.549	1440	0.993	1440	1.601	1440	2.352
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	0.996	1920	1.606	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.616	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	0	4320	-
Fine prova:	21/04/17	Fine prova:	21/04/17	Fine prova:	21/04/17	Fine prova:	22/04/17	Fine prova:	24/04/17	Fine prova:	26/04/17	Fine prova:	27/04/17

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A. Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

CERTIFICATO n° CSP_17/0192-04 DATA EMISSIONE: 29/04/2017 SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)

1569 - 3138		3138 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0	
Tempo (min)	Cedimento (mm)														
0.1	2.44	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	2.454	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	2.477	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	2.486	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	2.52	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
2	2.558	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
4	2.612	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-
8	2.686	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-
15	2.775	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
30	2.896	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-
60	3.016	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-
120	3.101	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-
240	3.151	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-
480	3.186	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-
960	3.21	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-
1440	3.222	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2760	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4058	-	4320	-	4320	-	4320	-	4080	-	4027	-	4320	-	4320	-
Fine prova:	28/04/17	Fine prova:	-												

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



CERTIFICATO n°

CSP_17/0192-04

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 13.20 ÷ 13.50 m

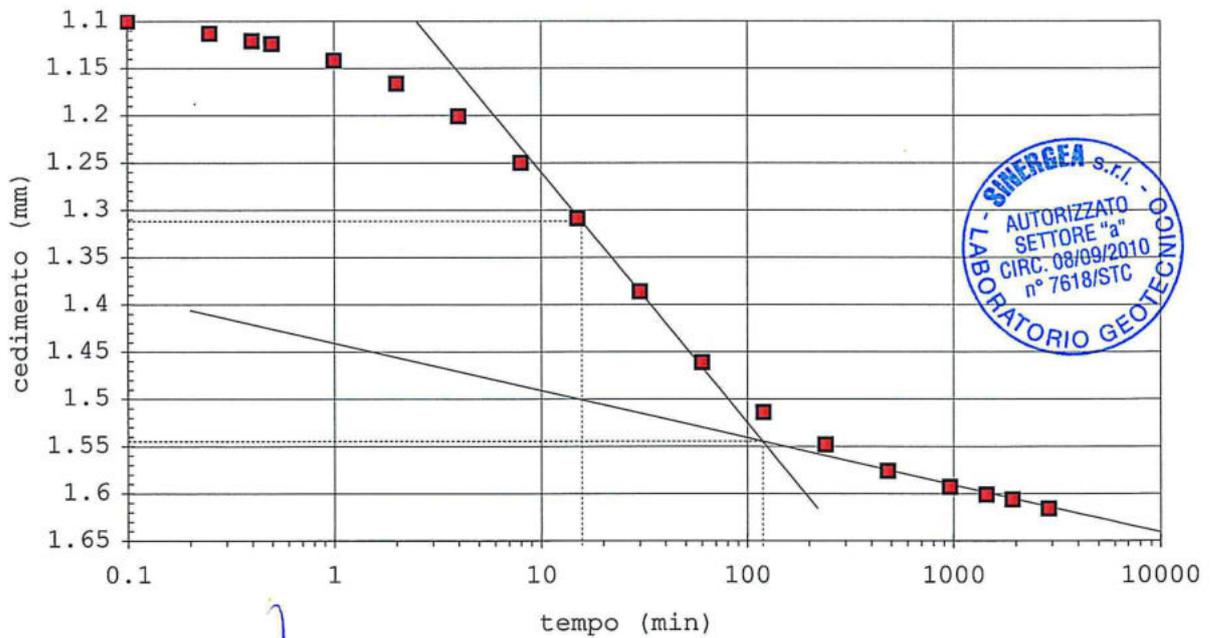
NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n° 7 da 392 kPa a 785 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.100	960	1.593
0.25	1.113	1440	1.601
0.4	1.121	1920	1.606
0.5	1.124	2880	1.616
1	1.142	4320	-
2	1.166	-	-
4	1.201	-	-
8	1.250	-	-
15	1.309	-	-
30	1.386	-	-
60	1.461	-	-
120	1.514	-	-
240	1.548	-	-
480	1.576	-	-

VALORI CALCOLATI			
t ₁₀₀	(min)	=	118.58
d ₁₀₀	(mm)	=	1.54
t ₅₀	(min)	=	15.72
d ₅₀	(mm)	=	1.31
c _v	(m ² /sec)	=	1.824E-08
C _α	(-)	=	0.00263
m _v	(m ² /kN)	=	8.455E-05
k _v	(m/sec)	=	1.511E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **29/04/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0194 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA' (m): 12.50-12.90 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02a	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto, compresa rappresentazione fotografica del	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0194-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0194-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0194-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0194-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0194-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0194-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0194_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S3 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 12.50 - 12.90 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 21/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 21/04/2017

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-01
DATA EMISSIONE
29/04/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 12.50 ÷ 12.90 m

 Data descrizione : 21/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 42 cm; ϕ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
12.48	12.90	AL / Argillite di colore oliva (5Y 5/3) e grigio (N 5/0). Presenza di veli e puntature nerastre e brunastre, veli e concrezioni calcaree, mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
12.50	12.48	0.26	⊥	TDR, MVT, CNW EDO, MVT, CNW CNC, MVT, CNW
		0.3	⊥	
		0.31	⊥	
		0.33	⊥	
12.90	12.90	0.33	⊥	

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0194-01

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S3

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA':

12.50 - 12.90

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :

CSP_17/0194-02

COMMESSA : 17/060

VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :

17/0194 CSP

RICHIEDENTE : Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO : Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE : Land Consulting srl

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/04/17

DATA DI EMISSIONE : 29/04/17

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : doppio sacchetto PET

Sondaggio : S3	Campione : CD 1	Profondità : 12.50 - 12.90	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : SOGEO srl

DATI FORNITI da : Committenza

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 26/04/17

DATA TERMINE PROVA: 27/04/17

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHI

IL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



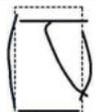
CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-02
DATA EMISSIONE: 29/04/2017

Pagina 2 di 3

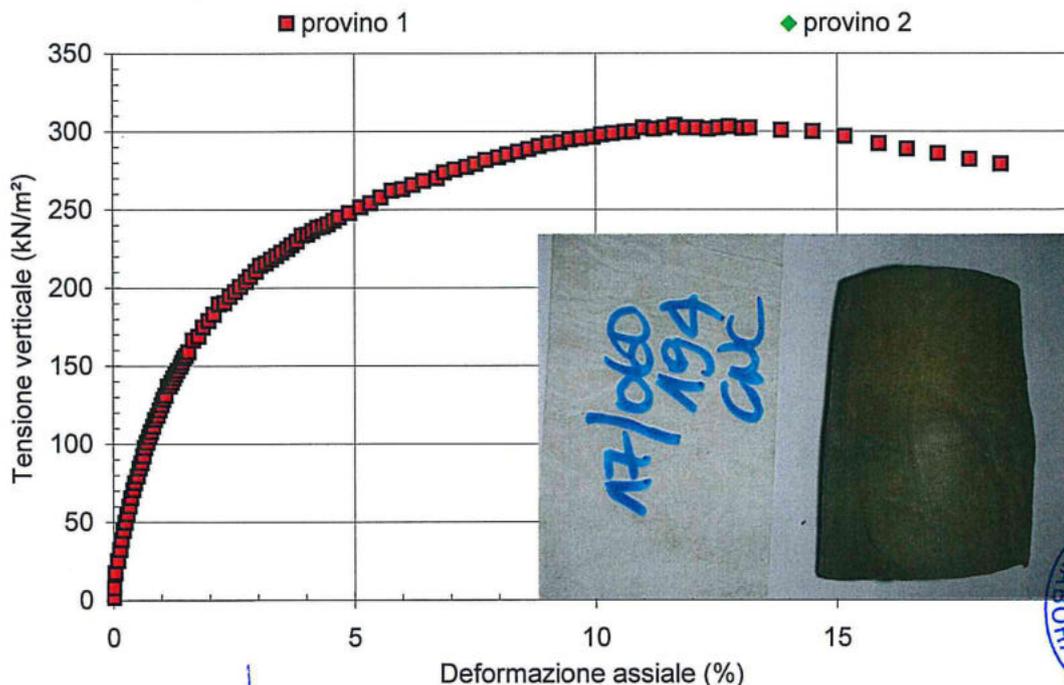
PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE:** CD 1

PROFONDITA': 12.50 ÷ 12.90 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	12.80-12.90	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.040	-
<i>Riferimento:</i>			
Umidità iniziale	%	22.43	-
<i>Riferimento:</i>			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	1.666	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	304	-
Deformazione alla pressione massima	%	11.63	-
Umidità finale	%	22.02	-
Modalità di rottura Angolo di rottura: 34°			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-02
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE:** CD 1 **PROFONDITA':** 12.50 + 12.90 m

PROVINO 1

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.002	2	51	2.162	243	101	9.038	391
2	0.007	9	52	2.256	247	102	9.205	392
3	0.026	20	53	2.325	252	103	9.385	392
4	0.066	29	54	2.412	254	104	9.551	394
5	0.100	37	55	2.497	257	105	9.716	396
6	0.124	44	56	2.577	260	106	9.934	396
7	0.157	51	57	2.661	263	107	10.048	397
8	0.185	57	58	2.755	266	108	10.550	398
9	0.216	63	59	2.823	269	109	11.043	400
10	0.252	69	60	2.905	272	110	11.544	399
11	0.277	75	61	2.985	277	111	12.091	396
12	0.313	81	62	3.072	278	112	12.529	394
13	0.340	86	63	3.149	281	113	13.020	393
14	0.378	91	64	3.231	284	114	13.520	391
15	0.408	97	65	3.318	285	115	14.013	390
16	0.441	101	66	3.394	287	116	-	-
17	0.473	106	67	3.488	290	117	-	-
18	0.496	112	68	3.568	293	118	-	-
19	0.533	116	69	3.731	297	119	-	-
20	0.568	120	70	3.908	302	120	-	-
21	0.594	124	71	4.064	306	121	-	-
22	0.628	128	72	4.227	311	122	-	-
23	0.661	133	73	4.405	317	123	-	-
24	0.697	136	74	4.569	319	124	-	-
25	0.731	140	75	4.734	323	125	-	-
26	0.760	144	76	4.901	327	126	-	-
27	0.786	148	77	5.110	330	127	-	-
28	0.819	151	78	5.228	335	128	-	-
29	0.860	158	79	5.391	338	129	-	-
30	0.886	158	80	5.583	341	130	-	-
31	0.922	161	81	5.724	344	131	-	-
32	0.954	164	82	5.889	348	132	-	-
33	0.985	167	83	6.086	351	133	-	-
34	1.020	170	84	6.234	354	134	-	-
35	1.062	173	85	6.399	357	135	-	-
36	1.085	176	86	6.566	360	136	-	-
37	1.114	179	87	6.726	363	137	-	-
38	1.147	181	88	6.884	366	138	-	-
39	1.187	184	89	7.073	368	139	-	-
40	1.262	193	90	7.218	371	140	-	-
41	1.346	196	91	7.388	373	141	-	-
42	1.421	203	92	7.576	375	142	-	-
43	1.504	208	93	7.714	378	143	-	-
44	1.588	213	94	7.882	380	144	-	-
45	1.671	221	95	8.081	382	145	-	-
46	1.756	222	96	8.203	383	146	-	-
47	1.839	227	97	8.372	387	147	-	-
48	1.926	231	98	8.535	387	148	-	-
49	2.005	235	99	8.708	389	149	-	-
50	2.105	239	100	8.865	392	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° :**CSP_17/0194-03****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0194_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S3	Campione : CD 1	Profondità : 12.50 - 12.90	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 28/04/17

DATA TERMINE PROVA: 29/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-03
DATA EMISSIONE:
29/04/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080
SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 12.50 ÷ 12.90 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	12.70-12.73	12.73-12.77	12.67-12.70	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
w _i (%)	24.20	24.49	24.41	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	2.044	2.033	1.866	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.645	1.633	1.500	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.668	0.681	0.830	-	n = porosità
n (%)	40.06	40.51	45.37	-	S = grado di saturazione
S (%)	99.39	98.75	80.67	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	61.4	101.9	178.2	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	1.60	3.59	3.96	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.66	19.39	18.61	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			5.3	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _r stim. (min)			265	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.015	0.015	0.015	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _r eff. (min)	107	239	264	-	t _r stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _r eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	-	-	-	-	
Rifer. Certificato					

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0194-03

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

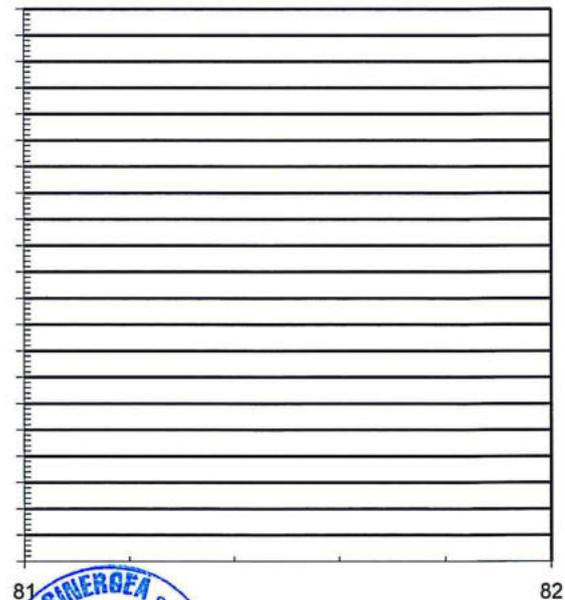
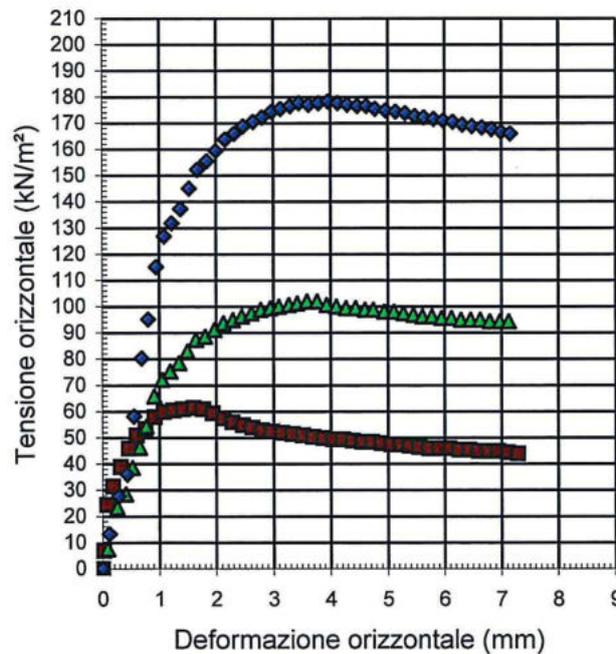
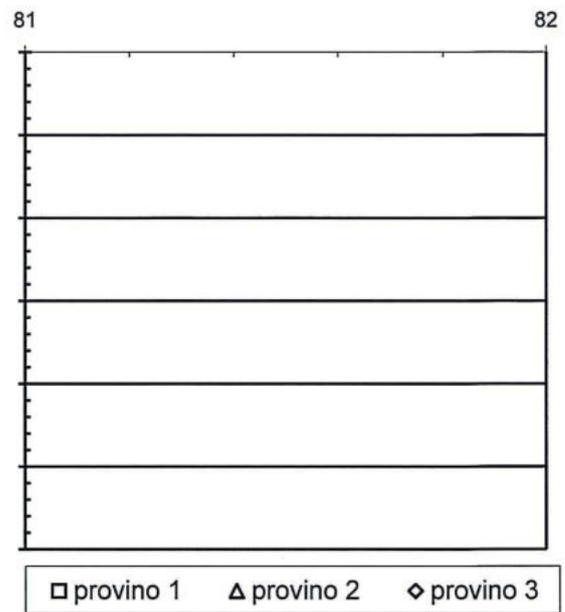
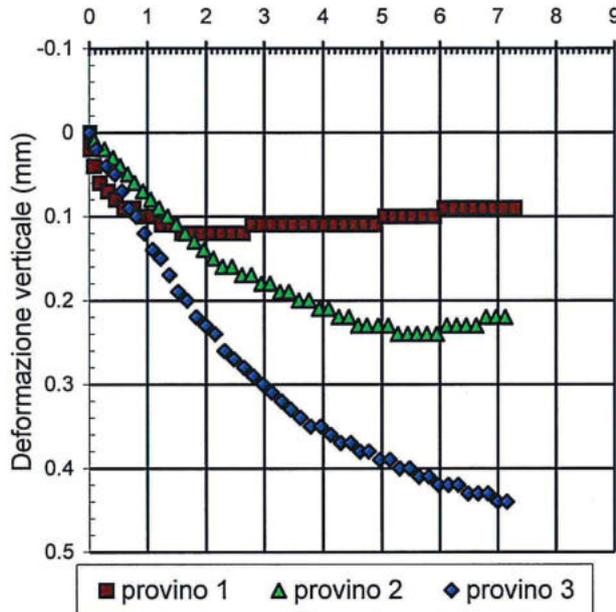
SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 12.50 ± 12.90 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-03
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.
ASTM D3080
SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA':

12.50 ÷ 12.90 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

 da **196** kPa a **392** kPa

 PROVINO n. **3**

PROFONDITA'

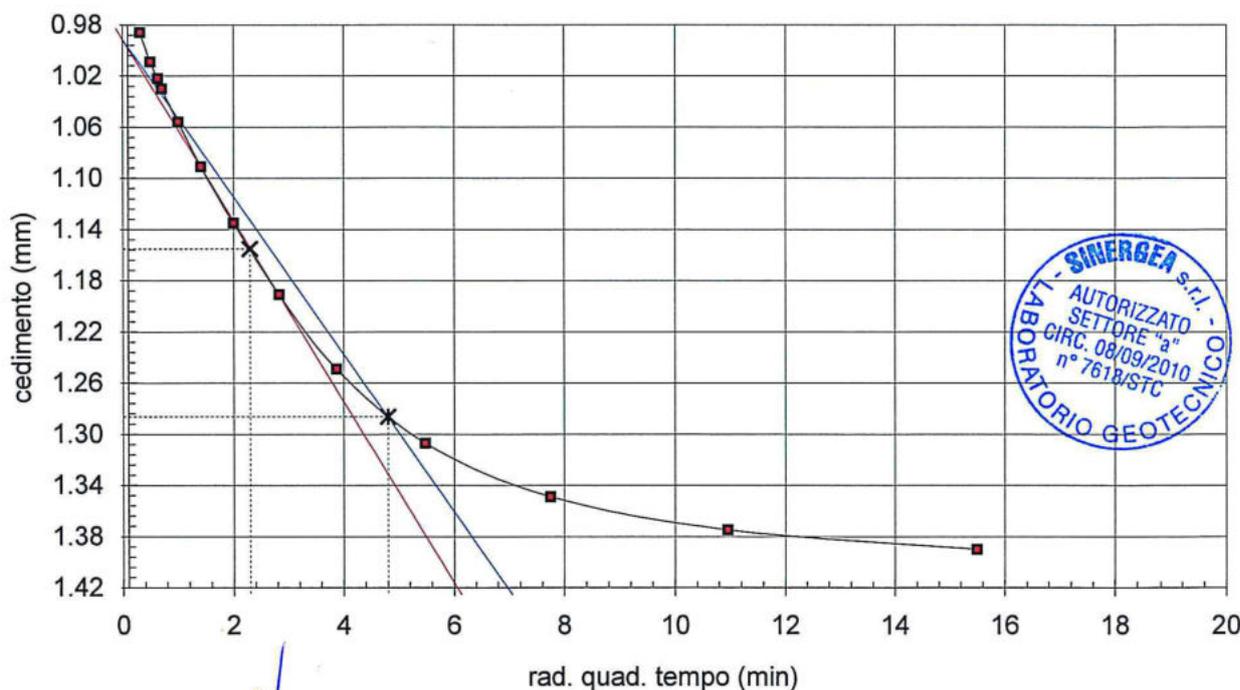
 da **12.67** m a **12.70** m

VALORI MISURATI

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.986	960	-
0.25	1.009	1440	-
0.4	1.022	1800	-
0.5	1.030	2880	-
1	1.056	3600	-
2	1.091	5760	-
4	1.135		
8	1.191		
15	1.249		
30	1.307		
60	1.349		
120	1.375		
240	1.390		
480	-		

VALORI CALCOLATI

t_{90}	(min) =	23.04
d_{90}	(mm) =	1.29
t_{50}	(min) =	5.29
d_{50}	(mm) =	1.16
Tempo per il raggiungimento della rottura		
t_r	(min) =	265
c_v	(m ² /sec) =	5.446E-08
m_v	(m ² /kN) =	1.940E-04
k_v	(m/sec) =	1.035E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

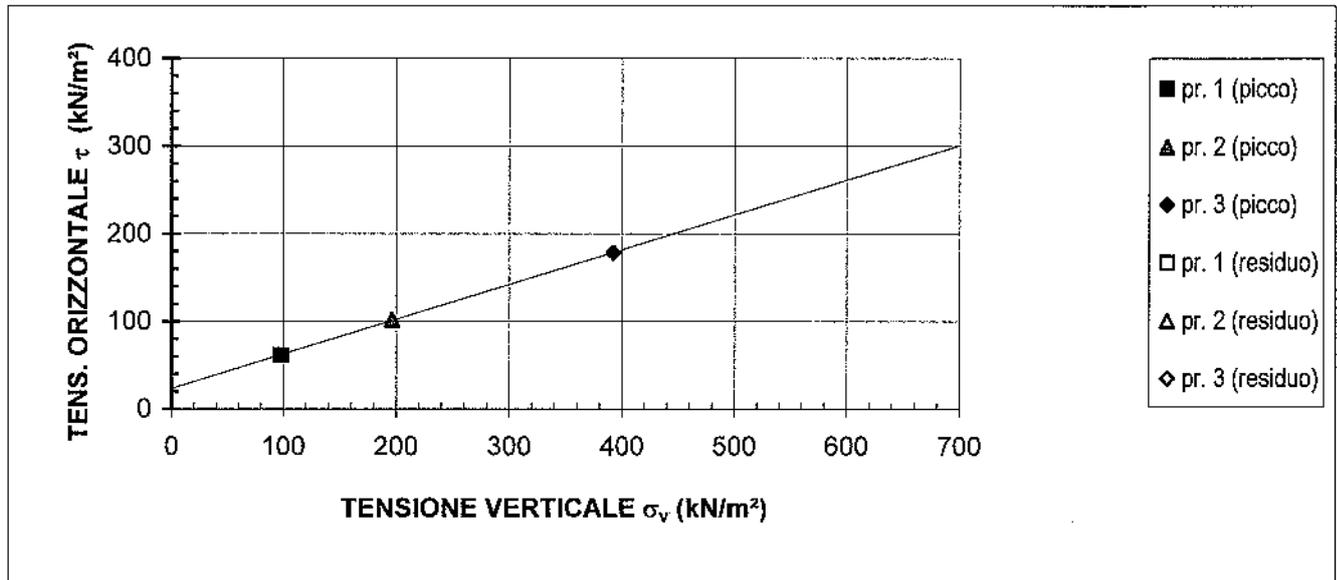
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 12.50 ÷ 12.90 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	23.27 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	21.59 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0194-04****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0194_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S3 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 12.50 - 12.90 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

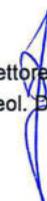
DATA INIZIO PROVA: 21/04/17**DATA TERMINE PROVA:**

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

 SPERIMENTATORE
 Dott. Enrico BERTOCCHI
 

 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Dario GRUNDLER
 

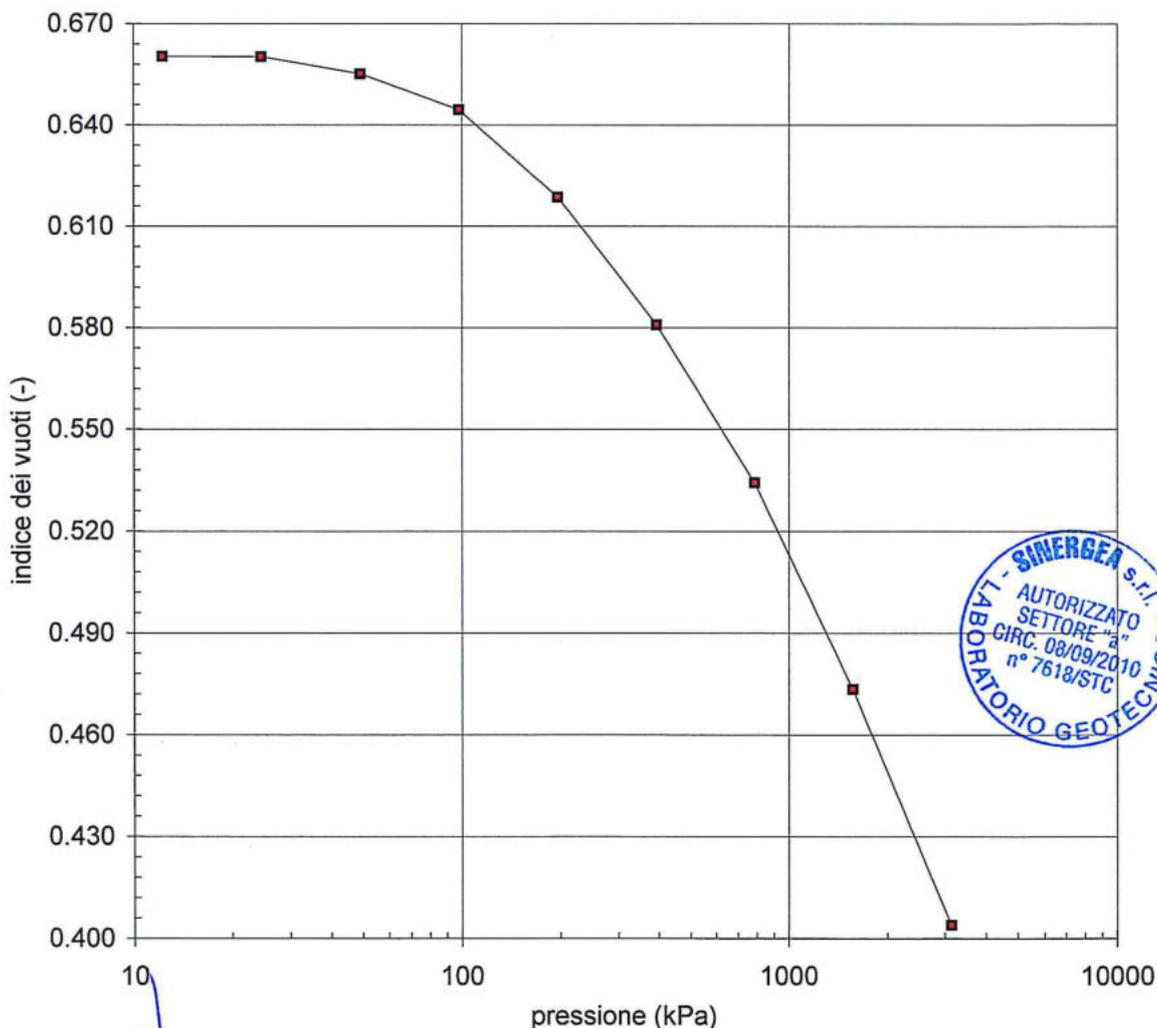
CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-04
DATA EMISSIONE: 29/04/2017

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 12.50 ÷ 12.90 m
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO		: come consegnato		PROFONDITA': 11.76 ÷ 11.80 m	
		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino (mm)		$H_0 =$	20.00	$H_f =$	16.84
Diametro provino (mm)		$D_0 =$	71.36	$D_f =$	71.36
Contenuto in acqua (%)		$w_0 =$	23.47	$w_f =$	14.71
Riferimento:		-		-	
Peso di volume totale (kN/m^3)		$\gamma =$	19.93	$\gamma_f =$	22.00
Riferimento:		-		-	
Peso di volume secco (kN/m^3)		$\gamma_d =$	16.14	$\gamma_{df} =$	19.18
Indice dei vuoti (-)		$e_0 =$	0.668	$e_f =$	0.404
Grado di saturazione (%)		$S_0 =$	96.53	$S_f =$	99.95
Peso specifico dei grani (-)		$G_s =$	2.750	assunto	
Riferimento:		-			



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-04
DATA EMISSIONE:
29/04/2017

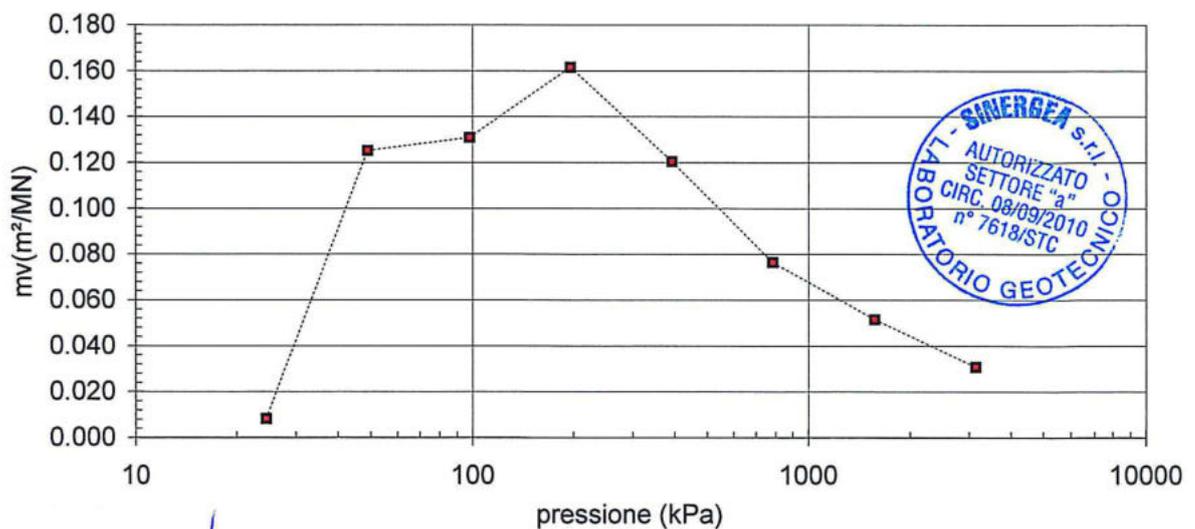
Pagina 3 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 12.50 ÷ 12.90 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
$H_0 =$		20.00 mm	$D =$		71.36 mm	
$e_0 =$		0.668				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m_v	c_v	k_v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.086	0.660	-	-	-
2	25	0.088	0.660	0.008	-	-
3	49	0.149	0.655	0.125	-	-
4	98	0.276	0.645	0.131	-	-
5	196	0.586	0.619	0.162	-	-
6	392	1.039	0.581	0.120	2.99E-08	3.52E-11
7	785	1.599	0.534	0.076	-	-
8	1569	2.328	0.473	0.052	-	-
9	3138	3.161	0.404	0.031	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_1710194-04 DATA EMISSIONE: 29/04/2017 SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: CD 1
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 21/04/17		Inizio prova: 22/04/17		Inizio prova: 24/04/17		Inizio prova: 26/04/17		Inizio prova: 27/04/17							
Tempo (min)	Cedimento (mm)														
0.1	0.021	0.1	0.085	0.1	0.123	0.1	0.196	0.1	0.34	0.1	0.653	0.1	1.121	0.1	1.66
0.25	0.026	0.25	0.087	0.25	0.13	0.25	0.201	0.25	0.346	0.25	0.664	0.25	1.134	0.25	1.688
0.4	0.028	0.4	0.087	0.4	0.133	0.4	0.205	0.4	0.353	0.4	0.675	0.4	1.141	0.4	1.705
0.5	0.029	0.5	0.088	0.5	0.134	0.5	0.207	0.5	0.357	0.5	0.681	0.5	1.147	0.5	1.713
1	0.034	1	0.088	1	0.138	1	0.215	1	0.371	1	0.698	1	1.167	1	1.742
2	0.041	2	0.088	2	0.143	2	0.223	2	0.388	2	0.719	2	1.194	2	1.779
4	0.052	4	0.088	4	0.146	4	0.232	4	0.41	4	0.749	4	1.233	4	1.83
8	0.068	8	0.088	8	0.148	8	0.241	8	0.436	8	0.791	8	1.287	8	1.901
15	0.086	15	-	15	0.149	15	0.248	15	0.466	15	0.838	15	1.35	15	1.985
30	-	30	-	30	0.149	30	0.256	30	0.502	30	0.896	30	1.425	30	2.088
60	-	60	-	60	0.149	60	0.262	60	0.532	60	0.944	60	1.485	60	2.176
120	-	120	-	120	-	120	0.267	120	0.552	120	0.974	120	1.523	120	2.23
240	-	174	-	240	-	240	0.27	240	0.563	240	0.994	240	1.55	240	2.266
480	-	480	-	480	-	480	0.272	480	0.57	480	1.012	480	1.574	480	2.296
960	-	960	-	960	-	960	0.274	960	0.577	960	1.023	960	1.59	960	2.317
1440	-	1440	-	1357	-	1440	0.276	1440	0.584	1440	1.029	1440	1.599	1440	2.328
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	0.586	1920	1.032	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.039	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	0	4320	-	4320	-
Fine prova: 21/04/17		Fine prova: 21/04/17		Fine prova: 21/04/17		Fine prova: 22/04/17		Fine prova: 23/04/17		Fine prova: 26/04/17		Fine prova: 27/04/17		Fine prova: 28/04/17	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° CSP_17/0194-04 DATA EMISSIONE: 29/04/2017 SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

1569 - 3138		3138 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0		0 - 0	
Tempo (min)	Cedimento (mm)														
0.1	2.412	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	2.435	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	2.458	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	2.467	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	2.5	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
2	2.544	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
4	2.602	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-
8	2.685	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8	-
15	2.782	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-
30	2.901	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-
60	2.998	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-
120	3.058	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-
240	3.097	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-
480	3.128	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-	480	-
960	3.149	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-	960	-
1440	3.161	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2760	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2424	-	2880	-
4058	-	4320	-	4320	-	4080	-	4080	-	4027	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17		Fine prova: 29/04/17	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



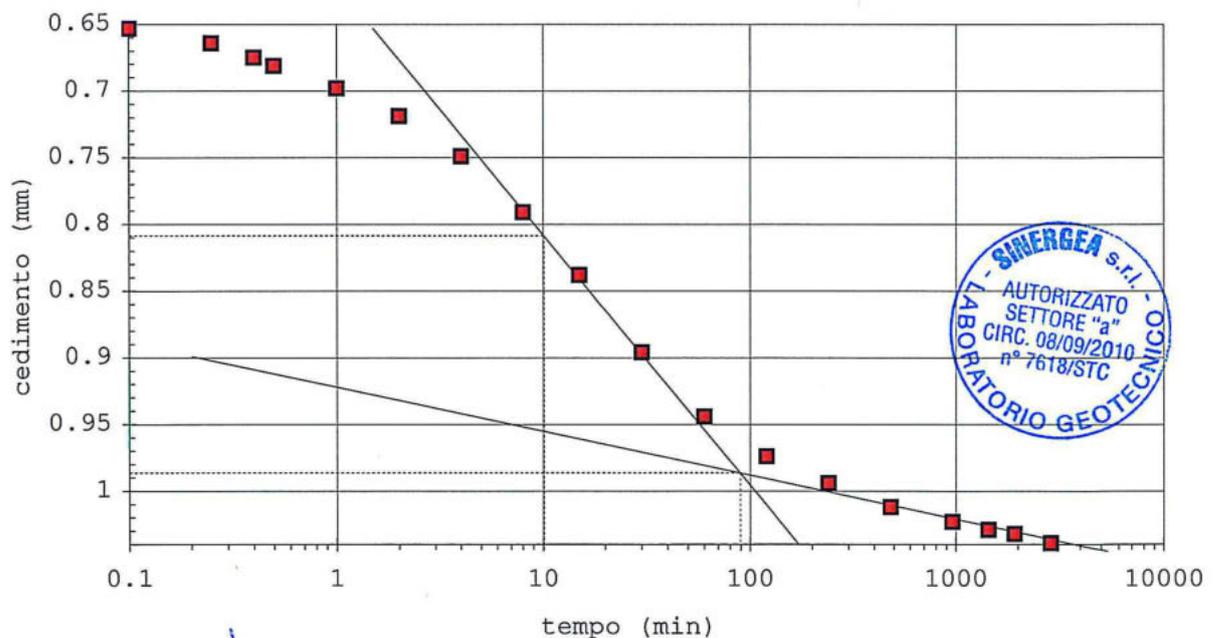
CERTIFICATO n°
CSP_17/0194-04
DATA EMISSIONE:
29/04/2017
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 12.50 ÷ 12.90 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435
DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL
INTERVALLO DI PRESSIONE n° 6 da 196 kPa a 392 kPa
VALORI MISURATI

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.653	960	1.023
0.25	0.664	1440	1.029
0.4	0.675	1920	1.032
0.5	0.681	2880	1.039
1	0.698	4320	-
2	0.719	-	-
4	0.749	-	-
8	0.791	-	-
15	0.838	-	-
30	0.896	-	-
60	0.944	-	-
120	0.974	-	-
240	0.994	-	-
480	1.012	-	-

VALORI CALCOLATI

t_{100}	(min) =	89.33
d_{100}	(mm) =	0.99
t_{50}	(min) =	10.12
d_{50}	(mm) =	0.81
c_v	(m ² /sec) =	2.989E-08
C_α	(-) =	0.00170
m_v	(m ² /kN) =	1.204E-04
k_v	(m/sec) =	3.524E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **29/04/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0195 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: CD 2

PROFONDITA' (m): 14.50-15.00 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02a	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto, compresa rappresentazione fotografica del	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0195-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0195-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0195-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0195-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0195_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S3 **Campione :** CD 2 **Profondità :** 14.50 - 15.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 28/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0195-01
DATA EMISSIONE
29/04/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA' :** 14.50 ± 15.00 m

Data descrizione : 28/04/17 Forma del campione : cilindrica

 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 50 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
14.50	15.00	AL / Argillite di colore grigio (N 4/0). Presenza di puntinature nerastre, bioclasti, mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso

G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano

Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)

⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE		
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)			
14.50			> 1.4 ⊥		CNC, MVT, CNW		
						1.25 ⊥	
						0.85 ⊥	
15.00		15.00			TDR, MVT, CNW		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0195-01

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S3

CAMPIONE: CD 2

PROFONDITA':

14.50 - 15.00

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0195-02****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0195 CSP

RICHIEDENTE : Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17**DATA DI EMISSIONE :**

29/04/17

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

doppio sacchetto PET

Sondaggio : S3 **Campione :** CD 2 **Profondità :** 14.50 - 15.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 29/04/17

DATA TERMINE PROVA: 29/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0195-02
DATA EMISSIONE: 29/04/2017

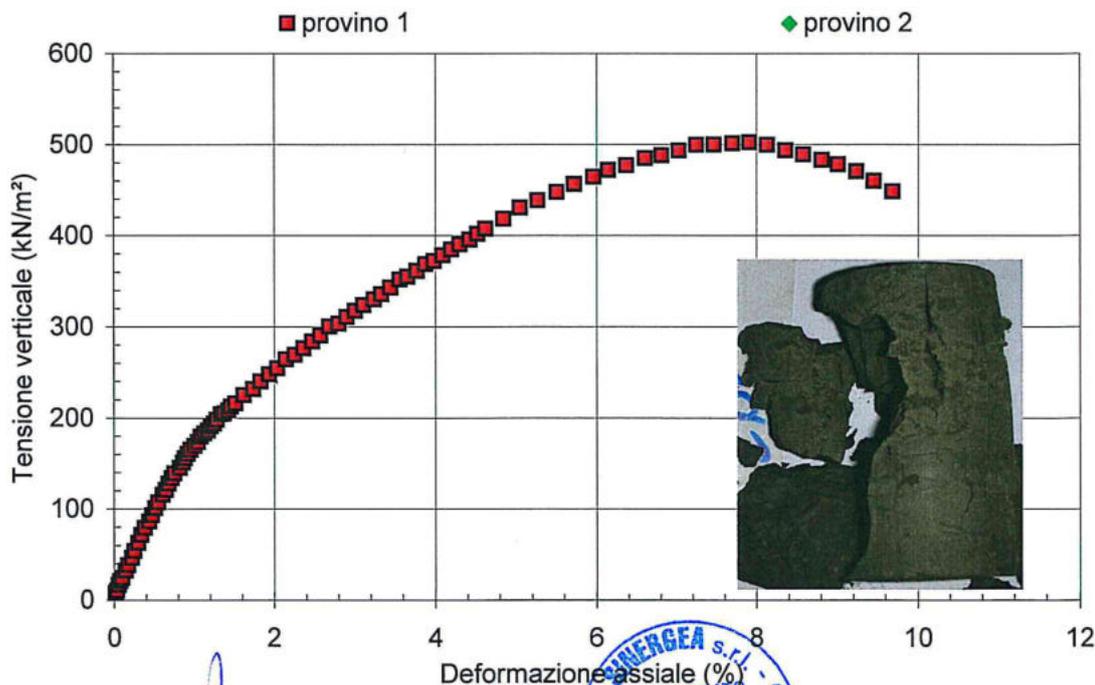
Pagina 2 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE:** CD 2

PROFONDITA': 14.50 ÷ 15.00 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	14.78-14.88	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.138	-
<i>Riferimento:</i>			
Umidità iniziale	%	-	-
<i>Riferimento:</i>			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	-	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	502	-
Deformazione alla pressione massima	%	7.91	-
Umidità finale	%	-	-
Modalità di rottura			
Angolo di rottura: -			



IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n°
CSP_17/0195-02
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166
SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE:** CD 2 **PROFONDITA':** 14.50 ÷ 15.00 m

PROVINO 1

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.008	9	51	2.134	356	101	-	-
2	0.023	12	52	2.209	365	102	-	-
3	0.040	19	53	2.289	373	103	-	-
4	0.055	24	54	2.367	381	104	-	-
5	0.074	28	55	2.468	389	105	-	-
6	0.106	37	56	2.539	396	106	-	-
7	0.131	44	57	2.624	405	107	-	-
8	0.166	53	58	2.711	416	108	-	-
9	0.188	62	59	2.784	420	109	-	-
10	0.224	72	60	2.872	428	110	-	-
11	0.255	82	61	2.954	437	111	-	-
12	0.290	91	62	3.033	442	112	-	-
13	0.332	99	63	3.117	450	113	-	-
14	0.358	107	64	3.199	458	114	-	-
15	0.389	116	65	3.276	465	115	-	-
16	0.416	123	66	3.370	472	116	-	-
17	0.460	133	67	3.444	480	117	-	-
18	0.488	139	68	3.520	487	118	-	-
19	0.518	147	69	3.690	501	119	-	-
20	0.548	154	70	3.844	517	120	-	-
21	0.573	160	71	4.014	528	121	-	-
22	0.622	167	72	4.195	540	122	-	-
23	0.654	174	73	4.360	552	123	-	-
24	0.673	179	74	4.543	563	124	-	-
25	0.700	185	75	4.678	573	125	-	-
26	0.727	190	76	4.853	581	126	-	-
27	0.763	195	77	5.032	592	127	-	-
28	0.796	200	78	5.190	597	128	-	-
29	0.824	207	79	5.353	605	129	-	-
30	0.857	211	80	5.520	614	130	-	-
31	0.890	215	81	5.687	616	131	-	-
32	0.918	220	82	5.865	619	132	-	-
33	0.947	224	83	6.024	622	133	-	-
34	0.975	229	84	6.191	620	134	-	-
35	1.014	236	85	6.368	614	135	-	-
36	1.045	237	86	6.537	610	136	-	-
37	1.084	241	87	6.711	604	137	-	-
38	1.110	246	88	6.864	599	138	-	-
39	1.151	250	89	7.038	591	139	-	-
40	1.231	261	90	7.200	579	140	-	-
41	1.322	269	91	7.378	566	141	-	-
42	1.393	279	92	-	-	142	-	-
43	1.475	288	93	-	-	143	-	-
44	1.551	296	94	-	-	144	-	-
45	1.631	308	95	-	-	145	-	-
46	1.719	314	96	-	-	146	-	-
47	1.801	323	97	-	-	147	-	-
48	1.884	332	98	-	-	148	-	-
49	1.962	340	99	-	-	149	-	-
50	2.047	352	100	-	-	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0195-03****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0195_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 29/04/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S3	Campione : CD 2	Profondità : 14.50 - 15.00	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 28/04/17

DATA TERMINE PROVA: 29/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0195-03
DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.
ASTM D3080
SONDAGGIO :

S3

CAMPIONE :

CD 2

PROFONDITA':

14.50 ÷ 15.00 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	14.92-14.93	14.96-15.00	14.88-14.92	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
w _i (%)	16.81	17.08	15.79	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	2.210	2.187	2.091	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.892	1.868	1.806	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.451	0.469	0.520	-	n = porosità
n (%)	31.08	31.95	34.23	-	S = grado di saturazione
S (%)	102.35	99.91	83.27	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	490.4	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	108.3	174.1	227.4	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	0.98	1.41	3.19	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.73	19.39	19.22	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			5.3	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)			265	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.008	0.008	0.008	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	123	176	399	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	-	-	-	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_17/0195-03

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

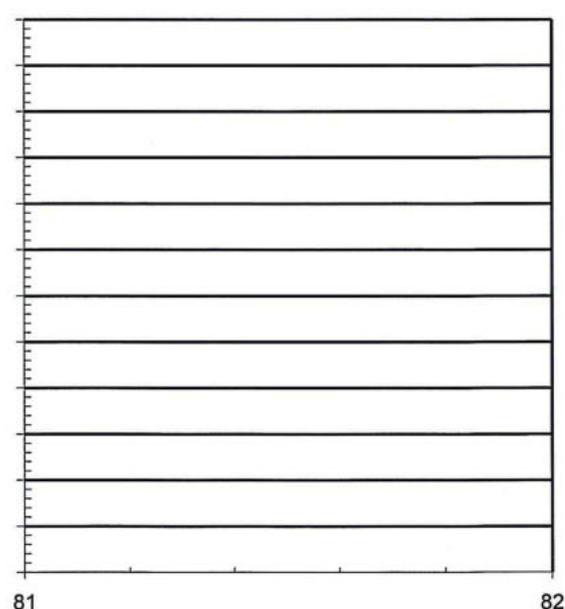
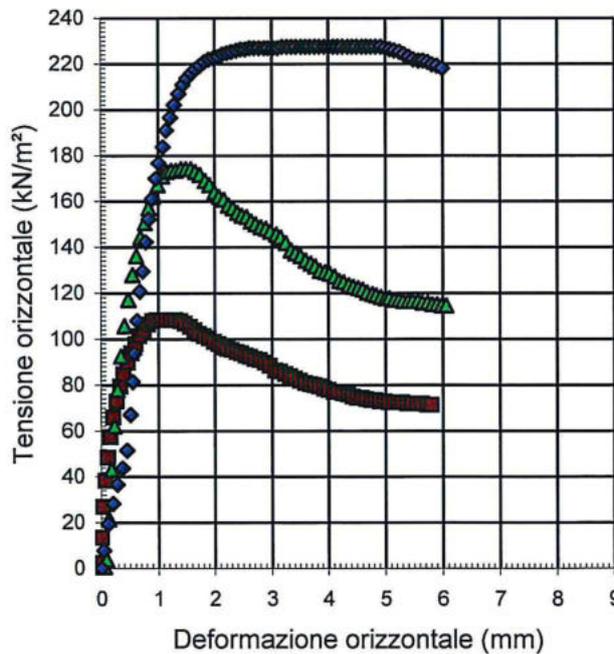
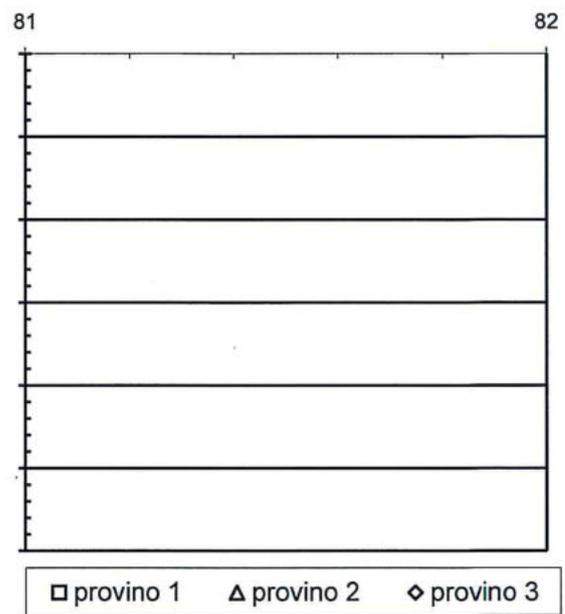
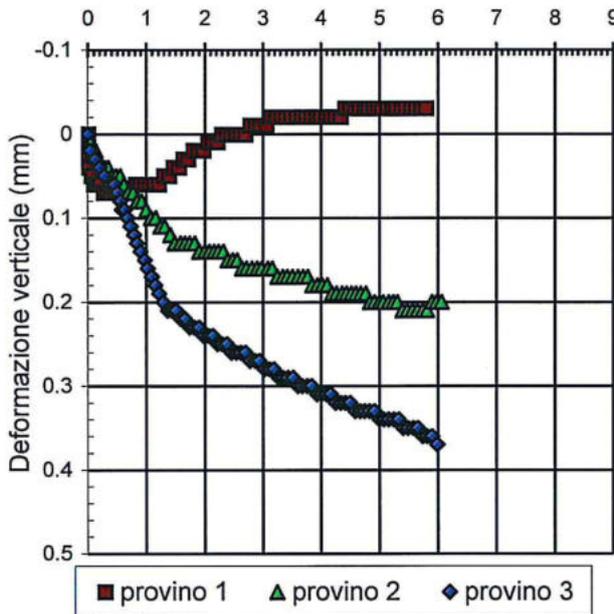
SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CD 2

PROFONDITA': 14.50 ÷ 15.00 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0195-03

DATA EMISSIONE:

29/04/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CD 2

PROFONDITA': 14.50 ÷ 15.00 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da 294 kPa a 490 kPa

PROVINO n. 3

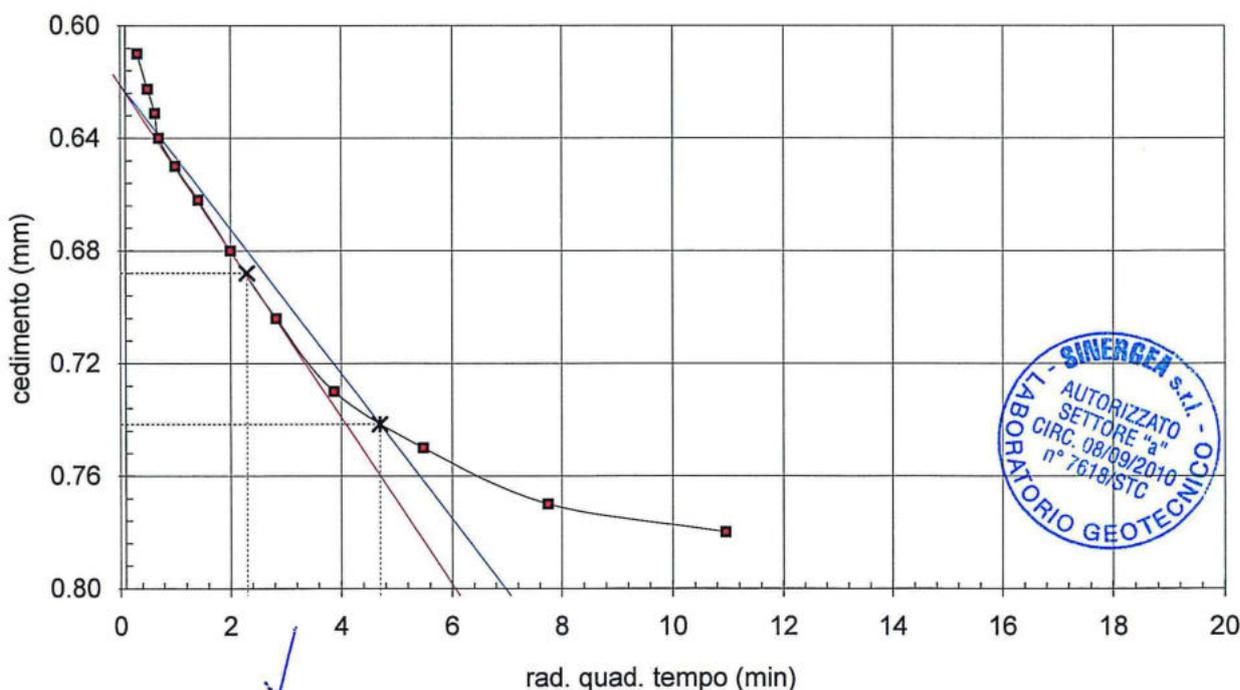
PROFONDITA'

da 14.88 m a 14.92 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.610	960	-
0.25	0.623	1440	-
0.4	0.631	1800	-
0.5	0.640	2880	-
1	0.650	3600	-
2	0.662	5760	-
4	0.680		
8	0.704		
15	0.730		
30	0.750		
60	0.770		
120	0.780		
240	-		
480	-		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min)	=	22.09
d_{90}	(mm)	=	0.74
t_{50}	(min)	=	5.29
d_{50}	(mm)	=	0.69
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_r	(min)	=	265
c_v	(m ² /sec)	=	5.966E-08
m_v	(m ² /kN)	=	2.962E-05
k_v	(m/sec)	=	1.730E-11



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

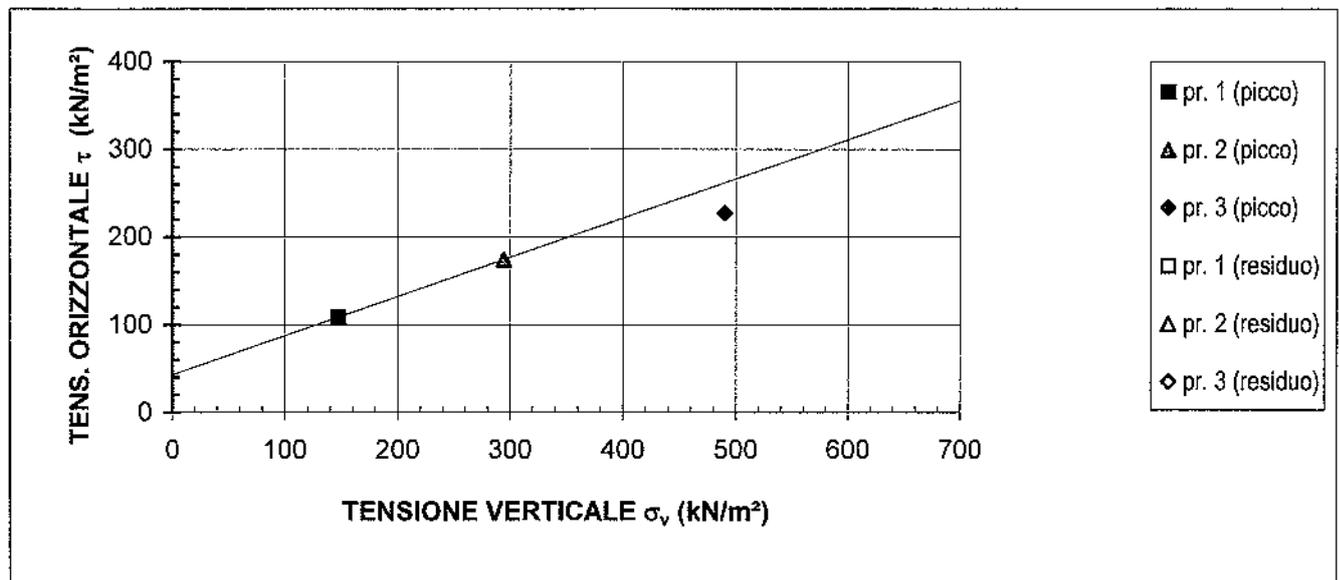
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : CD 2 PROFONDITA': 14.50 ÷ 15.00 m



Risultati della regressione lineare				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	42.63 kN/m ²	=	- kN/m ²
inclinazione retta	=	24.07 ° sess.	=	- ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

Regressione lineare eseguita sui provini 1 e 2

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **05/05/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0191 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA' (m): 16.00-16.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0191-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0191-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0191-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0191-01****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0191_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 05/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio :	S1	Campione :	Cl 1	Profondità :	16.00 - 16.50	m
--------------------	----	-------------------	------	---------------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

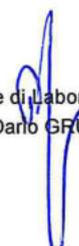
CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/04/2017

DATA TERMINE PROVA: 28/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

 SPERIMENTATORE
 Dott. Enrico BERTOCCHI
 

 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Dario GRUNDLER
 


CERTIFICATO n°

CSP_17/0191-01

DATA EMISSIONE

05/05/2017

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S1 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA' :** 16.00 ÷ 16.50 m

Data descrizione : 28/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): Q.5. Dimensioni del campione : L = 57 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
15.93	16.50	AL di colore grigio scuro (N 4/0) Presenza di superfici di rottura suborizzontali Presenza di mica, bioclasti e veli calcarei Media/forte reazione a contatto con HCL 5% Campione fratturato a 16,25 e 16,35 m

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
16.00	15.93	>1.3 ⊥		CNW, MVT, TDR CNW, MVT, CNC
16.50	16.50	>1.2 ⊥		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n°

CSP_17/0191-01

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA':

16.00 - 16.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



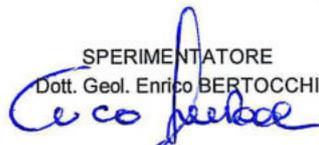
SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0191-02****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0191 CSP**RICHIEDENTE :** Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/17 **DATA DI EMISSIONE :** 05/05/17**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S1 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 16.00 - 16.50 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** SOGEO srl**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 29/04/17**DATA TERMINE PROVA:** 29/04/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Enrico BERTOCCHI
IL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER


CERTIFICATO n°

CSP_17/0191-02

DATA EMISSIONE: 05/05/2017

Pagina 2 di 3

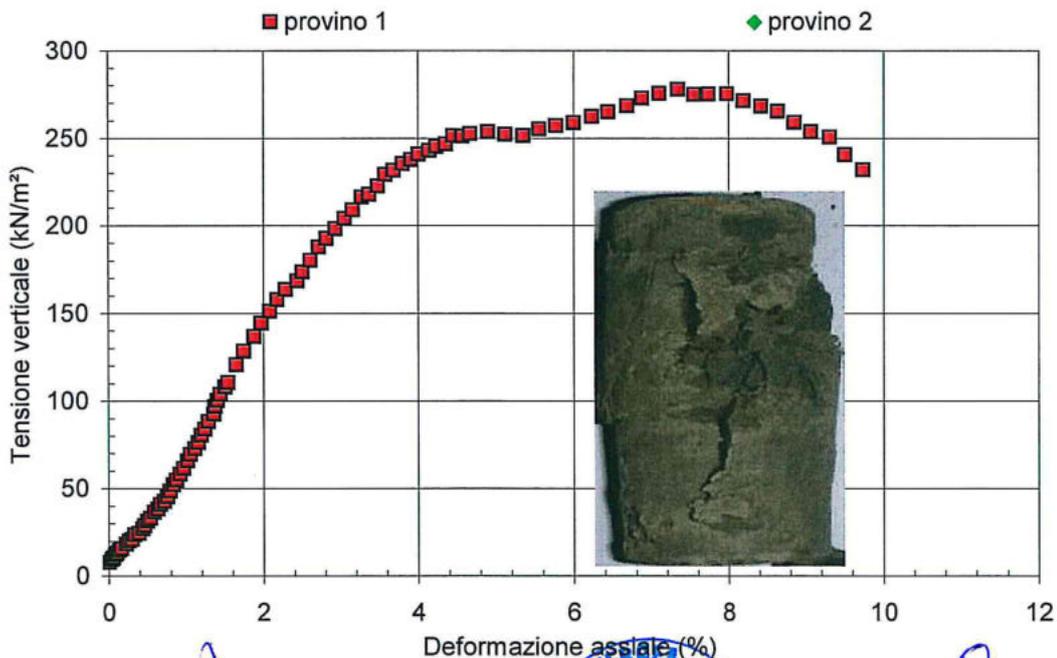
PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': 16.00 + 16.50 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	16.35-16.45	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.008	-
<i>Riferimento:</i>			
Umidità iniziale	%	14.84	-
<i>Riferimento:</i>			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	1.749	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	278	-
Deformazione alla pressione massima	%	7.34	-
Umidità finale	%	12.73	-
Modalità di rottura Angolo di rottura: 25°			



IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n°**CSP_17/0191-02****DATA EMISSIONE:****05/05/2017**

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166**SONDAGGIO :** S1 **CAMPIONE:** CI 1 **PROFONDITA':** 16.00 ÷ 16.50 m**PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.004	9	51	2.144	226	101	-	-
2	0.031	11	52	2.231	233	102	-	-
3	0.043	12	53	2.322	240	103	-	-
4	0.063	14	54	2.403	246	104	-	-
5	0.080	15	55	2.492	255	105	-	-
6	0.100	17	56	2.567	257	106	-	-
7	0.121	18	57	2.651	263	107	-	-
8	0.169	21	58	2.724	271	108	-	-
9	0.197	23	59	2.807	274	109	-	-
10	0.228	24	60	2.894	279	110	-	-
11	0.252	27	61	2.979	282	111	-	-
12	0.294	28	62	3.051	286	112	-	-
13	0.332	31	63	3.154	289	113	-	-
14	0.351	33	64	3.224	292	114	-	-
15	0.380	36	65	3.316	294	115	-	-
16	0.408	38	66	3.393	300	116	-	-
17	0.446	42	67	3.480	300	117	-	-
18	0.480	44	68	3.556	302	118	-	-
19	0.505	47	69	3.732	304	119	-	-
20	0.545	49	70	3.900	303	120	-	-
21	0.575	52	71	4.076	303	121	-	-
22	0.603	56	72	4.233	308	122	-	-
23	0.632	60	73	4.398	311	123	-	-
24	0.664	63	74	4.570	314	124	-	-
25	0.700	67	75	4.746	319	125	-	-
26	0.734	71	76	4.903	323	126	-	-
27	0.773	76	77	5.091	328	127	-	-
28	0.799	80	78	5.238	334	128	-	-
29	0.846	84	79	5.407	338	129	-	-
30	0.878	88	80	5.590	342	130	-	-
31	0.909	93	81	5.748	339	131	-	-
32	0.941	97	82	5.891	340	132	-	-
33	0.980	102	83	6.078	341	133	-	-
34	1.032	107	84	6.242	337	134	-	-
35	1.042	112	85	6.415	334	135	-	-
36	1.067	116	86	6.579	331	136	-	-
37	1.095	120	87	6.743	324	137	-	-
38	1.143	125	88	6.907	318	138	-	-
39	1.170	128	89	7.092	315	139	-	-
40	1.251	140	90	7.241	303	140	-	-
41	1.325	149	91	7.416	293	141	-	-
42	1.429	159	92	-	-	142	-	-
43	1.498	168	93	-	-	143	-	-
44	1.583	176	94	-	-	144	-	-
45	1.656	184	95	-	-	145	-	-
46	1.739	191	96	-	-	146	-	-
47	1.853	197	97	-	-	147	-	-
48	1.905	203	98	-	-	148	-	-
49	1.984	211	99	-	-	149	-	-
50	2.066	220	100	-	-	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° :**CSP_17/0191-03****COMMESSA :** 17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

17/0191_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017**DATA DI EMISSIONE :** 05/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S1 **Campione :** CI 1 **Profondità :** 16.00 - 16.50 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 29/04/17

DATA TERMINE PROVA: 01/05/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOSCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_17/0191-03
DATA EMISSIONE:
05/05/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.
ASTM D3080
SONDAGGIO : S1

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA' : 16.00 ÷ 16.50 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
Z (m)	16.31-16.35	16.25-16.28	16.28-16.31	-	R	= ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z	= profondità del provino
w _i (%)	14.92	15.26	15.10	-	h ₀	= altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i	= contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	1.995	2.156	2.140	-	w _f	= contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ	= massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.736	1.870	1.859	-	γ _d	= massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s	= massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s	= peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T	= temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e	= indice dei vuoti
e (-)	0.581	0.468	0.477	-	n	= porosità
n (%)	36.75	31.87	32.28	-	S	= grado di saturazione
S (%)	70.50	89.53	86.95	-	σ _v	= pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max}	= massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	64.4	101.9	168.8	-	D _o τ _{max}	= deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	1.24	1.37	1.67	-	τ _r	= resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.64	18.33	17.44	-	D _{oc}	= deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			1.0	-	v _p	= velocità avanzamento apparecchiatura - piccolo
t _r stim. (min)			50	-	v _r	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.01	0.01	0.01	-	h _{dc}	= altezza provino a fine consolidazione
t _r eff. (min)	124	137	167	-	t _r stim	= tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _r eff.	= tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-		
D _{oc} (mm)	-	-	-	-		
w _f (%)	20.53	18.88	17.64	-		
Rifer. Certificato						

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0191-03

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

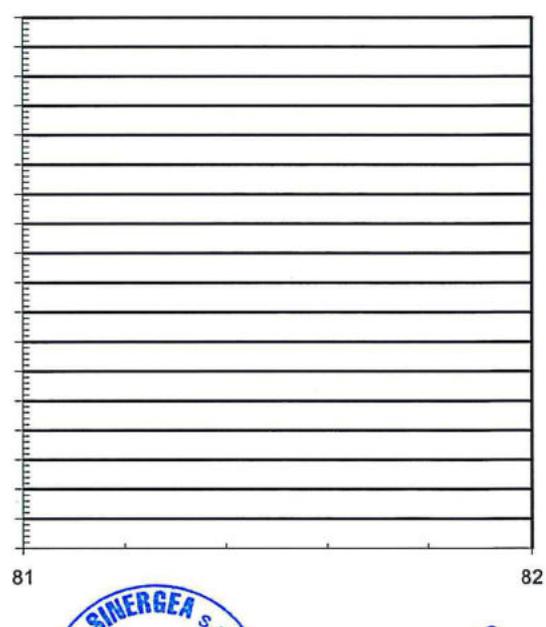
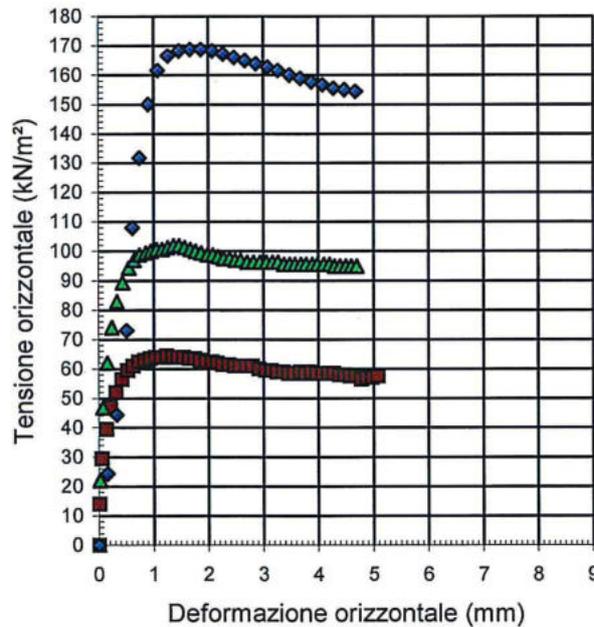
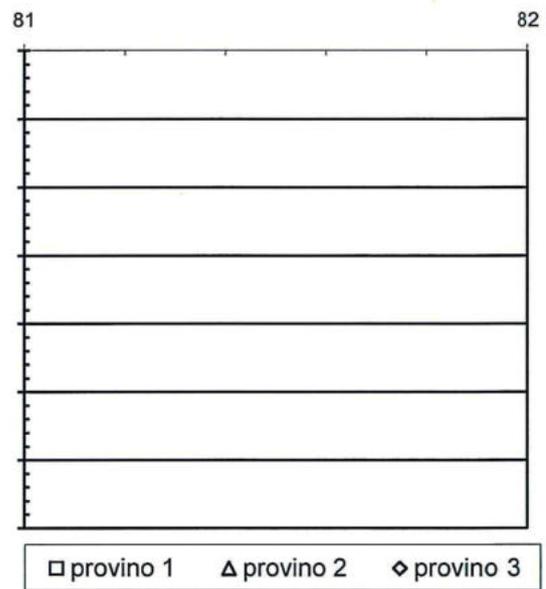
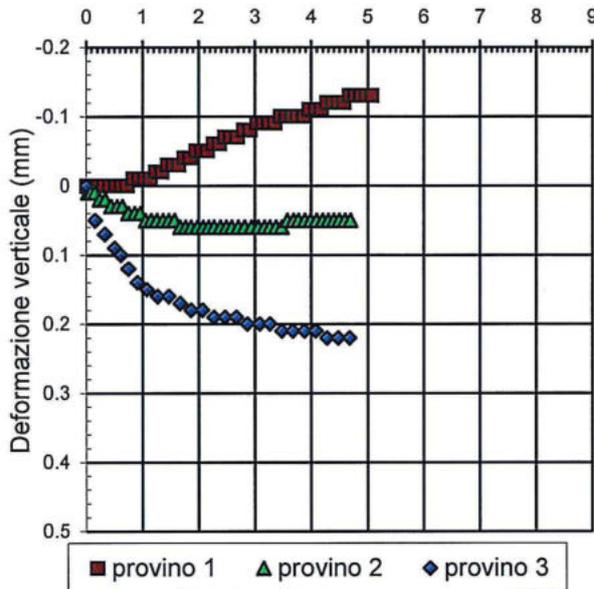
SONDAGGIO : S1

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA': 16.00 ± 16.50 m

PICCO

RESIDUO



DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_17/0191-03

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CI 1 PROFONDITA': 16.00 ÷ 16.50 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

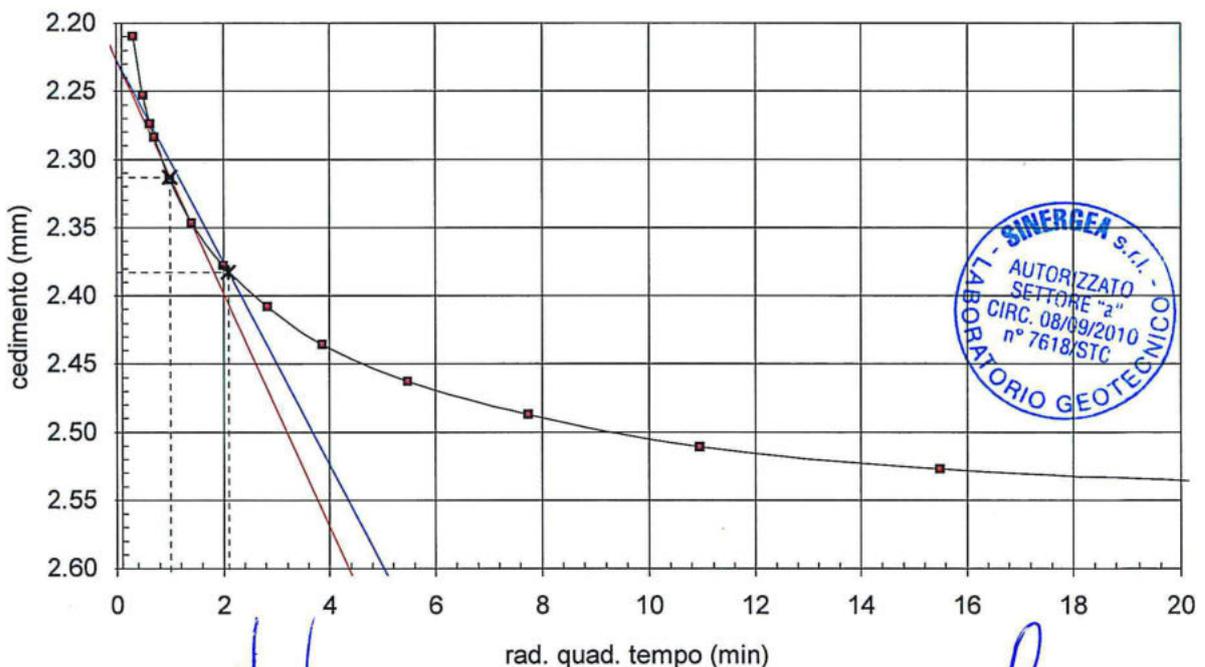
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE
PROVINO n. 3

da 196 kPa a 392 kPa
da 16.28 m a 16.31 m

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	2.210	960	2.547
0.25	2.253	1440	2.557
0.4	2.274	1800	2.557
0.5	2.284	2880	-
1	2.315	3600	-
2	2.347	5760	-
4	2.378		
8	2.408		
15	2.436		
30	2.463		
60	2.487		
120	2.511		
240	2.527		
480	2.538		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min)	=	4.41
d_{90}	(mm)	=	2.38
t_{50}	(min)	=	1.00
d_{50}	(mm)	=	2.31
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_r	(min)	=	50
c_v	(m ² /sec)	=	2.506E-07
m_v	(m ² /kN)	=	2.425E-04
k_v	(m/sec)	=	5.951E-10

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

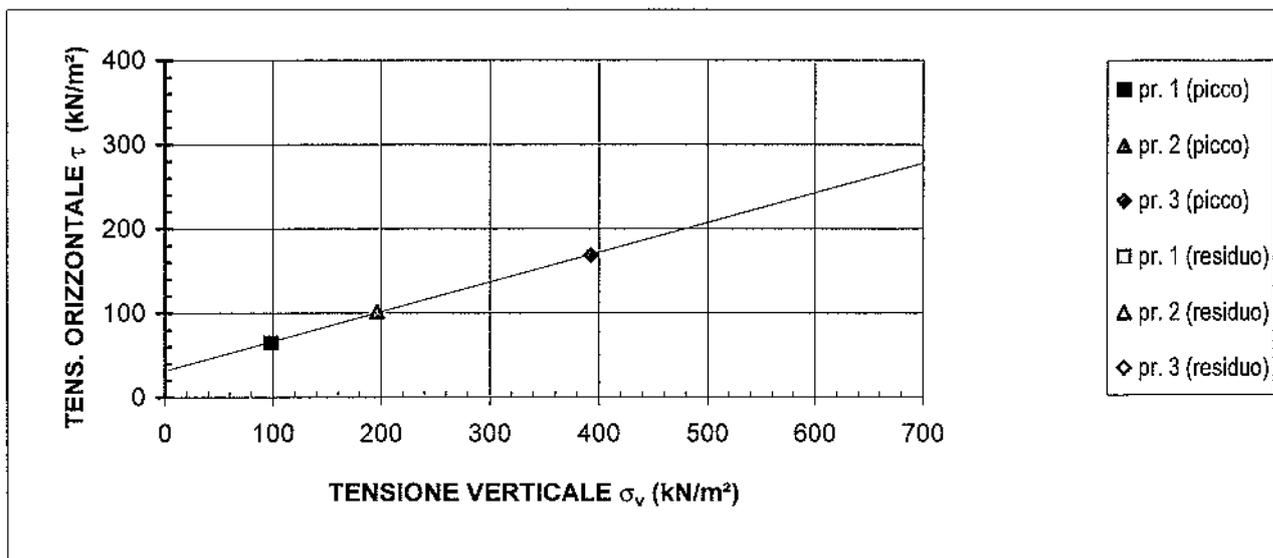
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CI 1 PROFONDITA': 16.00 ÷ 16.50 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
intercetta sull' asse y	=	30.97 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	19.43 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **05/05/2017**COMMESSA N°: **17/060**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0193 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/04/2017**

RICHIEDENTE: Geol. Fabio OLIVA

CONSEGnatARIO: Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE: LAND CONSULTING

LOCALITA': RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE: PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIREINAICA (COMUNE DI PIANORO -BO)

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA' (m): 5.50-6.00 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0193-01
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	1	ASTM D 2166	CSP 17/0193-02
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0193-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0193-01****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0193_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 05/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S3 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 5.50 - 6.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/04/2017**DATA TERMINE PROVA:** 28/04/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0193-01** DATA EMISSIONE **05/05/2017**

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S3 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA' :** 5.50 ± 6.00 m

Data descrizione : 28/04/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 57 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
5.40	5.80	Porzione di campione ad elevato grado di disturbo
5.80	6.00	LA e L con A di colore bruno oliva chiaro (2.5Y 5/6) Presenza di clasti, veli e puntature nerastre e brunastre, piccoli frustoli e mica. Media/forte reazione a contatto con HCL 5%

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
5.50	5.40			
	5.80	0.28 ⊥		CNW, MVT, CNC
6.00	6.00	0.29 ⊥		CNW, MVT, TDR



LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n° CSP_17/0193-01 DATA EMISSIONE: 05/05/2017

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S3 CAMPIONE: C11 PROFONDITA': 5.50 - 6.00 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0193-02**

COMMESSA : 17/060 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 17/0193 CSP

RICHIEDENTE : Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO : Geol. Fabio OLIVA

COMMITTENTE : Land Consulting srl

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/04/17 DATA DI EMISSIONE : 05/05/17

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S3	Campione : Cl 1	Profondità : 5.50 - 6.00	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : SOGEO srl

DATI FORNITI da : Committenza

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 02/05/17

DATA TERMINE PROVA: 02/05/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Enrico BERTOCCHI

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Dott. Geol. Dario GRUNDLER



CERTIFICATO n°

CSP_17/0193-02

DATA EMISSIONE: 05/05/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI COMPRESIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

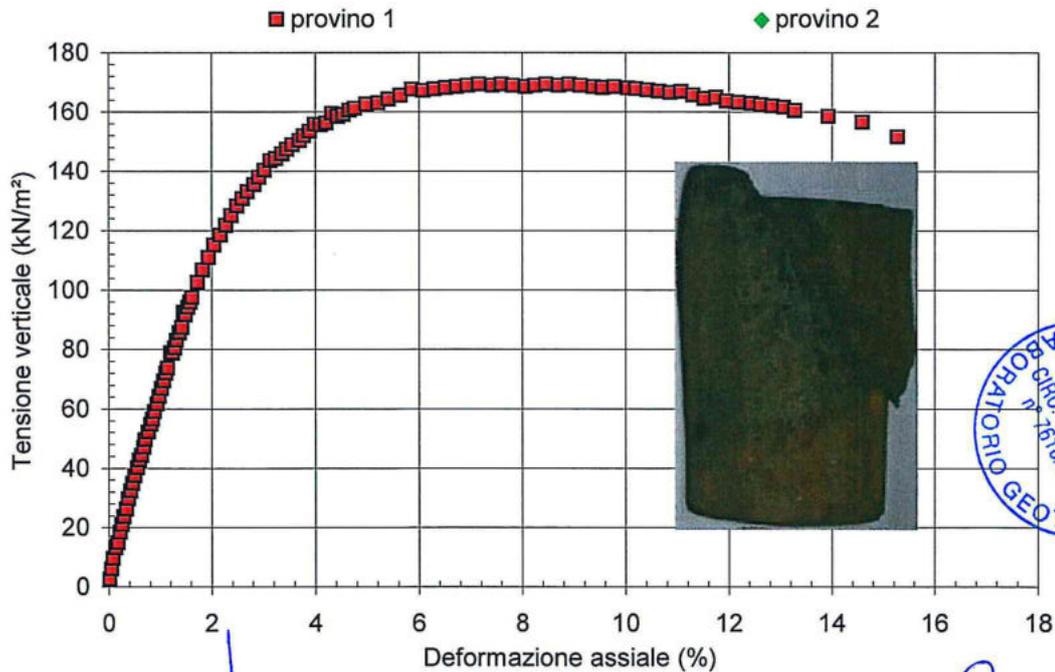
SONDAGGIO : S3 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA': 5.50 ± 6.00 m

NOTE:

Provino	n°	1	2
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	5.80-5.90	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Altezza/Diametro	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m ³	2.059	-
<i>Riferimento:</i>			
Umidità iniziale	%	20.21	-
<i>Riferimento:</i>			
Massa volumica provino secco	Mg/m ³	1.713	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m ²	169	-
Deformazione alla pressione massima	%	8.46	-
Umidità finale	%	20.26	-
Modalità di rottura			
Angolo di rottura: 37°			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

CERTIFICATO n°

CSP_17/0193-02

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 3 di 3

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE: CI 1 PROFONDITA': 5.50 ÷ 6.00 m

PROVINO 1

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.007	3	51	2.220	162	101	9.107	212
2	0.035	7	52	2.303	165	102	9.284	212
3	0.061	11	53	2.387	169	103	9.475	212
4	0.099	15	54	2.468	170	104	9.614	212
5	0.131	17	55	2.560	172	105	9.786	212
6	0.165	21	56	2.632	174	106	9.952	212
7	0.195	24	57	2.713	176	107	10.120	211
8	0.224	27	58	2.815	178	108	10.610	210
9	0.262	30	59	2.878	180	109	11.115	209
10	0.289	34	60	2.961	182	110	11.632	204
11	0.324	37	61	3.042	185	111	-	-
12	0.351	40	62	3.125	185	112	-	-
13	0.385	43	63	3.207	186	113	-	-
14	0.424	46	64	3.292	190	114	-	-
15	0.453	49	65	3.375	189	115	-	-
16	0.482	51	66	3.455	190	116	-	-
17	0.517	54	67	3.547	192	117	-	-
18	0.541	57	68	3.626	193	118	-	-
19	0.586	60	69	3.795	195	119	-	-
20	0.620	63	70	3.966	196	120	-	-
21	0.649	65	71	4.118	198	121	-	-
22	0.674	68	72	4.297	200	122	-	-
23	0.718	71	73	4.465	203	123	-	-
24	0.745	74	74	4.629	203	124	-	-
25	0.783	77	75	4.795	204	125	-	-
26	0.811	80	76	4.963	205	126	-	-
27	0.845	83	77	5.128	206	127	-	-
28	0.873	85	78	5.289	207	128	-	-
29	0.918	91	79	5.452	208	129	-	-
30	0.945	91	80	5.654	208	130	-	-
31	0.976	93	81	5.789	209	131	-	-
32	1.004	96	82	5.955	209	132	-	-
33	1.047	99	83	6.147	209	133	-	-
34	1.081	101	84	6.286	210	134	-	-
35	1.108	107	85	6.449	211	135	-	-
36	1.135	106	86	6.636	211	136	-	-
37	1.173	109	87	6.785	212	137	-	-
38	1.205	111	88	6.951	212	138	-	-
39	1.233	113	89	7.140	212	139	-	-
40	1.315	119	90	7.279	212	140	-	-
41	1.393	124	91	7.447	213	141	-	-
42	1.478	129	92	7.653	213	142	-	-
43	1.560	134	93	7.773	213	143	-	-
44	1.651	138	94	7.938	213	144	-	-
45	1.733	142	95	8.105	213	145	-	-
46	1.814	146	96	8.270	213	146	-	-
47	1.898	150	97	8.433	214	147	-	-
48	1.977	153	98	8.607	213	148	-	-
49	2.052	156	99	8.777	212	149	-	-
50	2.151	159	100	8.947	213	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_17/0193-03****COMMESSA :** 17/060 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0193_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Fabio OLIVA**COMMITTENTE :** Land Consulting srl**LOCALITA' :** RASTIGNANO - CARTERIA**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/04/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 05/05/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S3 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 5.50 - 6.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 02/05/17

DATA TERMINE PROVA: 03/05/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Darro GRUNDLER



CERTIFICATO n°

CSP_17/0193-03

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080

SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA': 5.50 + 6.00 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	5.97-6.00	5.90-5.94	5.94-5.97	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	z = profondità del provino
w _i (%)	20.27	20.53	20.72	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	2.016	2.018	2.012	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.676	1.674	1.666	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T*
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.638	0.640	0.647	-	n = porosità
n (%)	38.94	39.02	39.30	-	S = grado di saturazione
S (%)	87.25	88.07	87.87	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	67.9	111.4	209.7	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	2.22	2.34	5.56	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.64	18.33	17.44	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			2.7	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _r stim. (min)			136	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.01	0.008	0.008	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _r eff. (min)	222	293	695	-	t _r stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _r eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	20.87	19.58	18.31	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0193-03

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

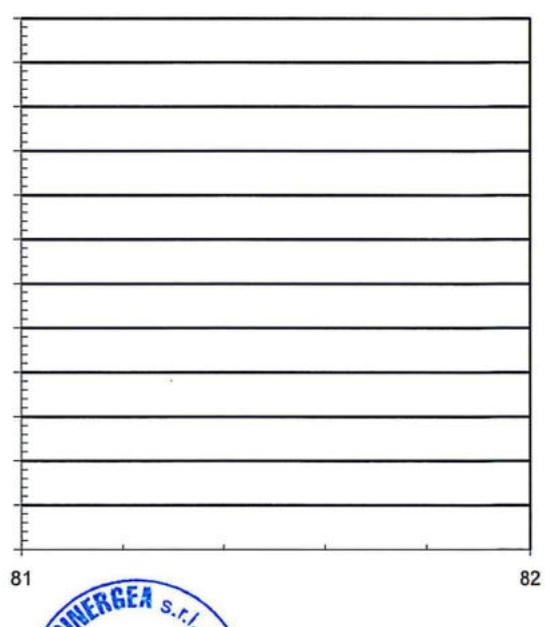
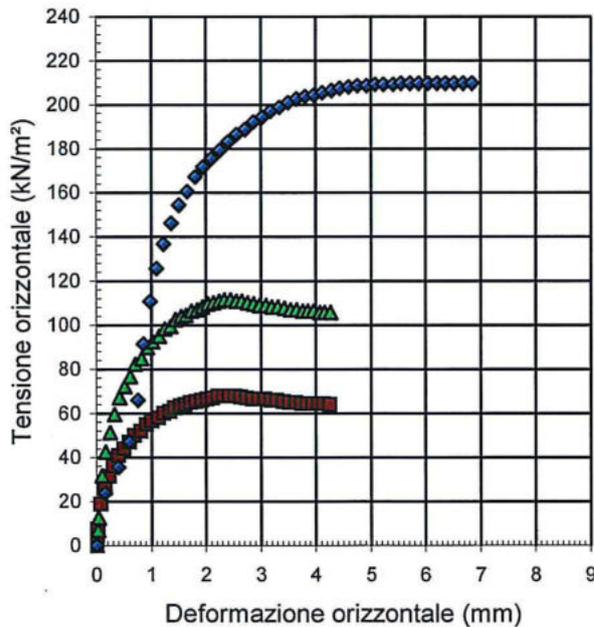
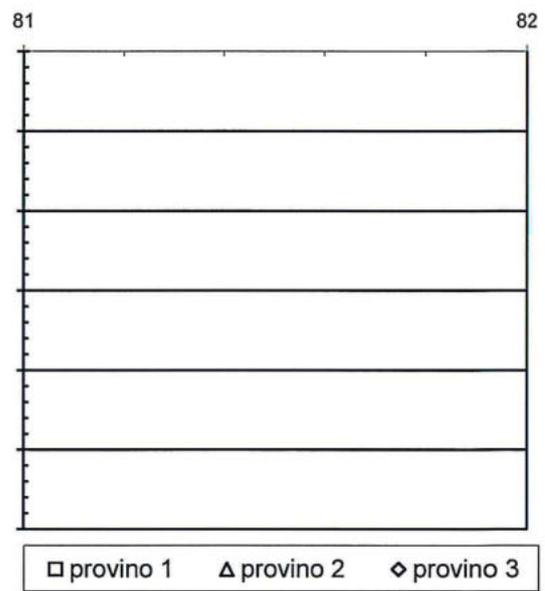
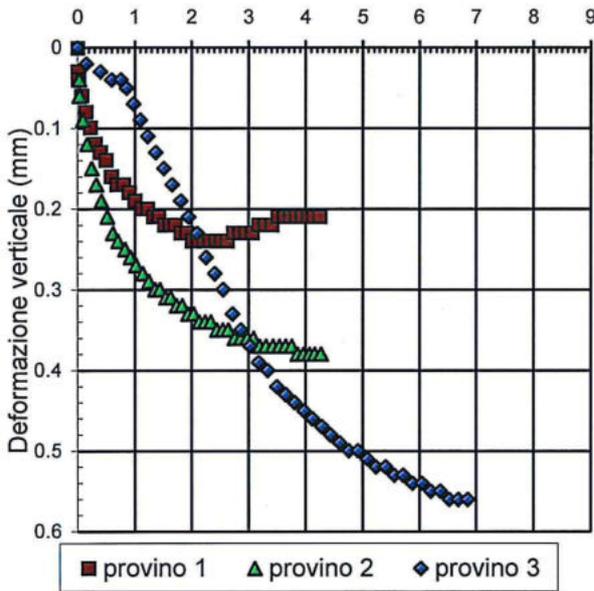
SONDAGGIO : S3

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA': 5.50 ÷ 6.00 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0193-03

DATA EMISSIONE:

05/05/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : CI 1 PROFONDITA': 5.50 ± 6.00 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

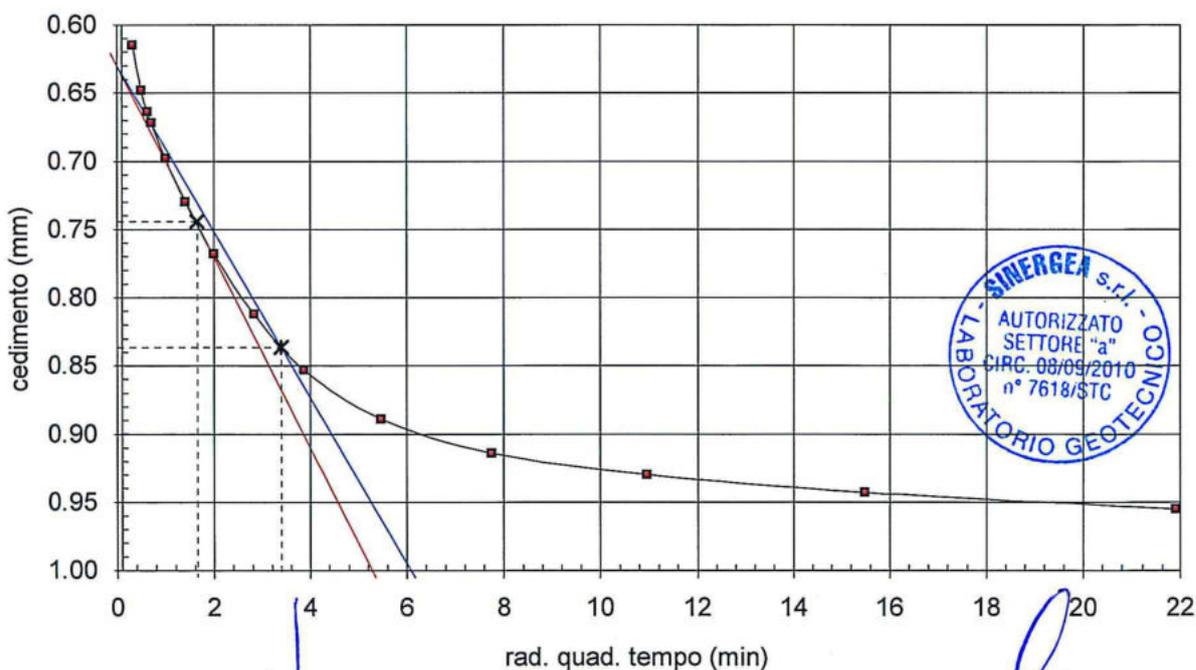
RELATIVI ALL'INTERVALLO DI PRESSIONE
PROVINO n. 3

da 196 kPa a 392 kPa
da 5.94 m a 5.97 m

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.615	960	-
0.25	0.648	1440	-
0.4	0.664	1800	-
0.5	0.672	2880	-
1	0.698	3600	-
2	0.730	5760	-
4	0.768		
8	0.812		
15	0.853		
30	0.889		
60	0.914		
120	0.930		
240	0.943		
480	0.955		

VALORI CALCOLATI	
t_{90} (min) =	11.56
d_{90} (mm) =	0.84
t_{50} (min) =	2.72
d_{50} (mm) =	0.74
Tempo per il raggiungimento della rottura	
t_r (min) =	136
c_v (m ² /sec) =	1.133E-07
m_v (m ² /kN) =	1.219E-04
k_v (m/sec) =	1.353E-10

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

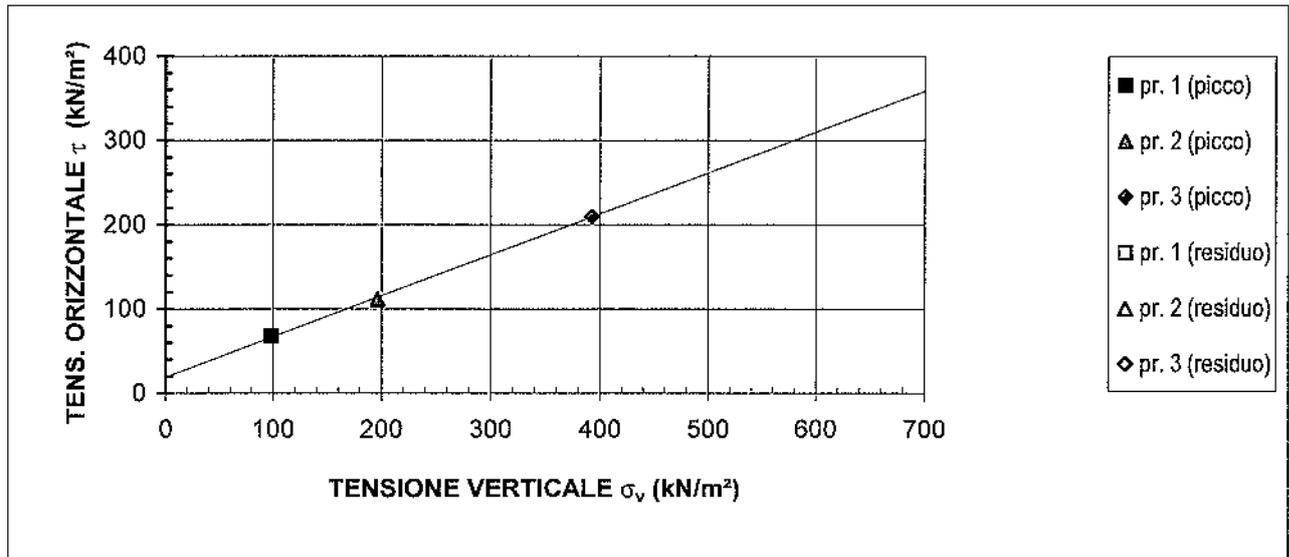
COMMITTENTE : Land Consulting srl

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : RASTIGNANO - CARTERIA

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA (COMUNE DI PIANORO - BO)

SONDAGGIO : S3 CAMPIONE : CI 1 PROFONDITA': 5.50 ÷ 6.00 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	18.74 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	25.86 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0443 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA' (m): 4.20-4.70 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01	Estrazione e descrizione geotecnica di campioni da fustelle	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0443-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0443-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0443-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0443_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S4 **Campione :** Cl 1 **Profondità :** 4.20 - 4.70 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/09/2017

DATA TERMINE PROVA: 28/09/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0443-01** **DATA EMISSIONE** **16/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA' :** 4.20 ÷ 4.70 **m**

Data descrizione : 28/09/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 20 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
4.50	4.70	G in abbondante matrice L con Adi colore grigio (2.5Y 5/1) Presenza di clasti centimetrici e di veli e puntature nerastre. Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
4.20	4.50			CNW, MVT, TDR e TDR CU
	4.70			
4.70				

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0443-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0443_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S4	Campione : Cl 1	Profondità : 4.20 - 4.70	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** prova eseguita su provini ricostruiti all'interno della scatola di taglio, utilizzando il materiale passante al vaglio 0,40 mm**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 05/10/17

DATA TERMINE PROVA: 09/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0443-02

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080

SONDAGGIO : S4 CAMPIONE : CI 1 PROFONDITA': 4.20 ÷ 4.70 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	R	R	R	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	-	-	-	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	4.20-4.70	4.20-4.70	4.20-4.70	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
w _i (%)	20.73	20.11	19.86	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	1.920	1.916	1.907	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.590	1.595	1.591	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.726	0.721	0.725	-	n = porosità
n (%)	42.07	41.88	42.04	-	S = grado di saturazione
S (%)	78.33	76.61	75.19	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	59.9	106.3	209.2	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	3.57	3.64	3.46	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.58	19.45	18.48	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			2.1	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)			105	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	714	728	692	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	24.53	23.15	22.41	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0443-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

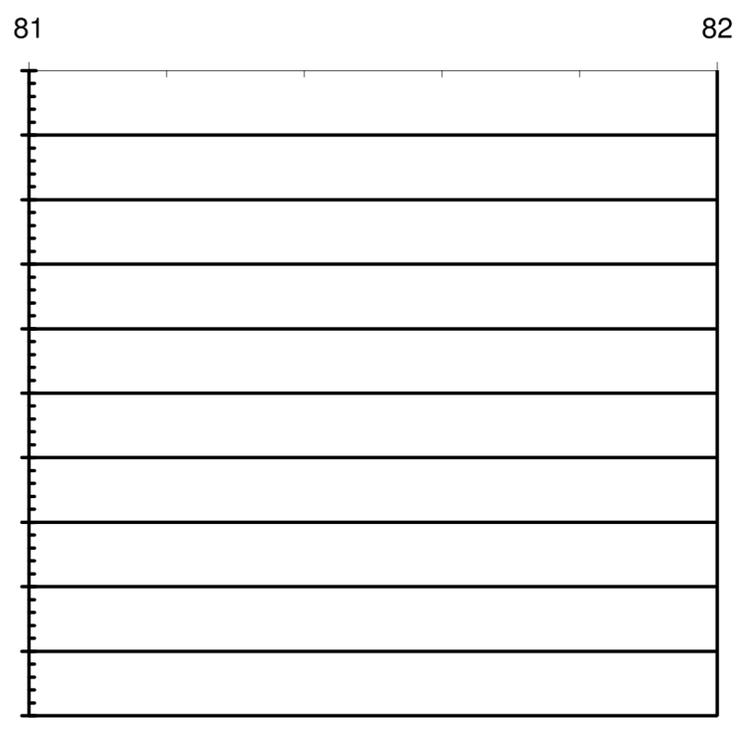
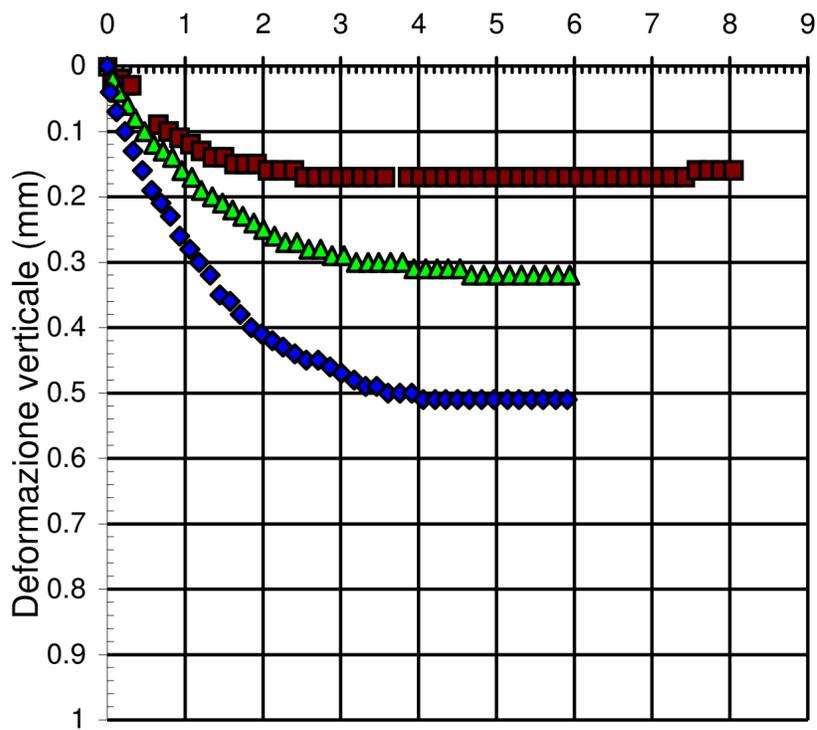
SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA': 4.20 ÷ 4.70 m

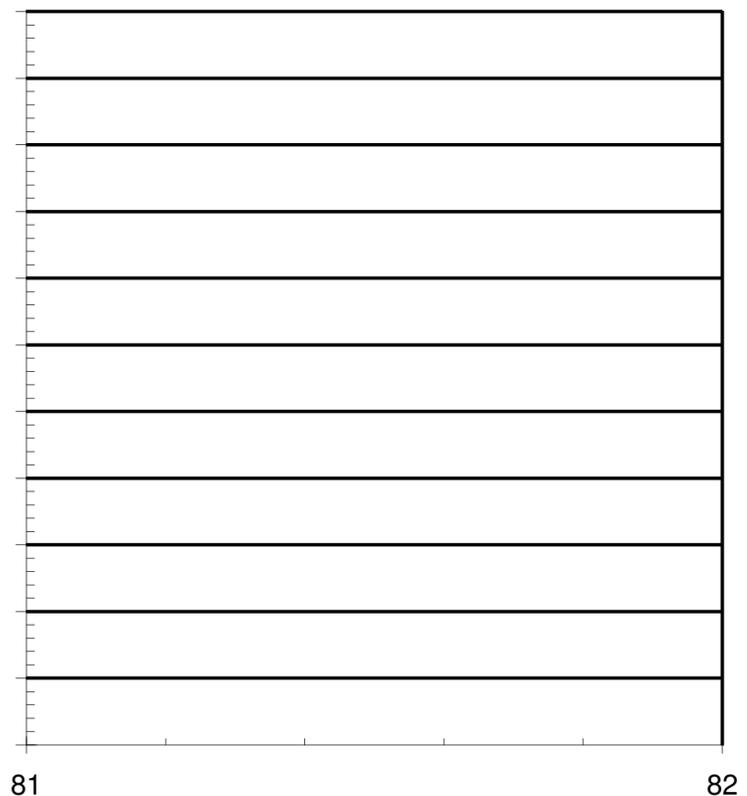
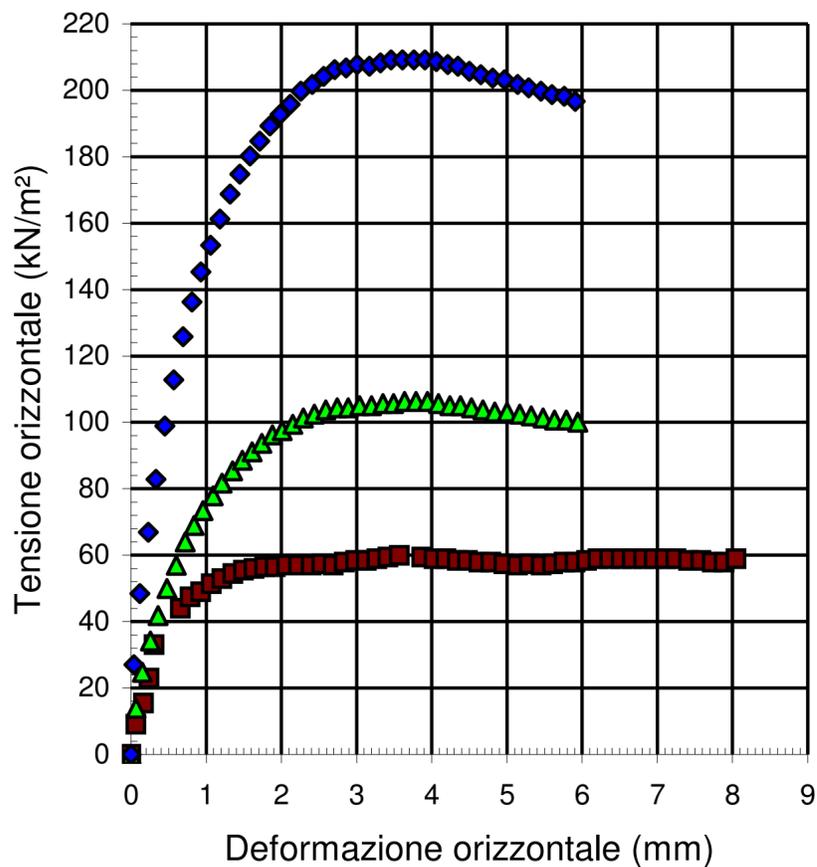
PICCO

RESIDUO



■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

□ provino 1 △ provino 2 ◇ provino 3



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_17/0443-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CI 1

PROFONDITA': 4.20 ÷ 4.70 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **196** kPa a **392** kPa

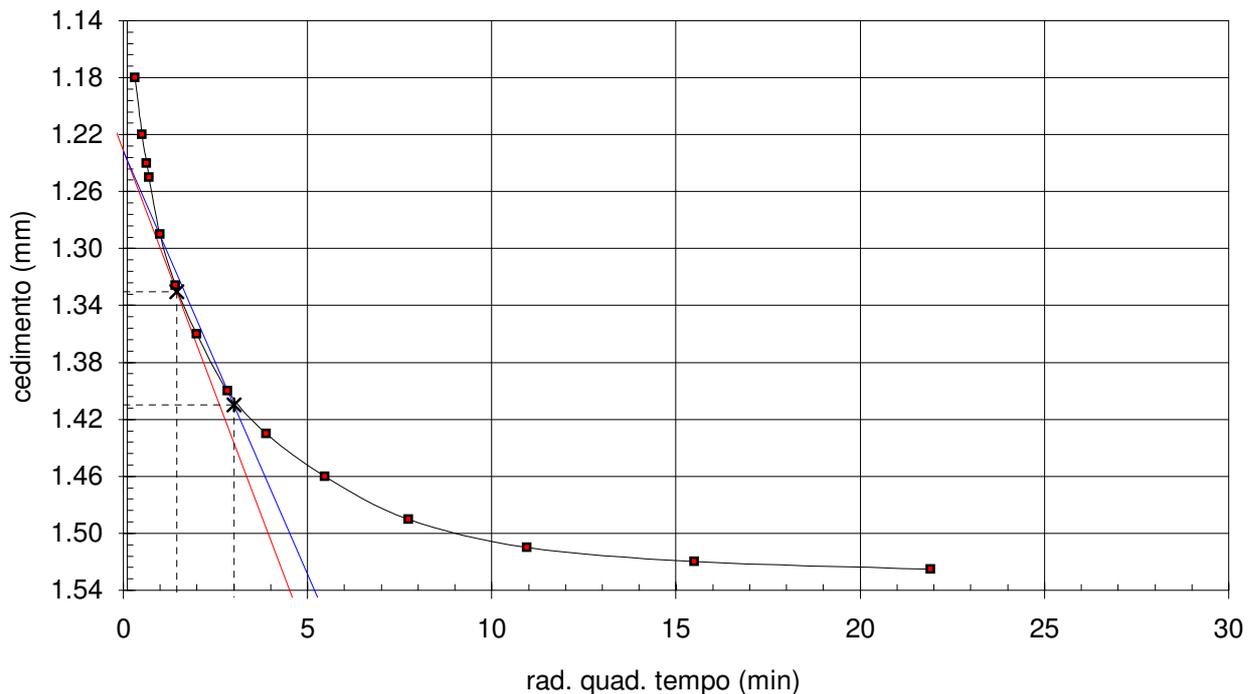
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da **4.20** m a **4.70** m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.180	960	-
0.25	1.220	1440	-
0.4	1.240	1800	-
0.5	1.250	2880	-
1	1.290	3600	-
2	1.326	5760	-
4	1.360		
8	1.400		
15	1.430		
30	1.460		
60	1.490		
120	1.510		
240	1.520		
480	1.525		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	9.00	
d_{90}	(mm) =	1.41	
t_{50}	(min) =	2.10	
d_{50}	(mm) =	1.33	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min) =	105	
c_v	(m ² /sec) =	1.368E-07	
m_v	(m ² /kN) =	2.569E-04	
k_v	(m/sec) =	3.441E-10	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

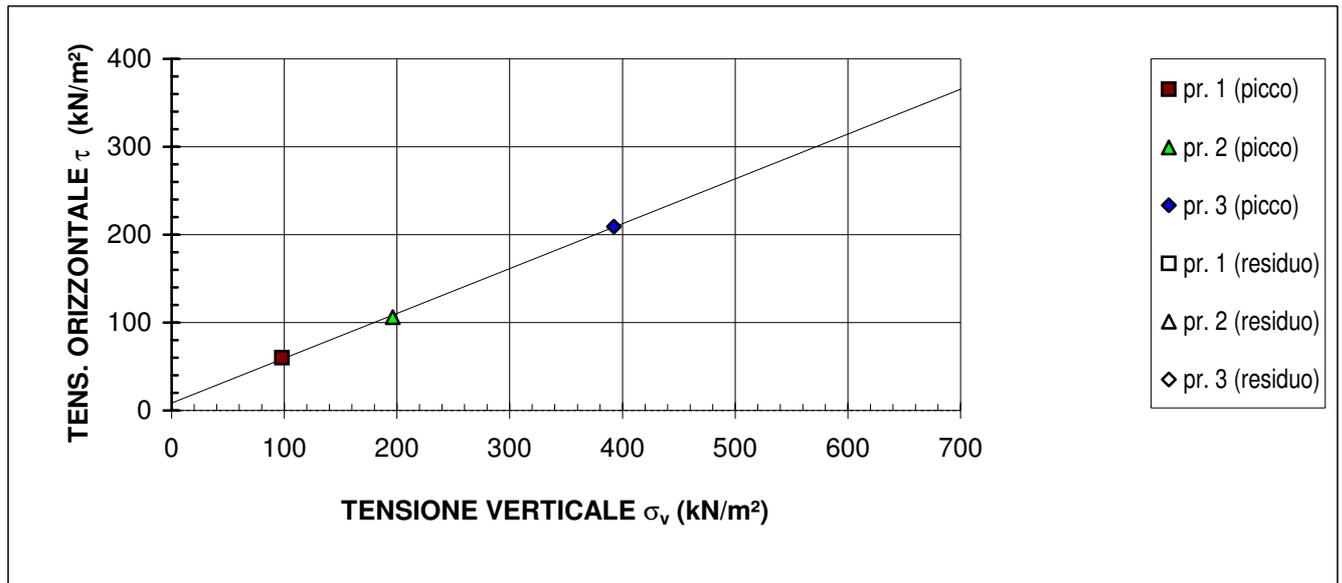
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA' :** 4.20 ÷ 4.70 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	8.48 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	27.02 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0325-01

COMMESSA : 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0328_SP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione

CONSEGNATARIO : Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

DATA DI ACCETTAZIONE : 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S4	Campione : Cl 1	Profondità : 4.20 - 4.70	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO DA: SOGEO srl

DATI FORNITI DA : Committente

OSSERVAZIONI : campione già identificato con verbale 17/0443 CSP
prova eseguita su provini ricostruiti all'interno della scatola di taglio, utilizzando il materiale passante al vaglio 0,40 mm

IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 12/10/17

DATA TERMINE PROVA: 12/10/17

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0325-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** Cl 1 **PROFONDITA' :** 4.20 ÷ 4.70 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	R	R	R	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	-	-	-	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
Z (m)	4.20-4.70	4.20-4.70	4.20-4.70	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
w _i (%)	21.65	20.19	17.42	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	1.801	1.812	1.806	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.480	1.507	1.538	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato					γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	0.855	0.821	0.785	-	n = porosità
n (%)	46.08	45.09	43.98	-	S = grado di saturazione
S (%)	69.54	67.47	60.91	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	66.4	94.3	158.4	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	4.03	4.66	5.46	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.81	19.53	19.27	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)				-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	1	1	1	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	4	5	5	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	21.05	23.01	21.82	-	
Rifer. Certificato					

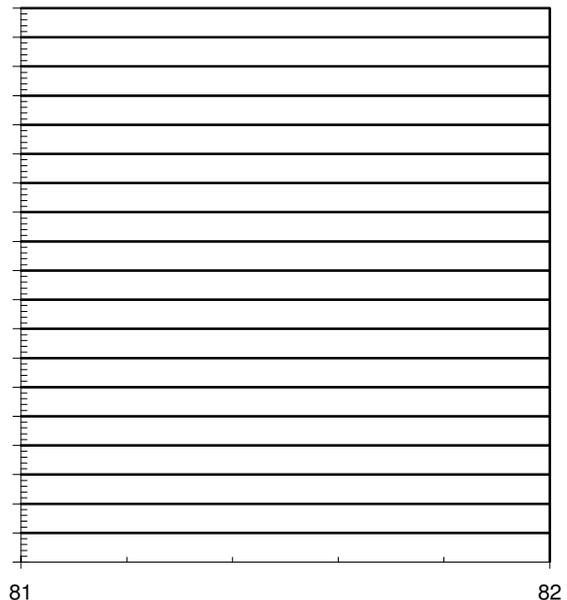
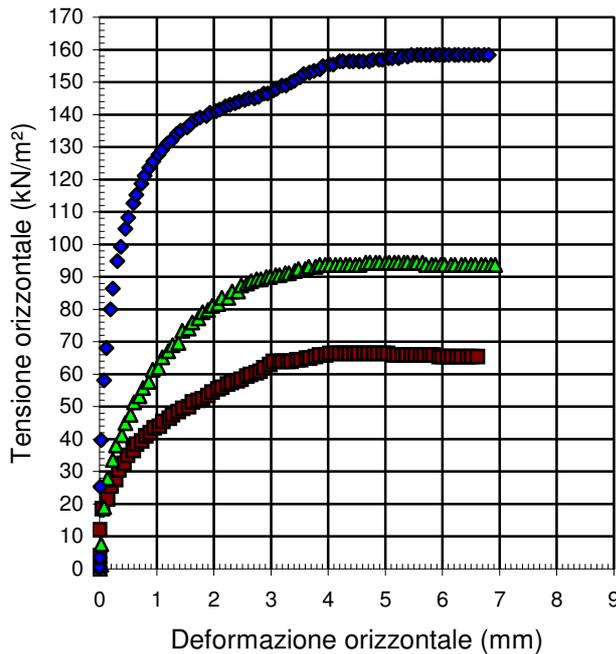
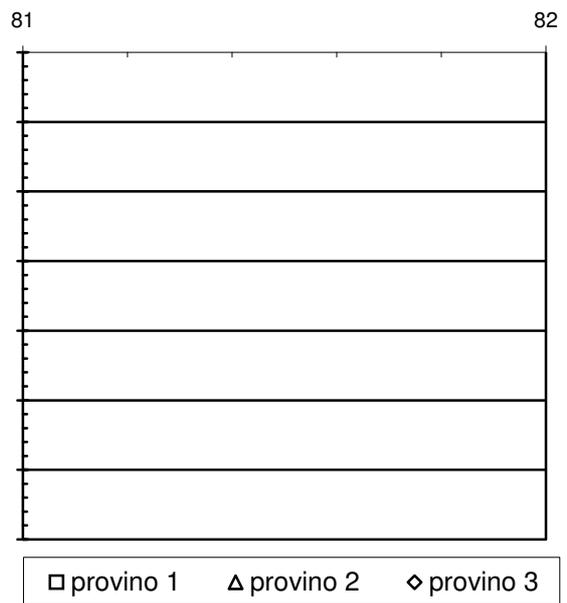
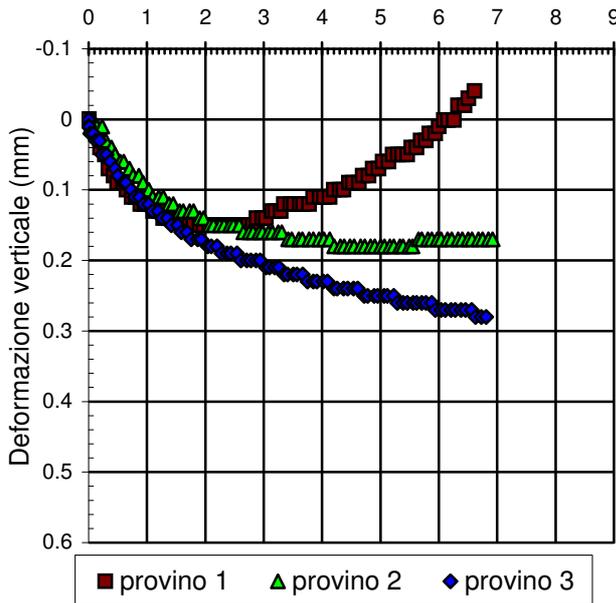
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U.

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA':** 4.20 ÷ 4.70 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

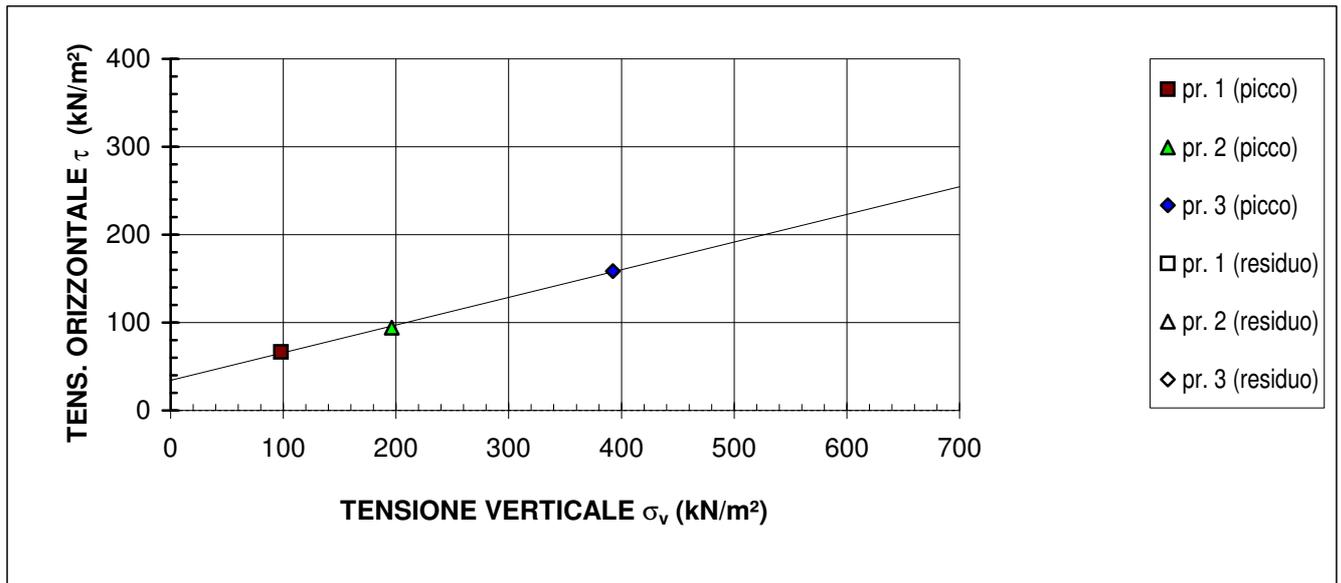
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CI 1 **PROFONDITA' :** 4.20 ÷ 4.70 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	34.37 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	17.47 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0444 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA' (m): 11.00-11.40 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0444-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0444-02
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0444-03
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0444-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0444-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0444_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 11.00 - 11.40 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/09/2017

DATA TERMINE PROVA: 28/09/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0444-01** **DATA EMISSIONE** **16/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 11.00 ÷ 11.40 m

Data descrizione : 28/09/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 40 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
11.00	11.40	AL e A con L di colore bruno grigiastro (10YR 5/2) Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre. Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
11.00	11.00		0.4 ⊥		CNW, MVT, TDR CU
	11.00				
	11.00				
	11.00				
	11.00				
	11.00				
11.40	11.40		0.33 ⊥		CNW, MVT, TDR
	11.40				
	11.40				
	11.40				
	11.40				
11.40	11.40		0.43 ⊥		CNW, MVT, EDO, cv
	11.40				
	11.40				
	11.40				
11.40	11.40		0.55 ⊥		
	11.40				
11.40	11.40		0.46 ⊥		
	11.40				
11.40	11.40		0.5 ⊥		
	11.40				

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0444-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0444_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S4	Campione : CD 1	Profondità : 11.00 - 11.40	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :****IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 05/10/17

DATA TERMINE PROVA: 07/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0444-02
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080
SONDAGGIO : S4 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 11.00 ÷ 11.40 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	11.14-11.17	11.10-11.14	11.17-11.20	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	23.20	22.41	21.57	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.986	1.927	1.904	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.612	1.574	1.566	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.703	0.744	0.753	-	S = grado di saturazione
n (%)	41.28	42.65	42.95	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	90.61	82.73	78.67	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	98.1	196.1	392.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	61.9	112.0	208.6	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	1.44	1.38	2.87	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.59	19.47	18.87	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			4.5	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)			225	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	288	276	574	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	23.68	21.94	20.03	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0444-02

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 3 di 4

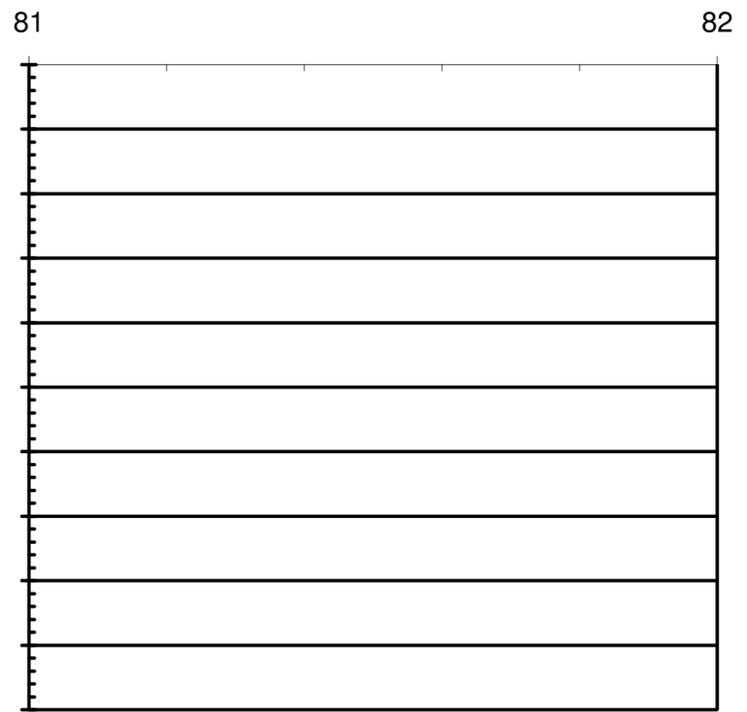
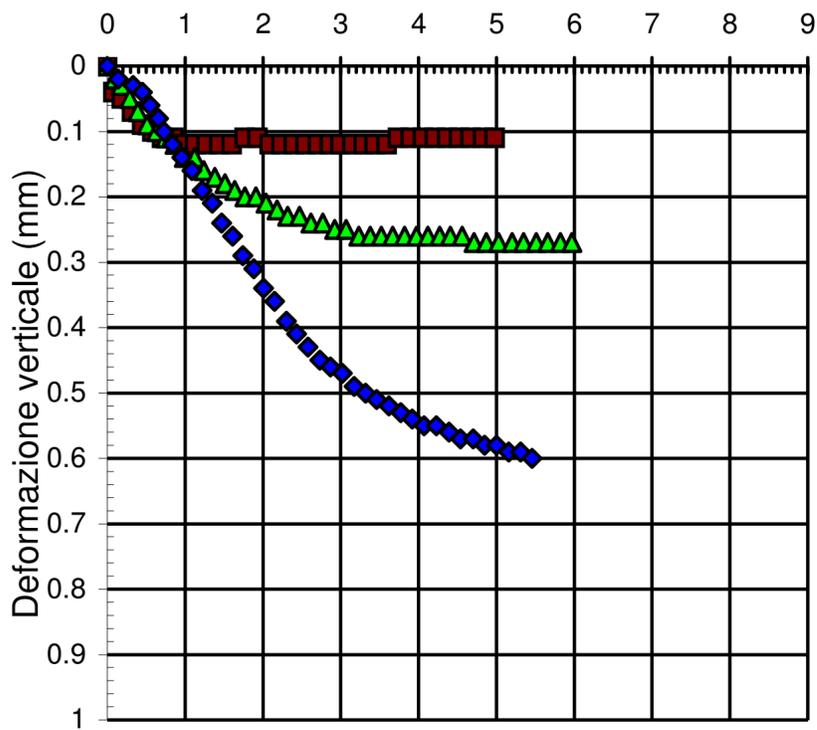
PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080

SONDAGGIO : S4 CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 11.00 ÷ 11.40 m

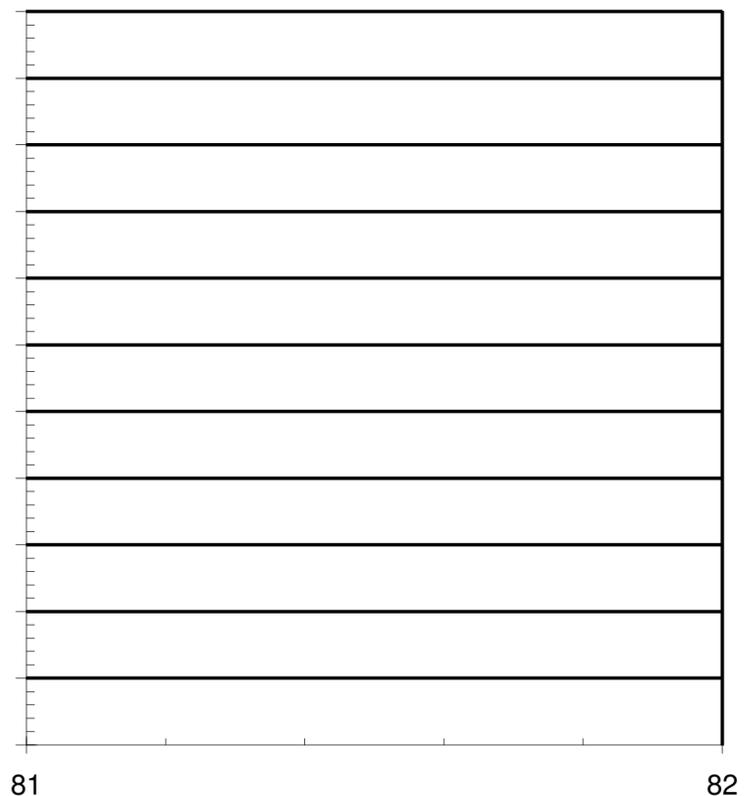
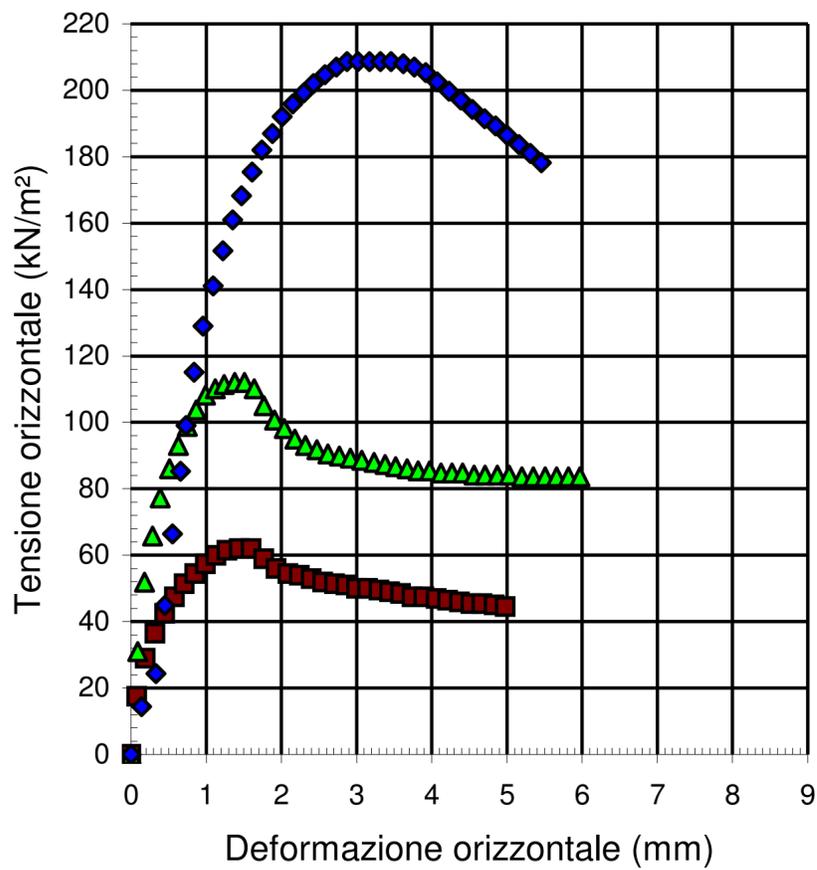
PICCO

RESIDUO



■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

□ provino 1 △ provino 2 ◇ provino 3



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0444-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 11.00 ÷ 11.40 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **196** kPa a **392** kPa

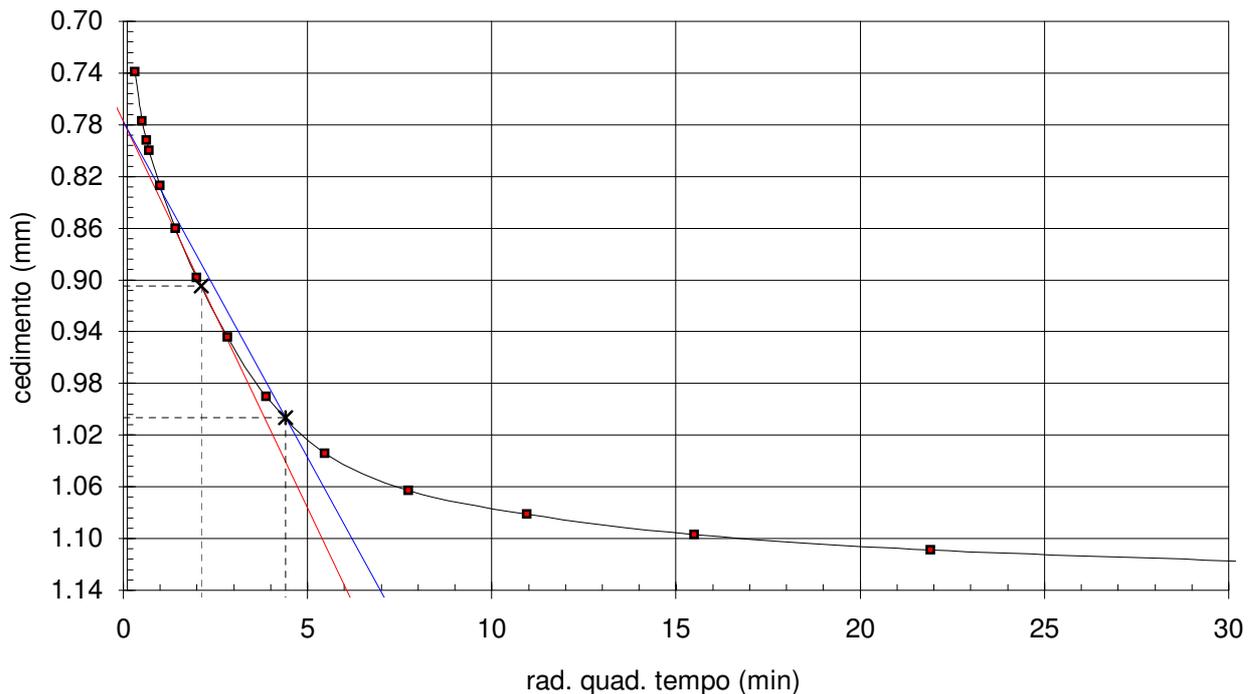
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da 11.17 m a 11.20 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.739	960	1.118
0.25	0.777	1440	1.127
0.4	0.792	1800	-
0.5	0.800	2880	-
1	0.827	3600	-
2	0.860	5760	-
4	0.898		
8	0.944		
15	0.990		
30	1.034		
60	1.063		
120	1.081		
240	1.097		
480	1.109		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	19.36	
d_{90}	(mm) =	1.01	
t_{50}	(min) =	4.49	
d_{50}	(mm) =	0.90	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min) =	225	
c_v	(m ² /sec) =	6.655E-08	
m_v	(m ² /kN) =	1.635E-04	
k_v	(m/sec) =	1.065E-10	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

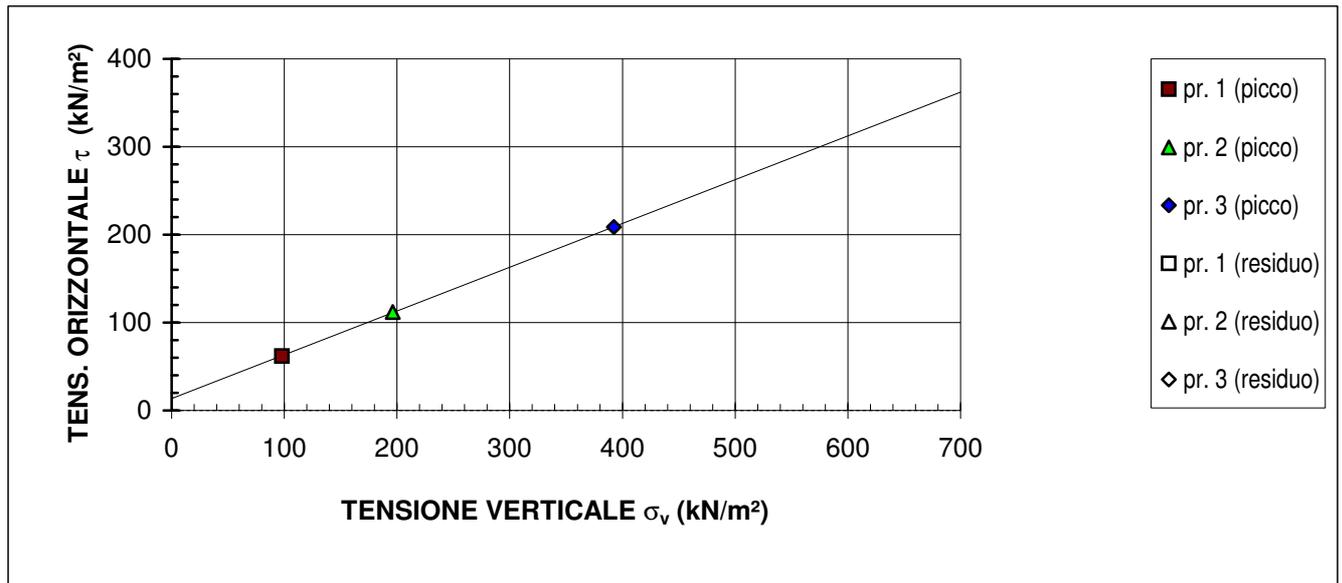
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S4 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 11.00 ÷ 11.40 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	13.62 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	26.46 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

CERTIFICATO n° : CSP_17/0444-03

COMMESSA : 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0444_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione

CONSEGNATARIO : Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

DATA DI ACCETTAZIONE : 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : doppio sacchetto PET

Sondaggio : S4	Campione : CD 1	Profondità : 11.00 - 11.40	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO DA: SOGEO srl

DATI FORNITI DA : Committente

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 28/09/17

DATA TERMINE PROVA: 09/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0444-03

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

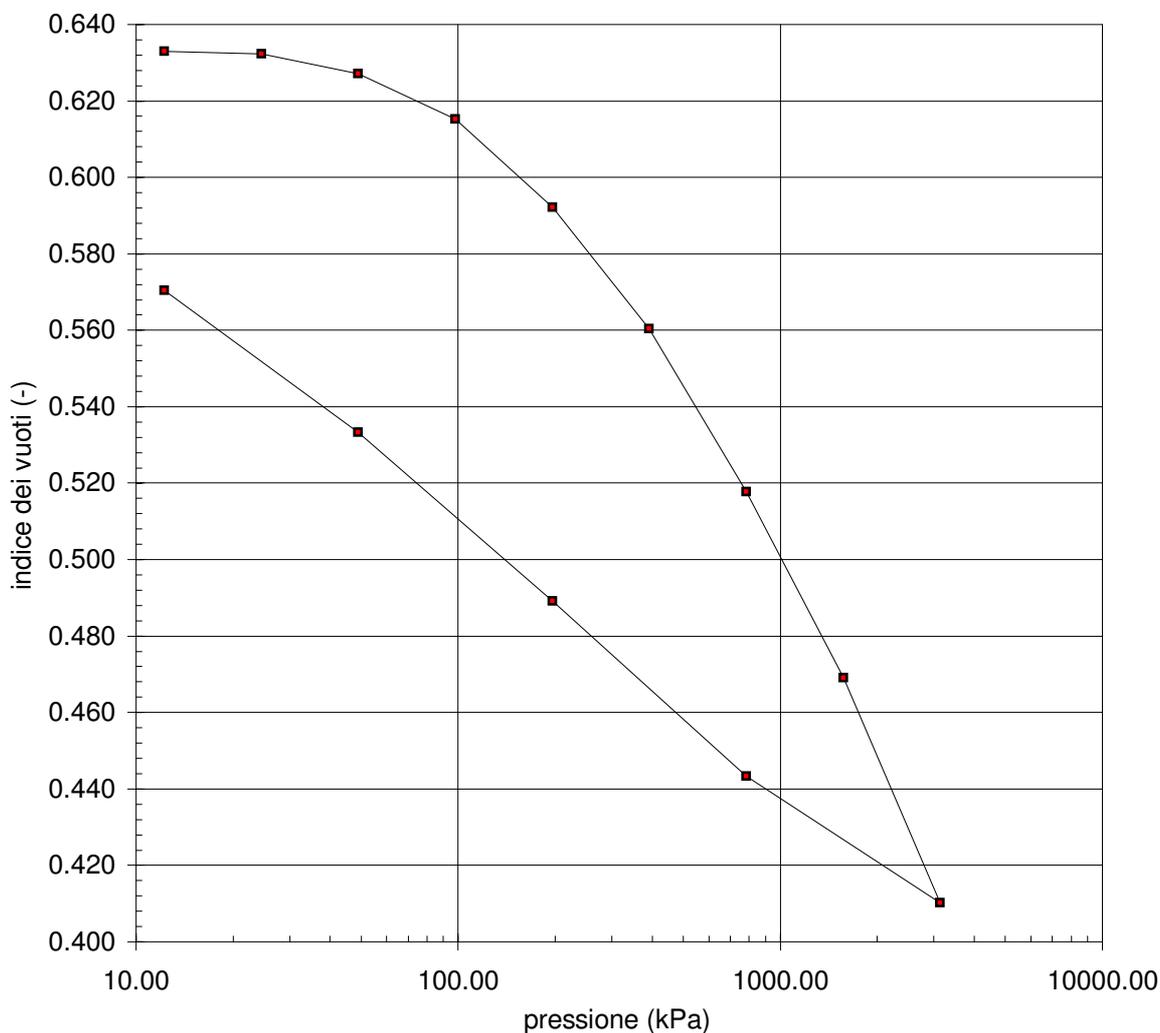
SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 11.00 ÷ 11.40 m
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato **PROFONDITA':** 11.27 ÷ 11.30 m

		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino	(mm)	H ₀ =	20.00	H _f =	19.21
Diametro provino	(mm)	D ₀ =	71.36	D _f =	71.36
Contenuto in acqua	(%)	w ₀ =	21.70	w _f =	20.77
Riferimento:	-	-	-	-	-
Peso di volume totale	(kN/m ³)	γ =	20.03	γ _f =	20.70
Riferimento:	-	-	-	-	-
Peso di volume secco	(kN/m ³)	γ _d =	16.45	γ _{df} =	17.14
Indice dei vuoti	(-)	e ₀ =	0.635	e _f =	0.570
Grado di saturazione	(%)	S ₀ =	93.72	S _f =	99.93
Peso specifico dei grani	(-)	G _s =	2.750	assunto	
Riferimento:	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0444-03

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 3 di 6

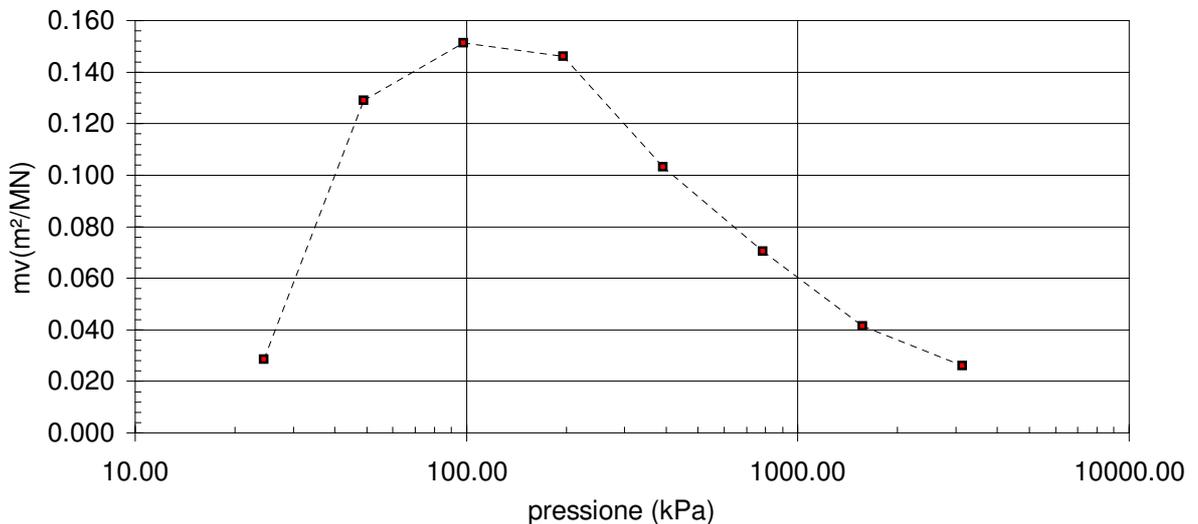
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 11.00 ÷ 11.40 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
H ₀ =		20.00 mm	D =		71.36 mm	
e ₀ =		0.635				
n°	pressione verticale kPa	ΔH mm	e -	m _v m ² /MN	c _v m ² /s	k _v m/s
1	12	0.030	0.633	-	-	-
2	25	0.037	0.632	0.029	-	-
3	49	0.100	0.627	0.129	-	-
4	98	0.247	0.615	0.151	-	-
5	196	0.528	0.592	0.146	5.32E-08	7.61E-11
6	392	0.918	0.560	0.103	-	-
7	785	1.439	0.518	0.071	-	-
8	1569	2.033	0.469	0.041	-	-
9	3138	2.753	0.410	0.026	-	-
10	785	2.349	0.443	-	-	-
11	196	1.789	0.489	-	-	-
12	49	1.249	0.533	-	-	-
13	12	0.795	0.570	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0444-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 28/09/17		Inizio prova: 28/09/17		Inizio prova: 28/09/17		Inizio prova: 28/09/17		Inizio prova: 28/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 30/09/17		Inizio prova: 01/10/17	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	0.013	0.1	0.039	0.1	0.068	0.1	0.177	0.1	0.321	0.1	0.595	0.1	0.996	0.1	1.536
0.25	0.023	0.25	0.04	0.25	0.08	0.25	0.197	0.25	0.334	0.25	0.603	0.25	1.01	0.25	1.552
0.4	0.024	0.4	0.041	0.4	0.085	0.4	0.202	0.4	0.341	0.4	0.612	0.4	1.02	0.4	1.563
0.5	0.024	0.5	0.042	0.5	0.087	0.5	0.205	0.5	0.345	0.5	0.616	0.5	1.027	0.5	1.569
1	0.025	1	0.042	1	0.093	1	0.214	1	0.358	1	0.634	1	1.047	1	1.594
2	0.027	2	0.042	2	0.097	2	0.223	2	0.374	2	0.655	2	1.075	2	1.626
4	0.029	4	0.042	4	0.1	4	0.231	4	0.392	4	0.682	4	1.111	4	1.669
8	0.03	8	0.042	8	0.1	8	0.238	8	0.414	8	0.716	8	1.159	8	1.728
15	0.03	15	0.037	15	0.1	15	0.243	15	0.437	15	0.756	15	1.216	15	1.797
30	-	30	-	30	-	30	0.246	30	0.465	30	0.806	30	1.288	30	1.878
60	-	60	-	60	-	60	0.247	60	0.489	60	0.853	60	1.348	60	1.938
120	-	120	-	120	-	120	-	120	0.504	120	0.883	120	1.383	120	1.972
240	-	240	-	240	-	240	-	240	0.513	240	0.899	240	1.404	240	1.993
480	-	480	-	480	-	480	-	480	0.519	480	0.91	480	1.421	480	2.01
960	-	960	-	960	-	960	-	960	0.523	960	0.918	960	1.434	960	2.023
1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.528	1440	-	1440	1.439	1440	2.033
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 28/09/17		Fine prova: 28/09/17		Fine prova: 28/09/17		Fine prova: 28/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 30/09/17		Fine prova: 01/10/17		Fine prova: 02/10/17	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0444-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12							
Inizio prova: 02/10/17		Inizio prova: 03/10/17		Inizio prova: 04/10/17		Inizio prova: 05/10/17		Inizio prova: 06/10/17		Inizio prova: -		Inizio prova: -		Inizio prova: -	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	2.147	0.1	2.744	0.1	2.347	0.1	1.772	0.1	1.243	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	2.169	0.25	2.677	0.25	2.274	0.25	1.756	0.25	1.237	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	2.185	0.4	2.6	0.4	2.262	0.4	1.75	0.4	1.236	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	2.194	0.5	2.593	0.5	2.257	0.5	1.748	0.5	1.235	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	2.224	1	2.573	1	2.241	1	1.739	1	1.231	1	-	1	-	1	-
2	2.267	2	2.545	2	2.219	2	1.726	2	1.227	2	-	2	-	2	-
4	2.322	4	2.515	4	2.187	4	1.708	4	1.22	4	-	4	-	4	-
8	2.397	8	2.476	8	2.148	8	1.683	8	1.21	8	-	8	-	8	-
15	2.479	15	2.439	15	2.099	15	1.651	15	1.197	15	-	15	-	15	-
30	2.571	30	2.4	30	2.028	30	1.601	30	1.175	30	-	30	-	30	-
60	2.636	60	2.375	60	1.945	60	1.531	60	1.142	60	-	60	-	60	-
120	2.675	120	2.364	120	1.871	120	1.443	120	1.094	120	-	120	-	120	-
240	2.702	240	2.359	240	1.826	240	1.356	240	1.027	240	-	240	-	240	-
480	2.724	480	2.354	480	1.805	480	1.297	480	0.95	480	-	480	-	480	-
960	2.742	960	2.351	960	1.794	960	1.263	960	0.88	960	-	960	-	960	-
1440	2.753	1440	2.349	1440	1.789	1440	1.249	1440		1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920		1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880		2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	0.795	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 03/10/17		Fine prova: 04/10/17		Fine prova: 05/10/17		Fine prova: 06/10/17		Fine prova: 09/10/17		Fine prova: -		Fine prova: -		Fine prova: -	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° **CSP_17/0444-03** **DATA EMISSIONE:** 16/10/2017

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

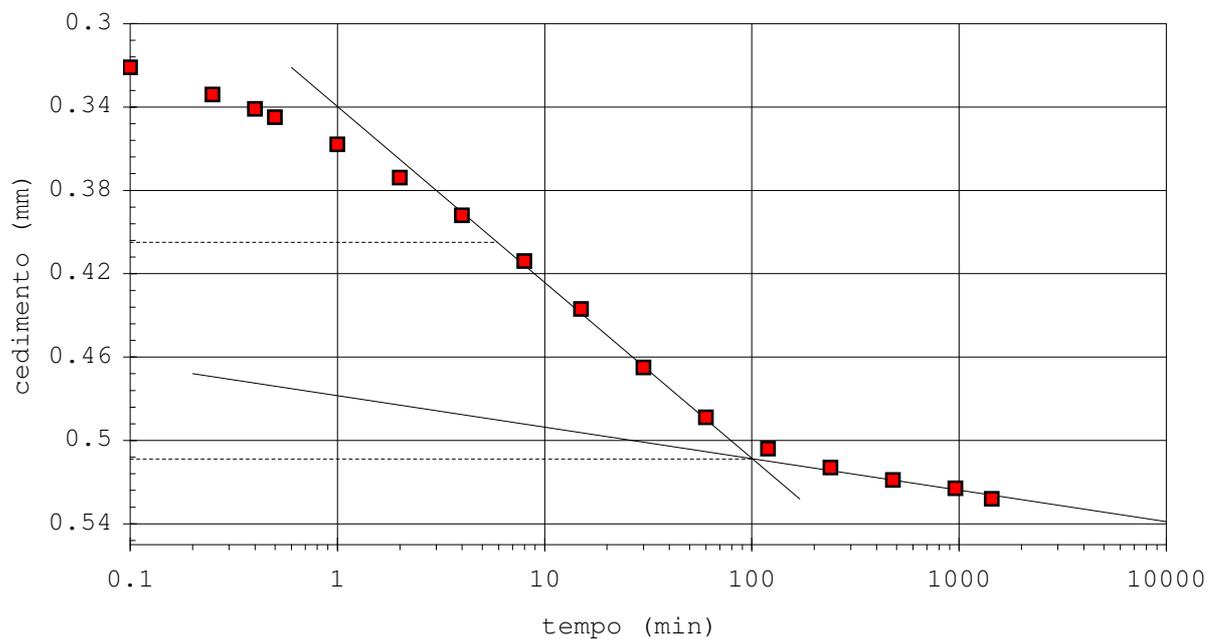
SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 11.00 ÷ 11.40 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL
INTERVALLO DI PRESSIONE n° 5 da 98 kPa a 196 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.321	960	0.523
0.25	0.334	1440	0.528
0.4	0.341	1920	-
0.5	0.345	2880	-
1	0.358	4320	-
2	0.374	-	-
4	0.392	-	-
8	0.414	-	-
15	0.437	-	-
30	0.465	-	-
60	0.489	-	-
120	0.504	-	-
240	0.513	-	-
480	0.519	-	-

VALORI CALCOLATI			
t_{100}	(min)	=	100.91
d_{100}	(mm)	=	0.51
t_{50}	(min)	=	5.92
d_{50}	(mm)	=	0.40
c_v	(m ² /sec)	=	5.321E-08
$C\alpha$	(-)	=	0.00076
m_v	(m ² /kN)	=	1.461E-04
k_v	(m/sec)	=	7.607E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0326-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0326_SP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S4	Campione : CD 1	Profondità : 11.00 - 11.40	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** campione già identificato con verbale 17/0444 CSP**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 12/10/17

DATA TERMINE PROVA: 12/10/17

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0326-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 11.00 ÷ 11.40 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	11.00-11.03	11.07-11.10	11.00-11.07	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	21.51	21.29	20.98	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.925	1.895	1.883	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.584	1.563	1.556	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.733	0.757	0.764	-	S = grado di saturazione
n (%)	42.29	43.08	43.31	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	80.56	77.21	75.40	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	124.8	174.1	224.7	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	3.32	2.94	2.74	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.37	19.15	18.82	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)				-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	1	1	1	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	3	3	3	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	22.13	21.33	20.97	-	
Rifer. Certificato					

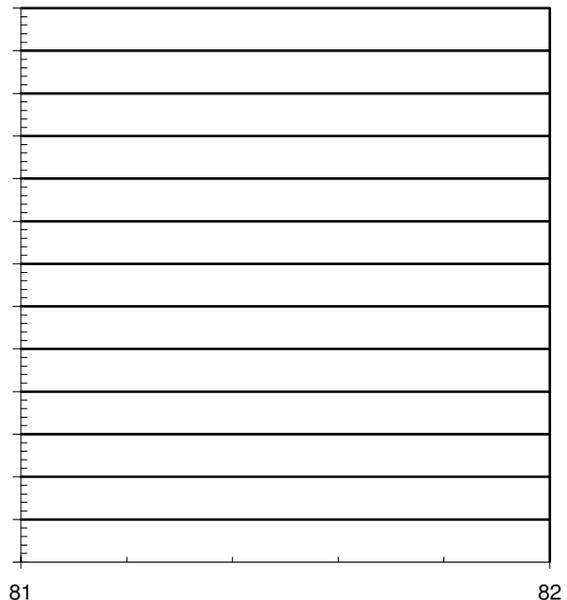
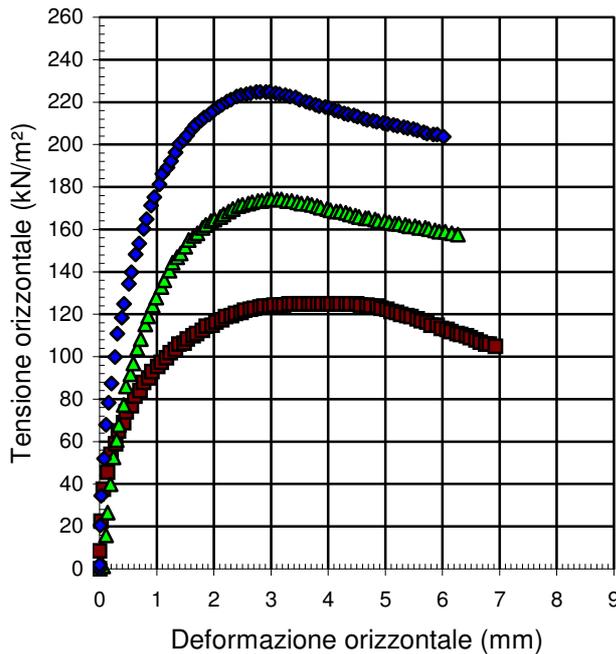
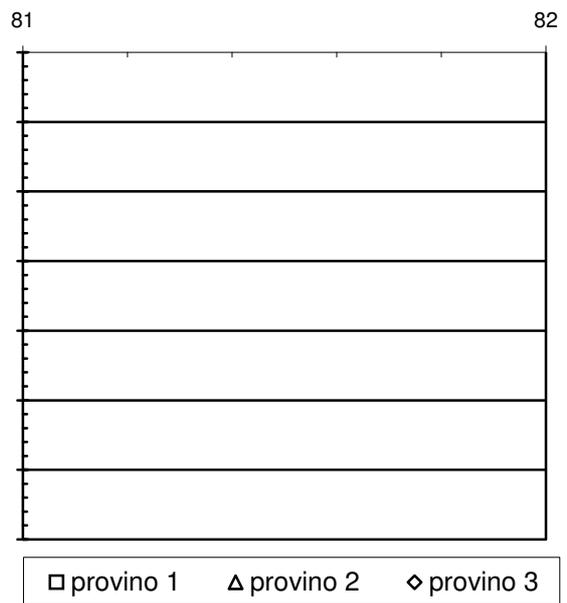
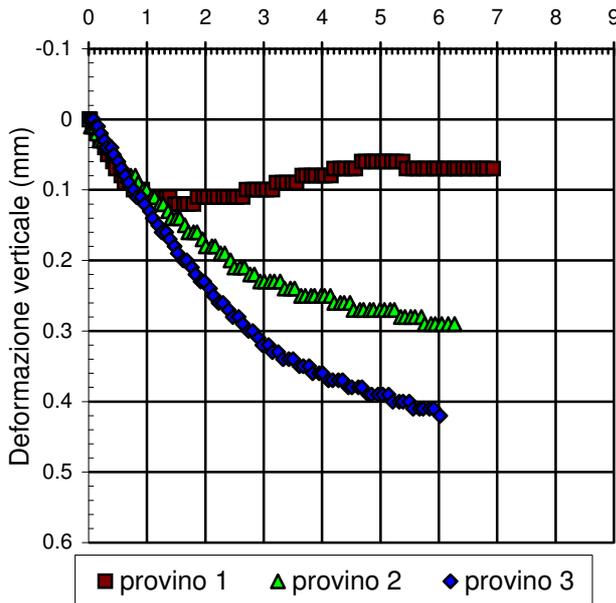
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U.

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 11.00 ÷ 11.40 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

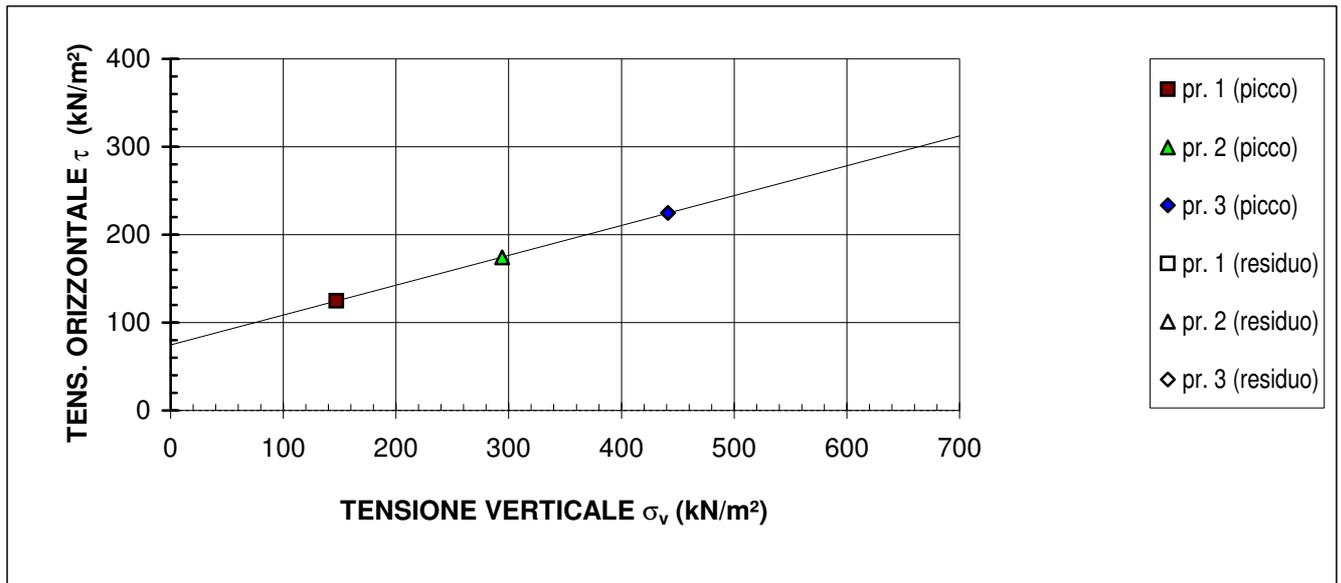
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 11.00 ÷ 11.40 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	74.67 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	18.75 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0445 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S5 CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA' (m): 5.00-5.60 CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01	Estrazione e descrizione geotecnica di campioni da fustelle	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0445-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0445-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0445-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0445_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 12/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S5	Campione : Cl 2	Profondità : 5.00 - 5.60	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 09/10/2017

DATA TERMINE PROVA: 09/10/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0445-01** **DATA EMISSIONE** **12/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 5.00 ÷ 5.60 m

Data descrizione : 09/10/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 60 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
5.00	5.15	Campione rimaneggiato.
5.15	5.48	SLA di colore bruno giallastro (10YR 5/4) Presenza di clasti anche centimetrici Forte reazione a contatto con HCl 5%.
5.48	5.36	AL e A con L di colore grigio (10YR 5/1) Presenza di veli e puntinature nerastre e brunastre Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
5.00	5.00		0.24 ⊥	0.24 ⊥	CNW, MVT, TDR CU
	5.15				
	5.48				
	5.48				
5.60	5.60		0.24 ⊥		CNW, MVT, TDR

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0445-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0445_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S5	Campione : Cl 2	Profondità : 5.00 - 5.60	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :****IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 09/10/17

DATA TERMINE PROVA: 10/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0445-02
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080
SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : Cl 2 PROFONDITA': 5.00 ÷ 5.60 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	5.37-5.40	5.30-5.34	5.34-5.37	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	19.45	18.55	17.72	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.948	1.909	1.894	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.631	1.611	1.609	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.683	0.704	0.706	-	S = grado di saturazione
n (%)	40.58	41.32	41.38	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	78.18	72.29	68.91	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	49.0	98.1	196.1	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	36.0	69.0	131.2	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	2.16	1.79	6.12	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.78	19.49	19.18	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			2.0	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)			98	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	432	358	1224	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	17.93	17.16	16.41	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0445-02

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 3 di 4

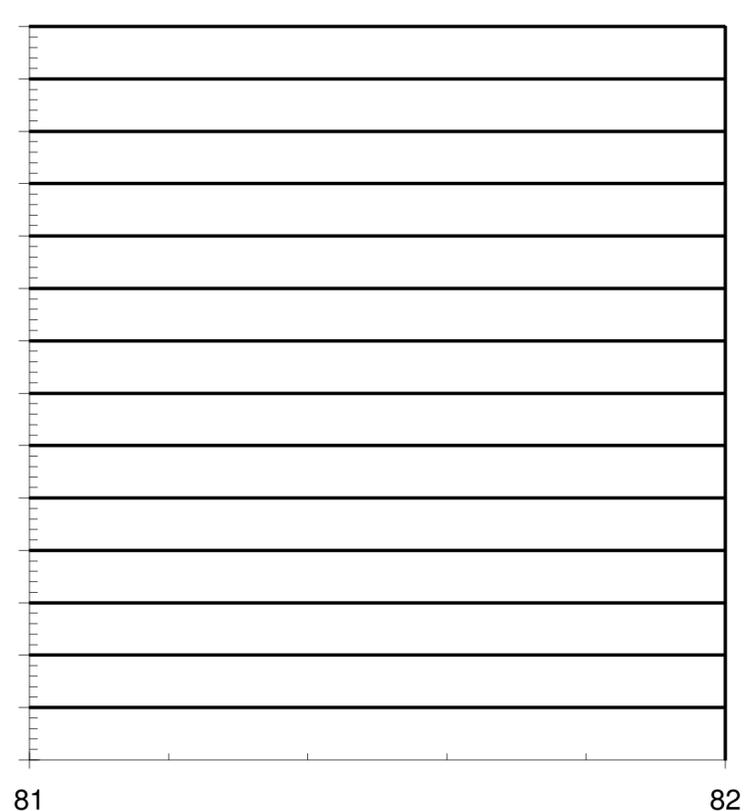
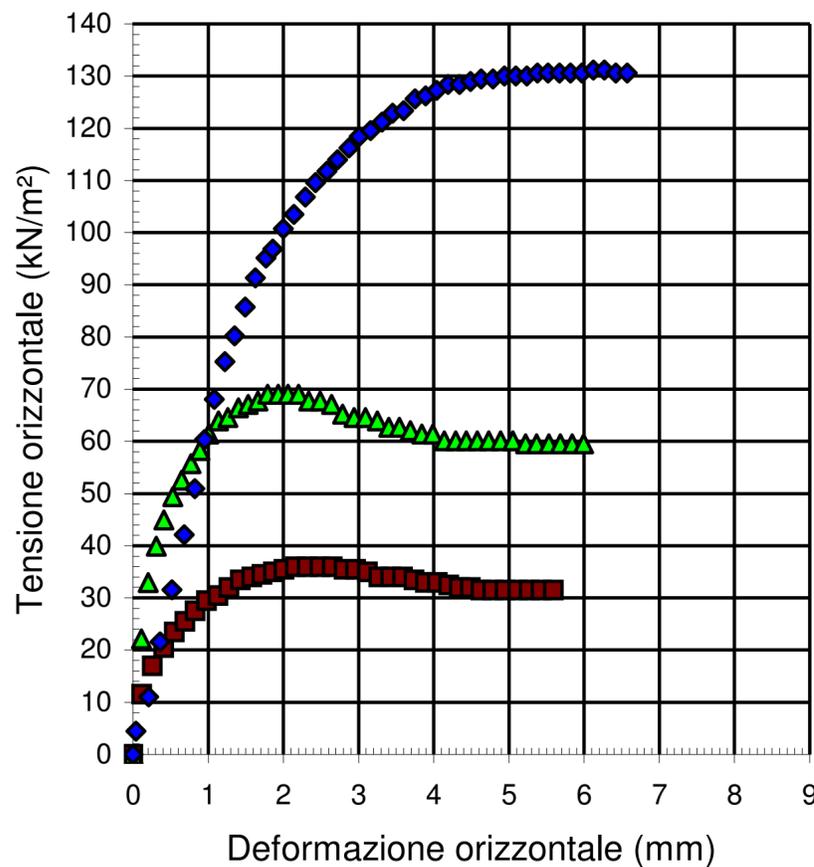
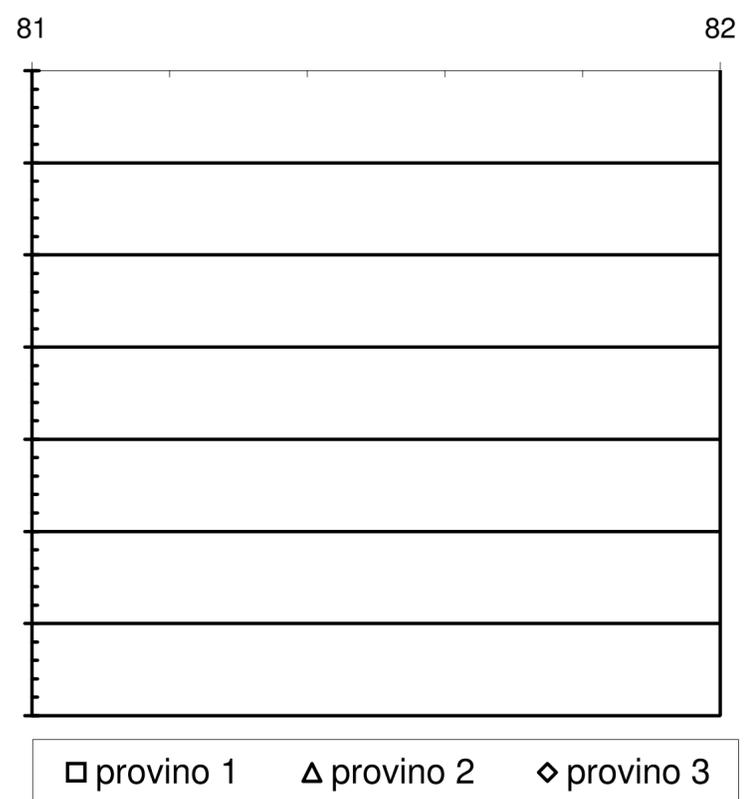
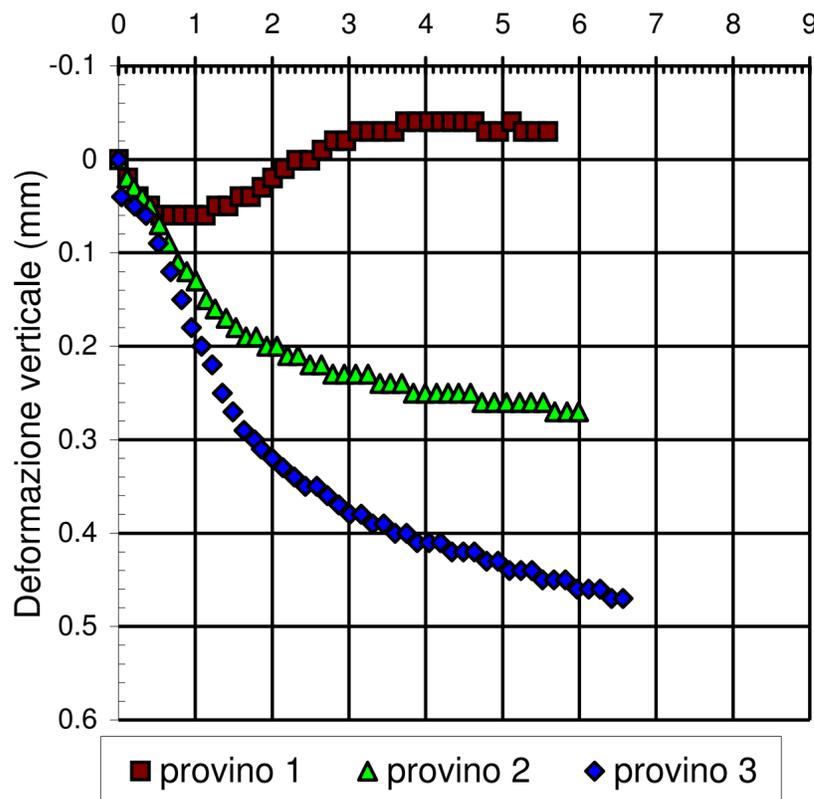
PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080

SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 5.00 ÷ 5.60 m

PICCO

RESIDUO



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0445-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S5

CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 5.00 ÷ 5.60 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **196** kPa a **392** kPa

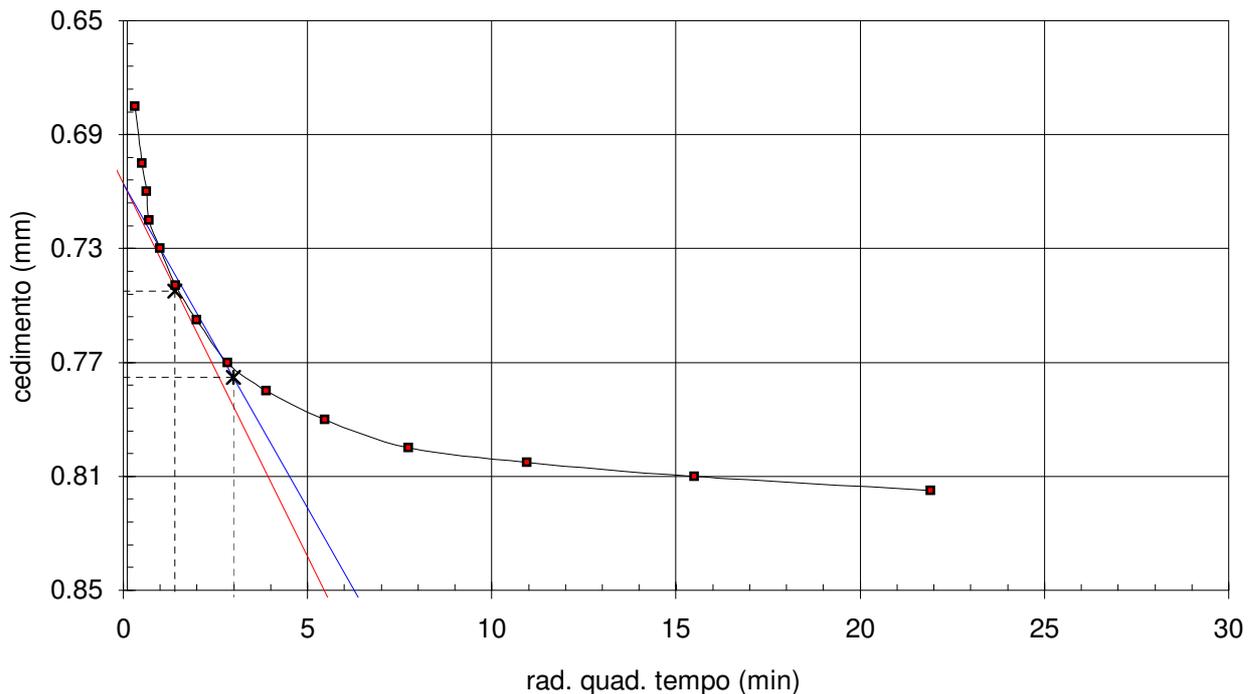
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da **11.17** m a **11.20** m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.680	960	-
0.25	0.700	1440	-
0.4	0.710	1800	-
0.5	0.720	2880	-
1	0.730	3600	-
2	0.743	5760	-
4	0.755		
8	0.770		
15	0.780		
30	0.790		
60	0.800		
120	0.805		
240	0.810		
480	0.815		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	8.88	
d_{90}	(mm) =	0.78	
t_{50}	(min) =	1.96	
d_{50}	(mm) =	0.74	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min) =	98	
c_v	(m ² /sec) =	1.475E-07	
m_v	(m ² /kN) =	8.826E-05	
k_v	(m/sec) =	1.275E-10	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

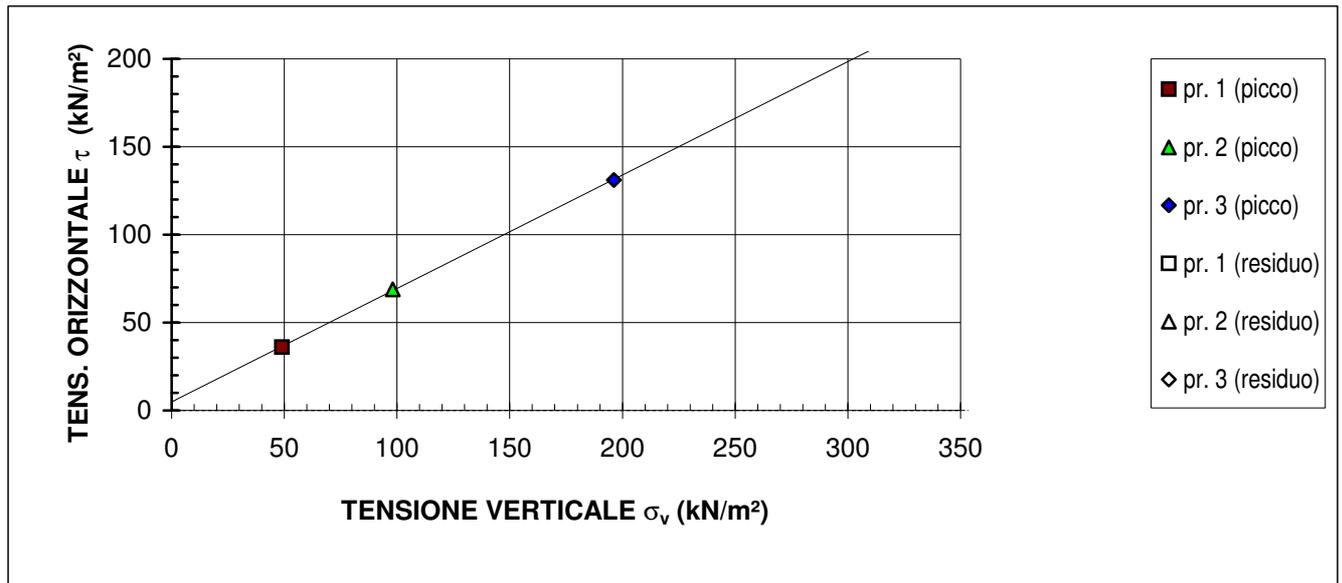
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 5.00 ÷ 5.60 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	4.87 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	32.83 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0328-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0328_SP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S5	Campione : CI 2	Profondità : 5.00 - 5.60	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** campione già identificato con verbale 17/0445 CSP**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 11/10/17

DATA TERMINE PROVA: 11/10/17

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0328-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** Cl 2 **PROFONDITA':** 5.00 ÷ 5.60 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	5.37-5.40	5.30-5.34	5.34-5.37	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	18.31	17.85	17.01	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.904	1.901	1.899	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.609	1.613	1.623	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.706	0.702	0.692	-	S = grado di saturazione
n (%)	41.38	41.25	40.89	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	71.19	69.80	67.52	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	49.0	98.1	196.1	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	44.4	84.8	164.4	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	2.72	2.75	4.44	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.81	19.53	19.27	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)				-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	1	1	1	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	3	3	4	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	18.00	17.06	16.31	-	
Rifer. Certificato					

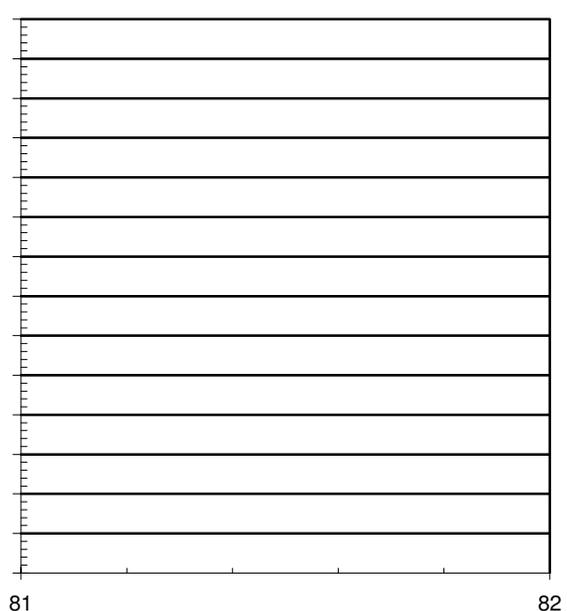
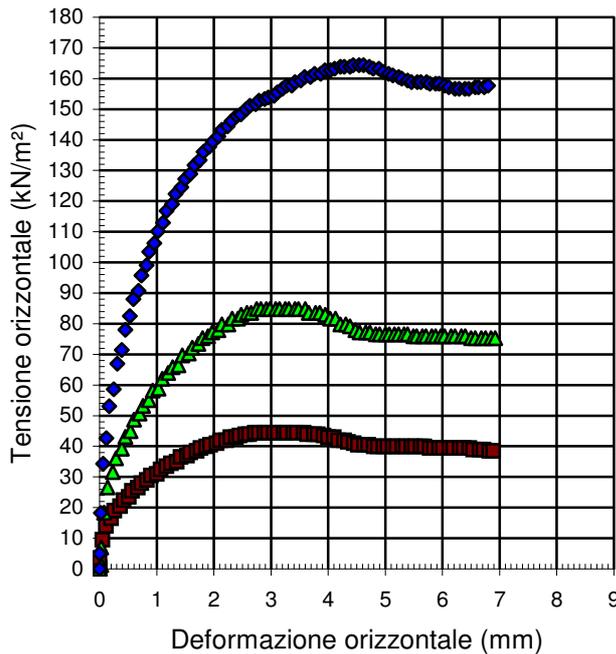
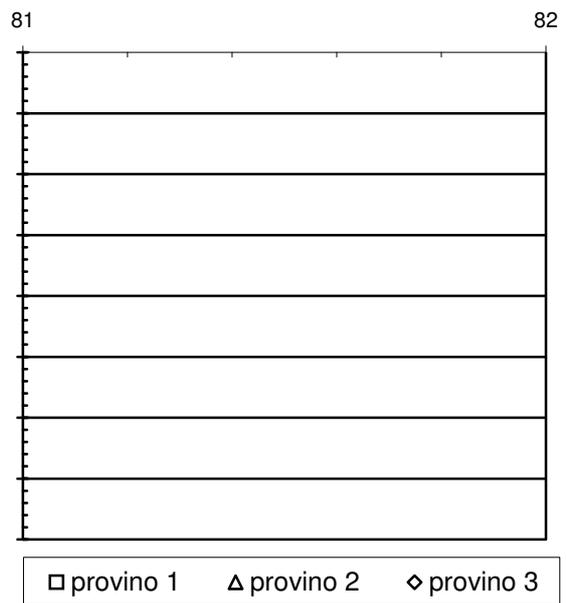
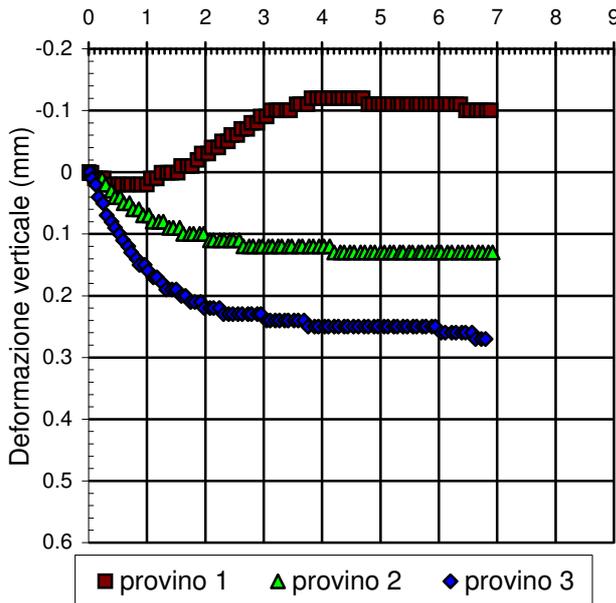
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U.

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** Cl 2 **PROFONDITA':** 5.00 ÷ 5.60 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

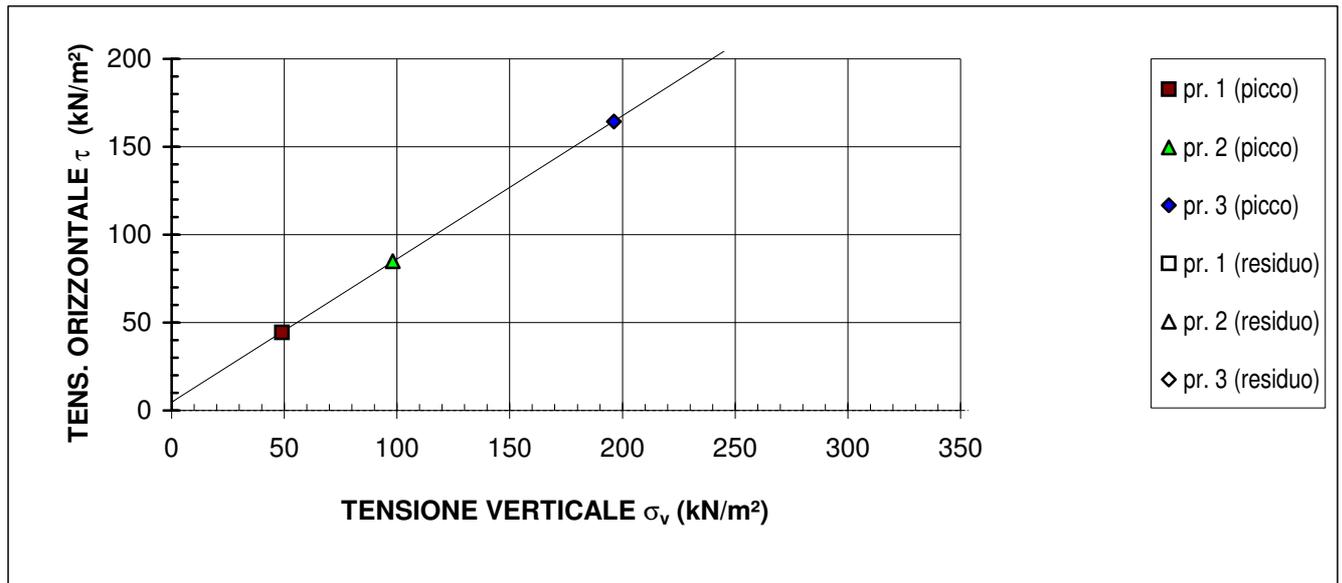
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 5.00 ÷ 5.60 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	4.67 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	39.17 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0446 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S5 CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA' (m): 10.20-10.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: Doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0446-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0446-02
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0446-03
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0446-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0446-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0446_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S5 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 10.20 - 10.50 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 29/09/2017

DATA TERMINE PROVA: 29/09/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0446-01** **DATA EMISSIONE** **16/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 10.20 ÷ 10.50 **m**

Data descrizione : 29/09/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 30 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
10.20	10.50	AL di colore grigio (10YR 5/1) Presenza di veli e puntature nerastre Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)	
10.20	10.20		1.1	⊥	CNW, MVT, TDR
	10.20				
10.50	10.50				

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0446-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0446_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S5	Campione : CD 1	Profondità : 10.20 - 10.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :****IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 04/10/17

DATA TERMINE PROVA: 10/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0446-02
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080
SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : CD 1 PROFONDITA': 10.20 ÷ 10.50 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	10.30-10.33	10.27-10.30	10.33-10.36	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	16.88	16.45	15.52	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
<i>Rifer. Certificato</i>					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.910	1.909	1.894	-	γ = massa volumica totale
<i>Rifer. Certificato</i>					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.634	1.640	1.640	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
<i>Rifer. Certificato</i>					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.680	0.674	0.674	-	S = grado di saturazione
n (%)	40.47	40.27	40.28	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	68.15	66.99	63.19	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	91.4	155.7	228.0	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	3.24	4.76	5.04	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.55	19.01	18.58	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			1.7	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)			85	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.003	0.003	0.003	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	1080	1587	1680	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	18.53	18.05	17.66	-	
<i>Rifer. Certificato</i>					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0446-02

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 3 di 4

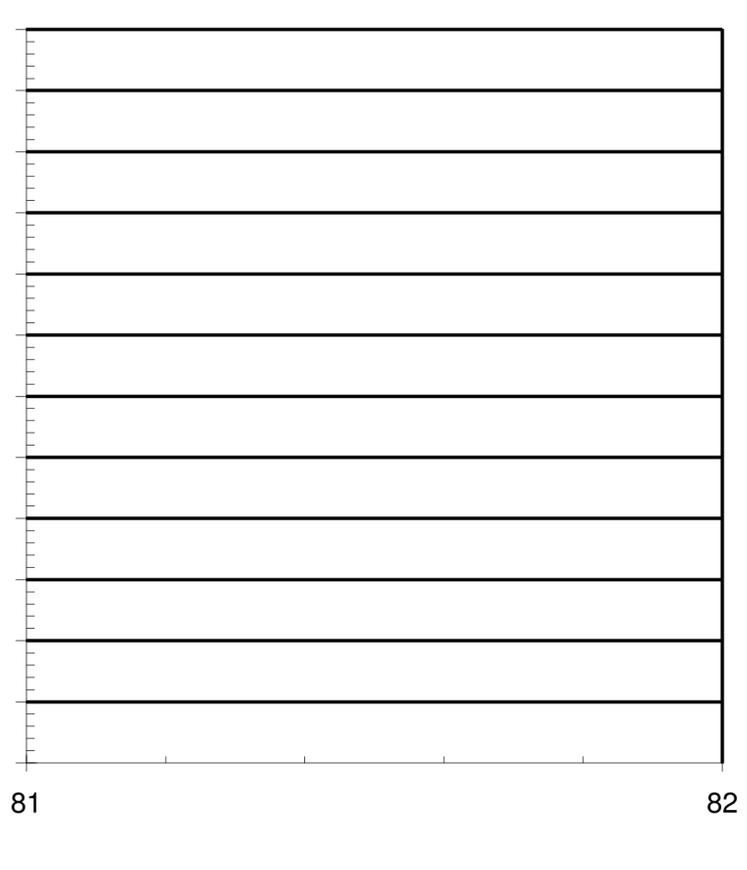
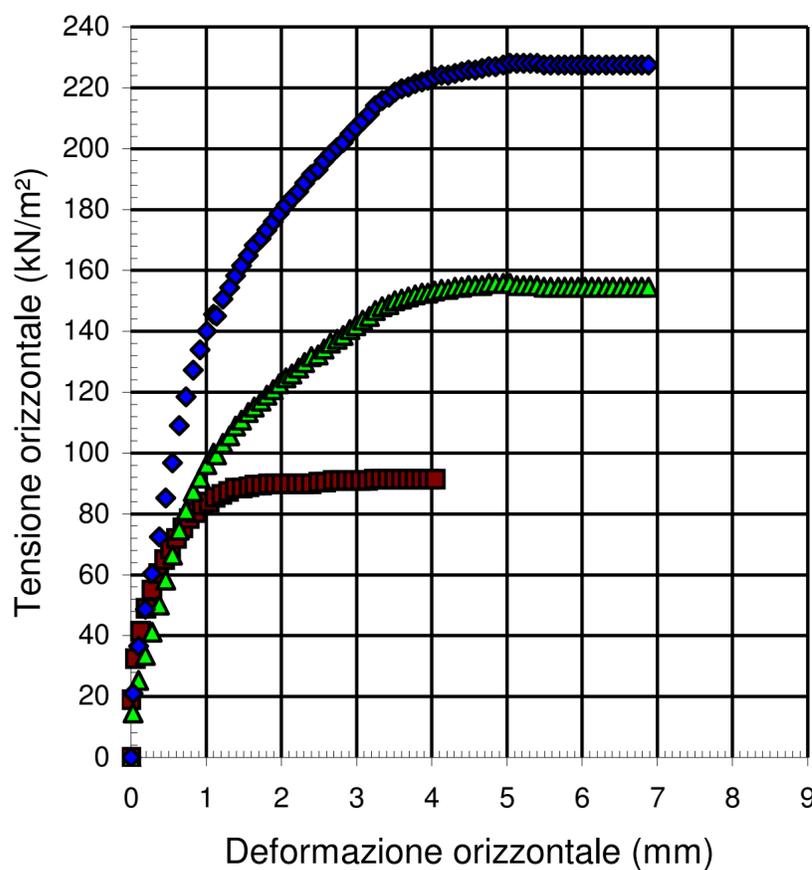
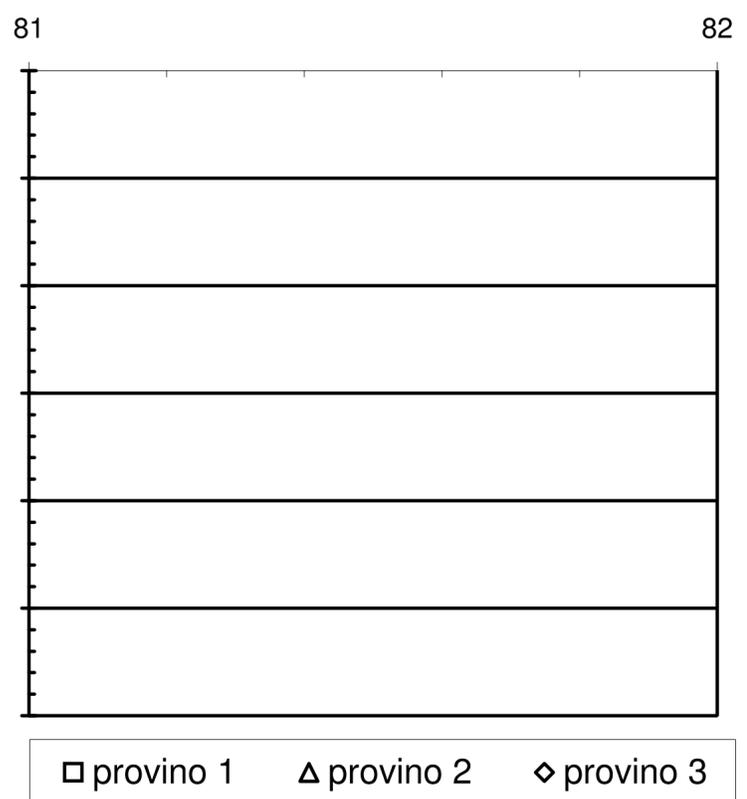
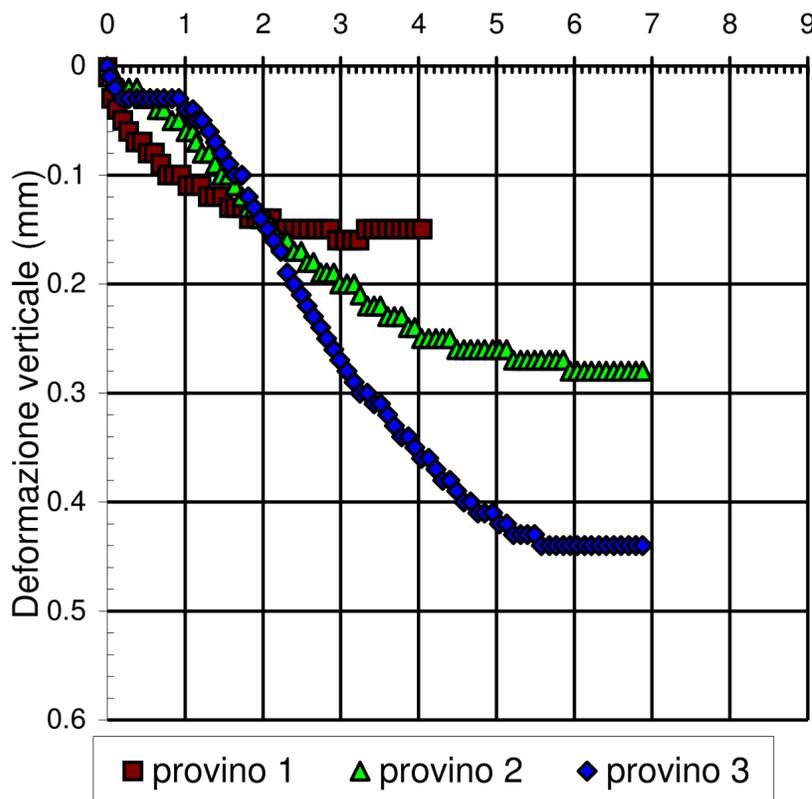
PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080

SONDAGGIO : S5 CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 10.20 ÷ 10.50 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0446-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S5

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 10.20 ÷ 10.50 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **294** kPa a **441** kPa

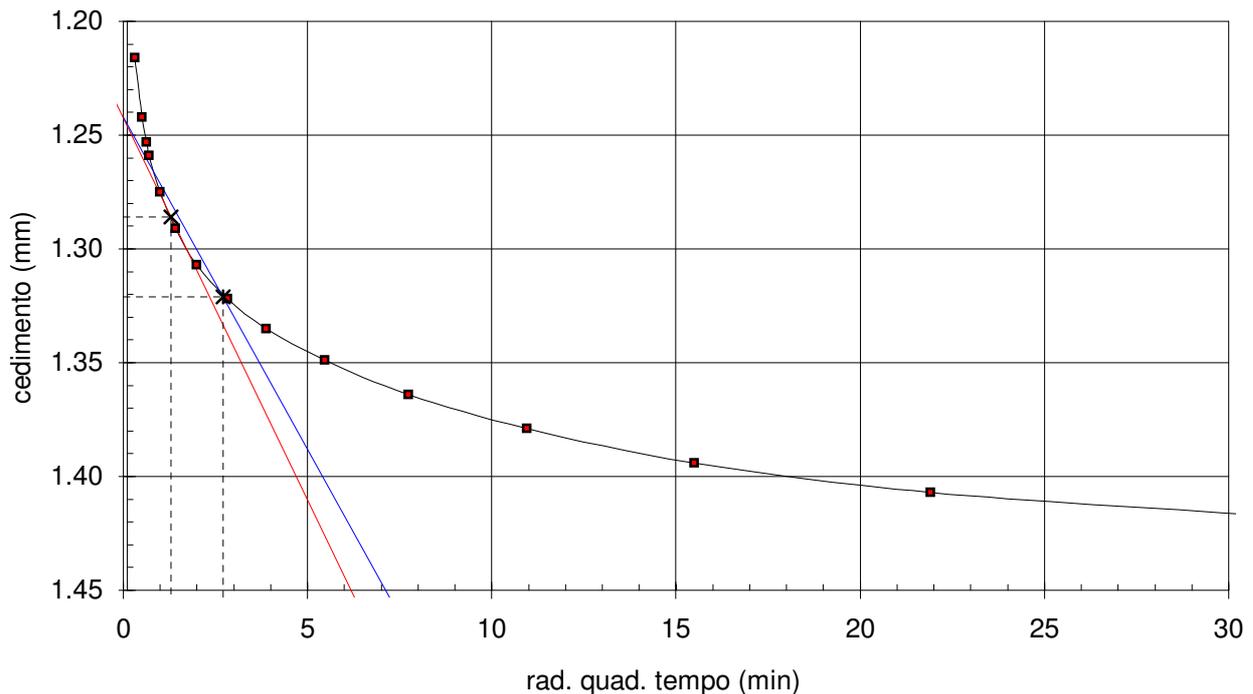
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da 10.33 m a 10.36 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.216	960	1.417
0.25	1.242	1440	-
0.4	1.253	1800	-
0.5	1.259	2880	-
1	1.275	3600	-
2	1.291	5760	-
4	1.307		
8	1.322		
15	1.335		
30	1.349		
60	1.364		
120	1.379		
240	1.394		
480	1.407		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	7.29	
d_{90}	(mm) =	1.32	
t_{50}	(min) =	1.69	
d_{50}	(mm) =	1.29	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min) =	85	
c_v	(m ² /sec) =	1.697E-07	
m_v	(m ² /kN) =	1.236E-04	
k_v	(m/sec) =	2.054E-10	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

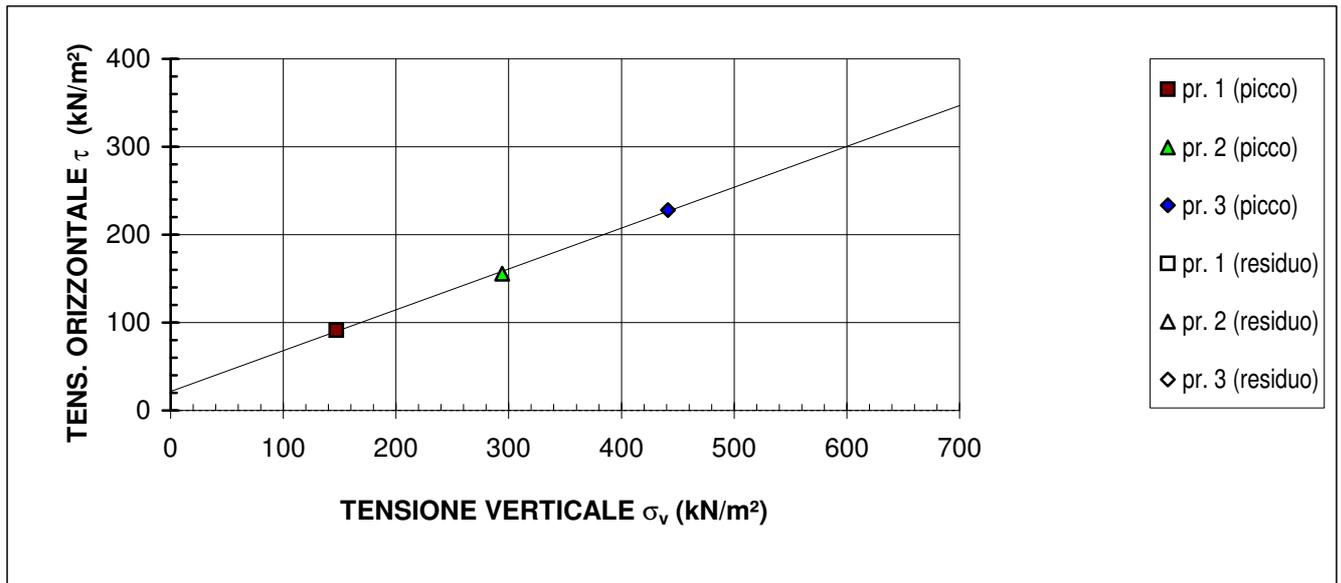
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 10.20 ÷ 10.50 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	21.74 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	24.91 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

CERTIFICATO n° : CSP_17/0446-03

COMMESSA : 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0446_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione

CONSEGNATARIO : Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

DATA DI ACCETTAZIONE : 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : doppio sacchetto PET

Sondaggio : S5	Campione : CD 1	Profondità : 10.20 - 10.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO DA: SOGEO srl

DATI FORNITI DA : Committente

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 29/09/17

DATA TERMINE PROVA: 09/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0446-03

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

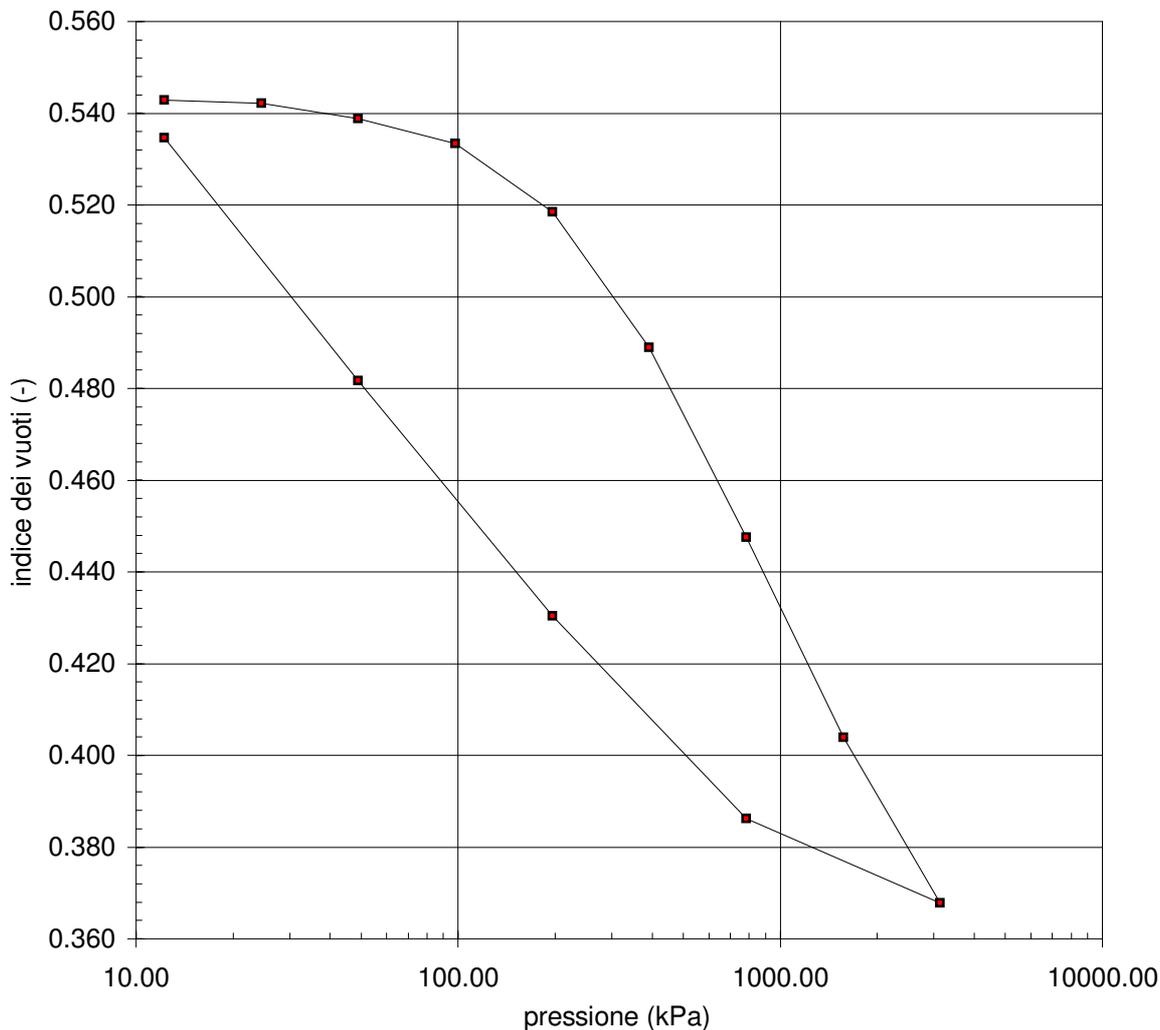
SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 10.20 ÷ 10.50 m
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato **PROFONDITA':** 10.37 ÷ 10.40 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	19.84
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	15.19	w_f	=	19.48
<i>Riferimento:</i>	-			-		
Peso di volume totale (kN/m ³)	γ	=	20.04	γ_f	=	20.95
<i>Riferimento:</i>	-			-		
Peso di volume secco (kN/m ³)	γ_d	=	17.40	γ_{df}	=	17.54
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.547	e_f	=	0.535
Grado di saturazione (%)	S_0	=	76.21	S_f	=	99.99
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.750	assunto		
<i>Riferimento:</i>						

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0446-03

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

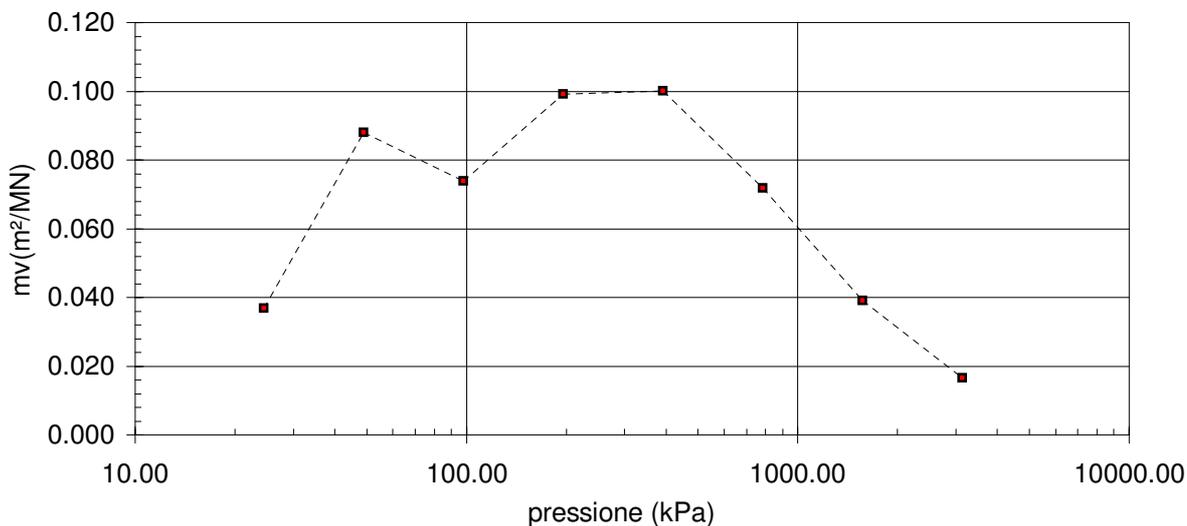
Pagina 3 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 10.20 ÷ 10.50 m
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
$H_0 =$		20.00	mm	$D =$		71.36
$e_0 =$		0.547				
n°	pressione verticale kPa	ΔH mm	e	m_v m ² /MN	c_v m ² /s	k_v m/s
1	12	0.052	0.543	-	-	-
2	25	0.061	0.542	0.037	-	-
3	49	0.104	0.539	0.088	-	-
4	98	0.176	0.533	0.074	-	-
5	196	0.368	0.518	0.099	-	-
6	392	0.750	0.489	0.100	6.71E-08	6.57E-11
7	785	1.285	0.448	0.072	-	-
8	1569	1.850	0.404	0.039	-	-
9	3138	2.315	0.368	0.017	-	-
10	785	2.078	0.386	-	-	-
11	196	1.507	0.430	-	-	-
12	49	0.844	0.482	-	-	-
13	12	0.159	0.535	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0446-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S5

CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 30/09/17		Inizio prova: 01/10/17		Inizio prova: 02/10/17	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	0.036	0.1	0.052	0.1	0.089	0.1	0.096	0.1	0.265	0.1	0.521	0.1	0.952	0.1	1.446
0.25	0.043	0.25	0.061	0.25	0.101	0.25	0.168	0.25	0.281	0.25	0.536	0.25	0.967	0.25	1.463
0.4	0.045	0.4	0.062	0.4	0.103	0.4	0.173	0.4	0.293	0.4	0.549	0.4	0.985	0.4	1.479
0.5	0.045	0.5	0.062	0.5	0.104	0.5	0.175	0.5	0.297	0.5	0.555	0.5	0.992	0.5	1.485
1	0.047	1	0.062	1	0.107	1	0.181	1	0.309	1	0.576	1	1.015	1	1.506
2	0.049	2	0.061	2	0.108	2	0.185	2	0.32	2	0.594	2	1.04	2	1.535
4	0.05	4	-	4	0.108	4	0.189	4	0.329	4	0.614	4	1.068	4	1.571
8	0.052	8	-	8	0.104	8	0.191	8	0.338	8	0.633	8	1.1	8	1.617
15	-	15	-	15	-	15	0.191	15	0.345	15	0.652	15	1.134	15	1.664
30	-	30	-	30	-	30	0.187	30	0.351	30	0.673	30	1.175	30	1.721
60	-	60	-	60	-	60	0.176	60	0.359	60	0.696	60	1.213	60	1.769
120	-	120	-	120	-	120	-	120	0.365	120	0.716	120	1.241	120	1.799
240	-	240	-	240	-	240	-	240	0.367	240	0.73	240	1.258	240	1.818
480	-	480	-	480	-	480	-	480	0.368	480	0.742	480	1.27	480	1.833
960	-	960	-	960	-	960	-	960	0.368	960	0.748	960	1.279	960	1.844
1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.75	1440	1.285	1440	1.85
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 30/09/17		Fine prova: 01/10/17		Fine prova: 02/10/17		Fine prova: 03/10/17	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0446-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S5

CAMPIONE : CD 1

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12							
Inizio prova: 03/10/17		Inizio prova: 04/10/17		Inizio prova: 05/10/17		Inizio prova: 06/10/17		Inizio prova: 07/10/17		Inizio prova: -		Inizio prova: -		Inizio prova: -	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	2.066	0.1	2.428	0.1	2.074	0.1	1.493	0.1	0.823	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	2.092	0.25	2.408	0.25	2.032	0.25	1.459	0.25	0.81	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	2.113	0.4	2.343	0.4	1.993	0.4	1.453	0.4	0.808	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	2.128	0.5	2.294	0.5	1.987	0.5	1.45	0.5	0.806	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	2.155	1	2.268	1	1.97	1	1.439	1	0.801	1	-	1	-	1	-
2	2.174	2	2.247	2	1.949	2	1.424	2	0.794	2	-	2	-	2	-
4	2.192	4	2.223	4	1.921	4	1.405	4	0.785	4	-	4	-	4	-
8	2.207	8	2.194	8	1.883	8	1.379	8	0.77	8	-	8	-	8	-
15	2.221	15	2.165	15	1.836	15	1.346	15	0.751	15	-	15	-	15	-
30	2.236	30	2.133	30	1.768	30	1.292	30	0.72	30	-	30	-	30	-
60	2.25	60	2.109	60	1.689	60	1.215	60	0.672	60	-	60	-	60	-
120	2.265	120	2.096	120	1.611	120	1.116	120	0.603	120	-	120	-	120	-
240	2.279	240	2.089	240	1.556	240	1.006	240	0.498	240	-	240	-	240	-
480	2.294	480	2.083	480	1.528	480	0.908	480	0.361	480	-	480	-	480	-
960	2.307	960	2.079	960	1.513	960	0.844	960	0.232	960	-	960	-	960	-
1440	2.315	1440	2.078	1440	1.507	1440	-	1440	0.183	1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	0.159	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 04/10/17		Fine prova: 05/10/17		Fine prova: 06/10/17		Fine prova: 07/10/17		Fine prova: 09/10/17		Fine prova: -		Fine prova: -		Fine prova: -	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° **CSP_17/0446-03** **DATA EMISSIONE:** 16/10/2017

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

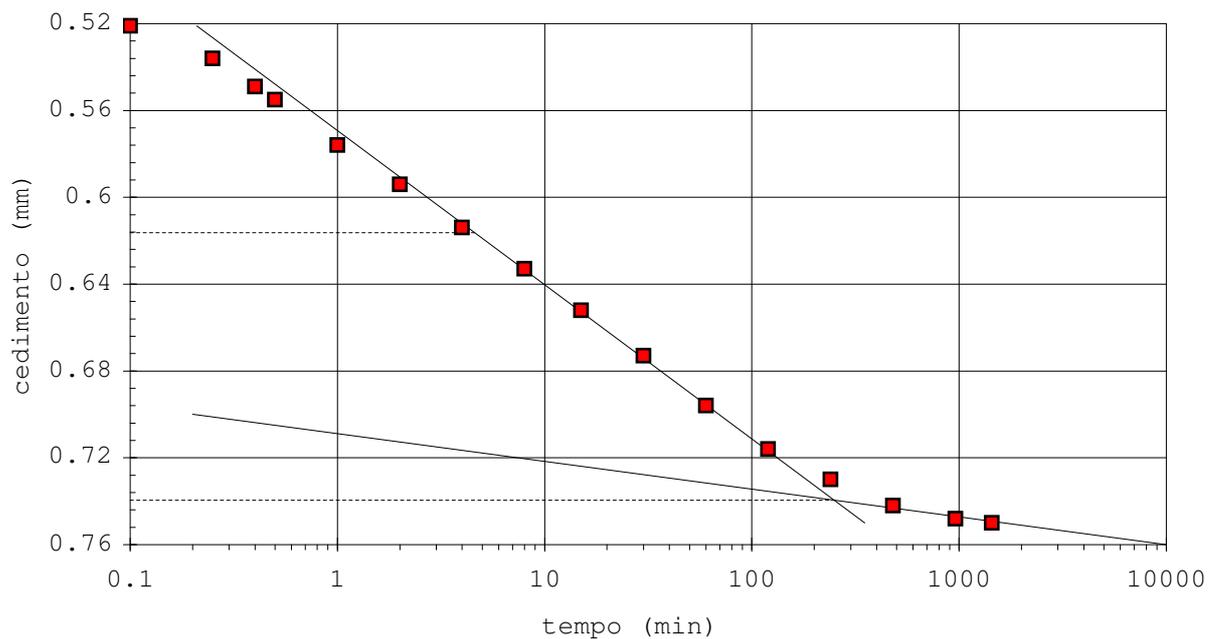
SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 10.20 ÷ 10.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL
INTERVALLO DI PRESSIONE n° 6 da 196 kPa a 392 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.521	960	0.748
0.25	0.536	1440	0.750
0.4	0.549	1920	-
0.5	0.555	2880	-
1	0.576	4320	-
2	0.594	-	-
4	0.614	-	-
8	0.633	-	-
15	0.652	-	-
30	0.673	-	-
60	0.696	-	-
120	0.716	-	-
240	0.730	-	-
480	0.742	-	-

VALORI CALCOLATI			
t_{100}	(min)	=	249.48
d_{100}	(mm)	=	0.74
t_{50}	(min)	=	4.60
d_{50}	(mm)	=	0.62
c_v	(m ² /sec)	=	6.706E-08
$C\alpha$	(-)	=	-
m_v	(m ² /kN)	=	1.002E-04
k_v	(m/sec)	=	6.574E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0329-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0329_SP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S5	Campione : CD 1	Profondità : 10.20 - 10.50	m
-----------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** campione già identificato con verbale 17/0446 CSP**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 12/10/17

DATA TERMINE PROVA: 12/10/17

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0329-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 10.20 ÷ 10.50 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	10.40-10.43	10.43-10.46	10.46-10.50	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	19.20	18.01	15.80	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	2.047	2.027	2.037	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.717	1.717	1.759	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.599	0.598	0.561	-	S = grado di saturazione
n (%)	37.44	37.44	35.92	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	88.05	82.62	77.40	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	151.6	217.1	293.3	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	3.79	4.74	5.44	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.41	19.17	18.93	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)				-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.5	0.5	0.5	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	8	9	11	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	18.47	17.51	16.67	-	
Rifer. Certificato					

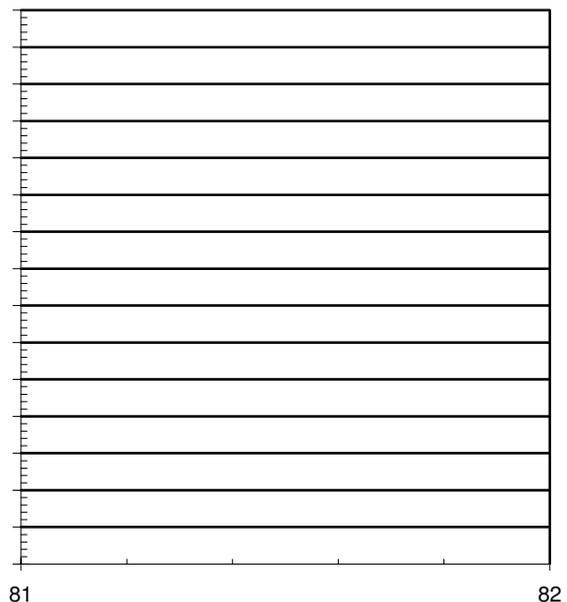
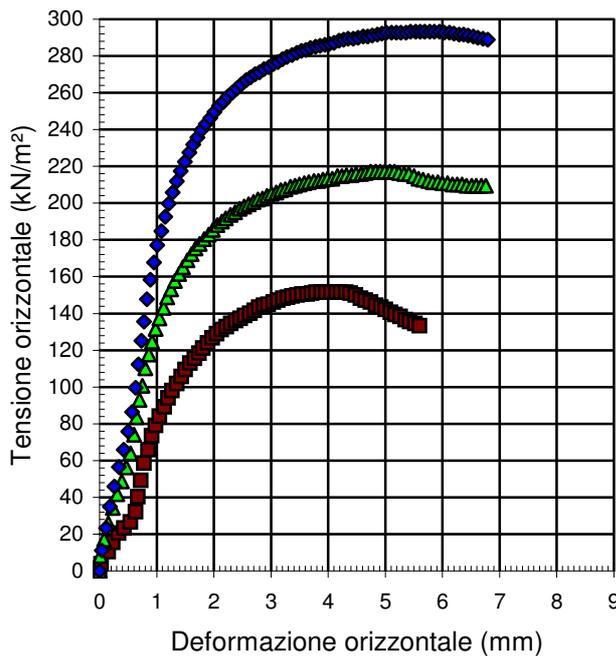
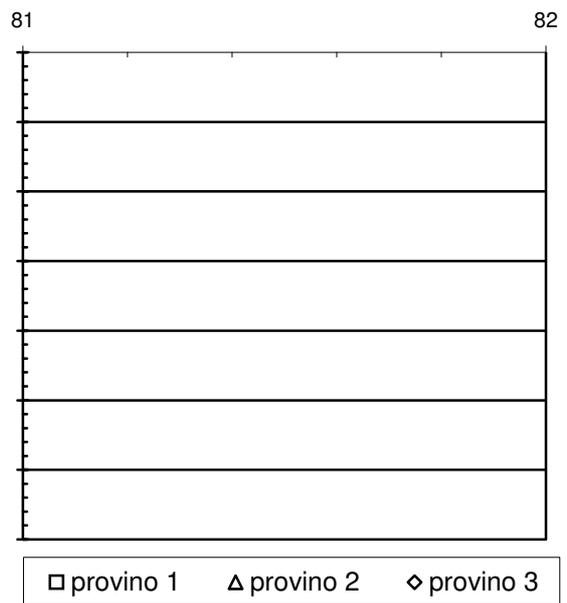
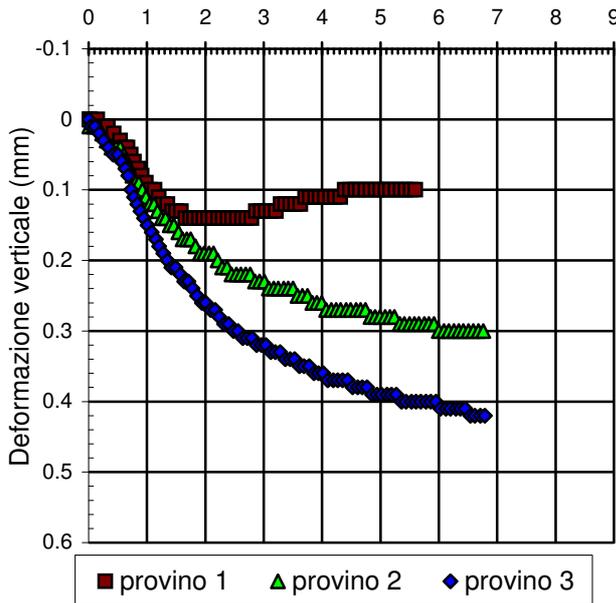
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U.

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA':** 10.20 ÷ 10.50 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

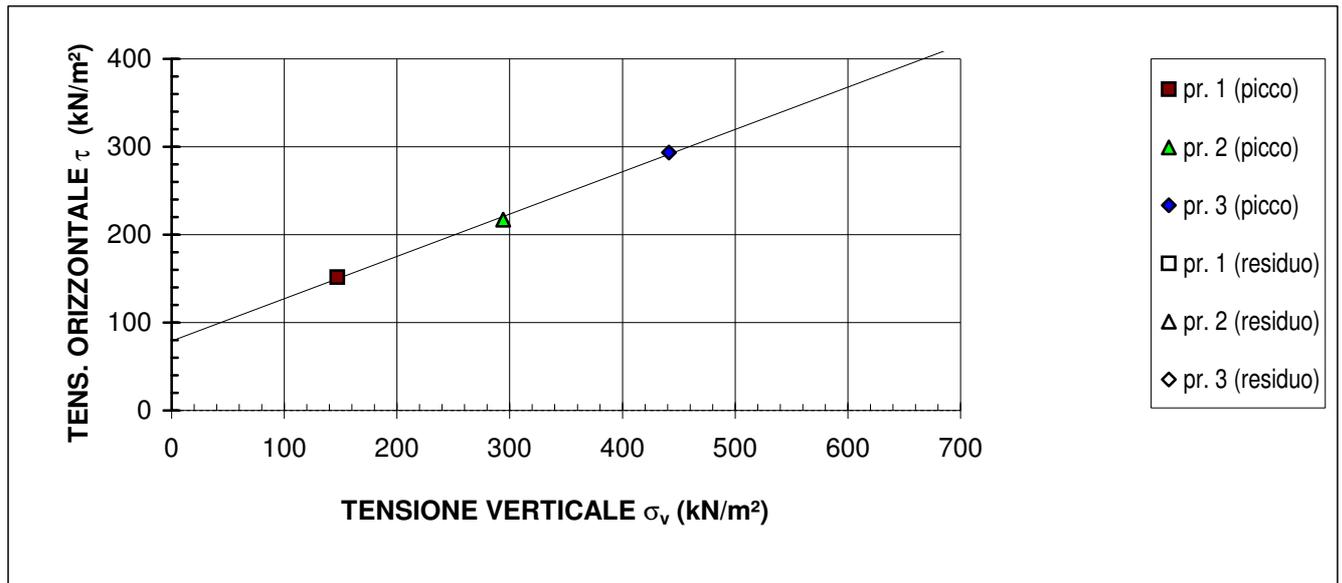
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S5 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 10.20 ÷ 10.50 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	79.01 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	25.71 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0447 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA' (m): 2.50-2.90 CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01	Estrazione e descrizione geotecnica di campioni da fustelle	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0447-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0447-02
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 17/0447-03
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 17/0447-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0447-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0447_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S6 **Campione :** Cl 2 **Profondità :** 2.50 - 2.90 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 29/09/2017

DATA TERMINE PROVA: 29/09/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0447-01** **DATA EMISSIONE** **16/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 2.50 ÷ 2.90 **m**

Data descrizione : 29/09/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 40 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
2.50	2.90	A con L di colore da bruno oliva chiaro (5,5Y 5/3) a grigio (2.5Y 5/1) Presenza di fratture a 2,60 me di discontinuità orizzontali su tutto il campione Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
2.50	2.50				
			1.05 =		
			1.05 ⊥		CNW, MVT, EDO cv
			0.95 ⊥		CNW, MVT, TDR
2.90	2.90				CNW, MVT, TDR CU

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0447-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0447_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S6	Campione : Cl 2	Profondità : 2.50 - 2.90	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :****IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 03/10/17

DATA TERMINE PROVA: 04/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0447-02
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080
SONDAGGIO : S6 CAMPIONE : Cl 2 PROFONDITA': 2.50 ÷ 2.90 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	2.70-2.73	2.77-2.80	2.73-2.77	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	17.22	17.65	17.44	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.968	1.995	2.003	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.679	1.696	1.706	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.635	0.619	0.609	-	S = grado di saturazione
n (%)	38.83	38.22	37.86	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	74.46	78.32	78.58	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	99.4	158.2	220.2	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	1.22	1.64	1.94	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.85	19.38	19.12	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			1.8	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)			91	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.003	0.003	0.003	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	407	547	647	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	20.33	19.94	19.67	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0447-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

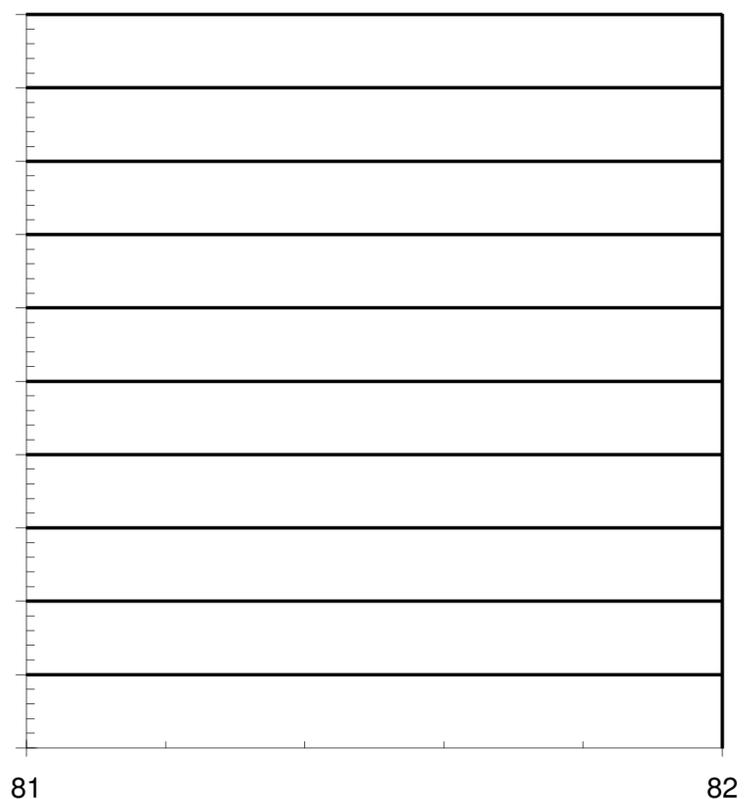
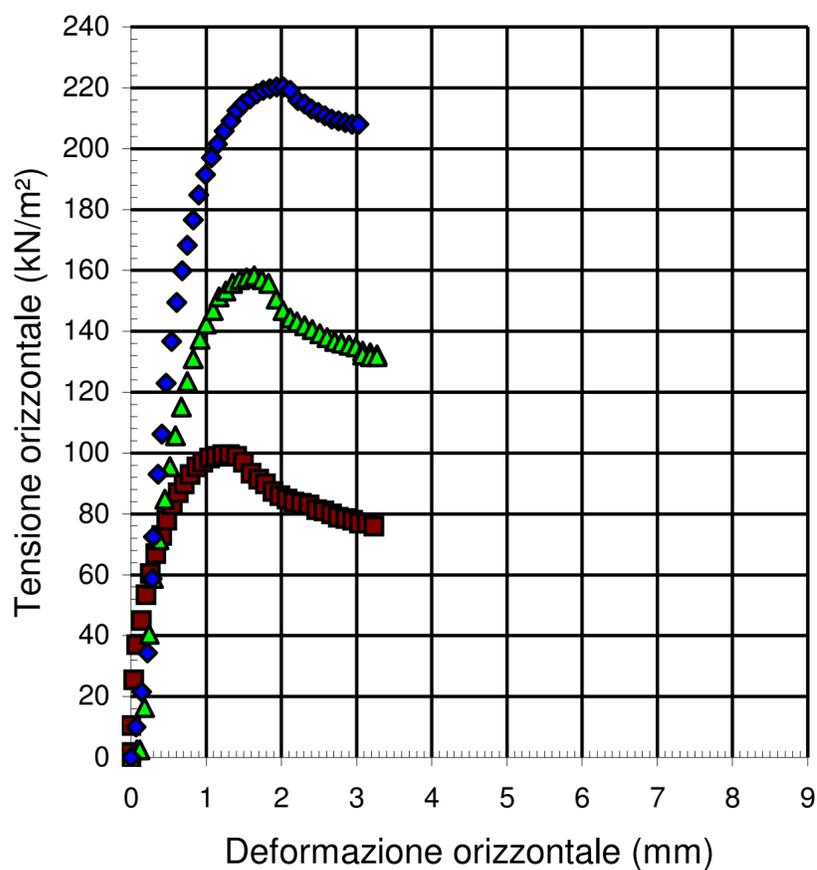
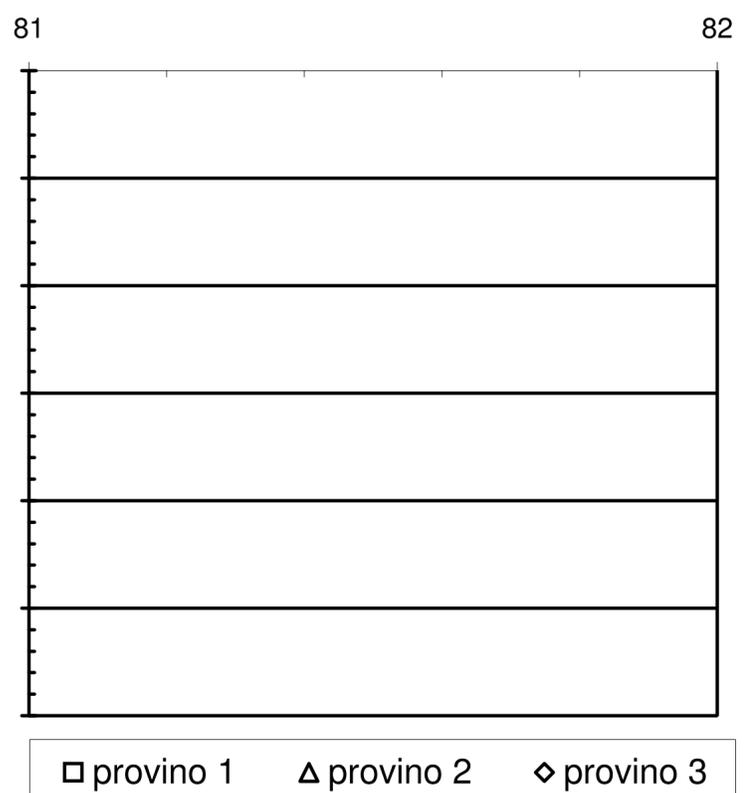
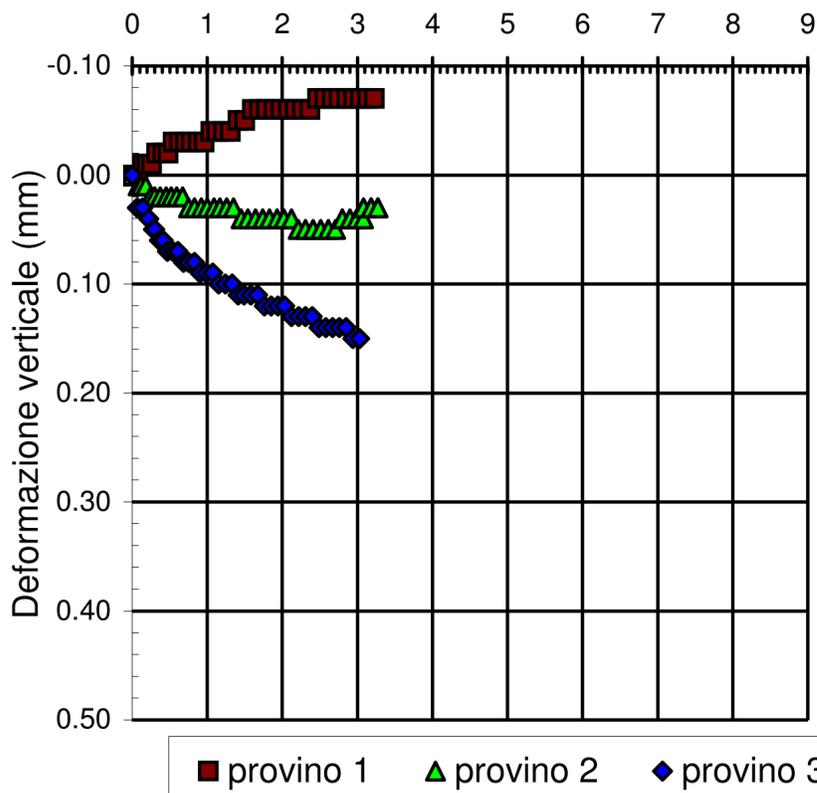
SONDAGGIO : S6

CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 2.50 ÷ 2.90 m

PICCO

RESIDUO



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0447-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S6

CAMPIONE : CI 2

PROFONDITA': 2.50 ÷ 2.90 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **294** kPa a **441** kPa

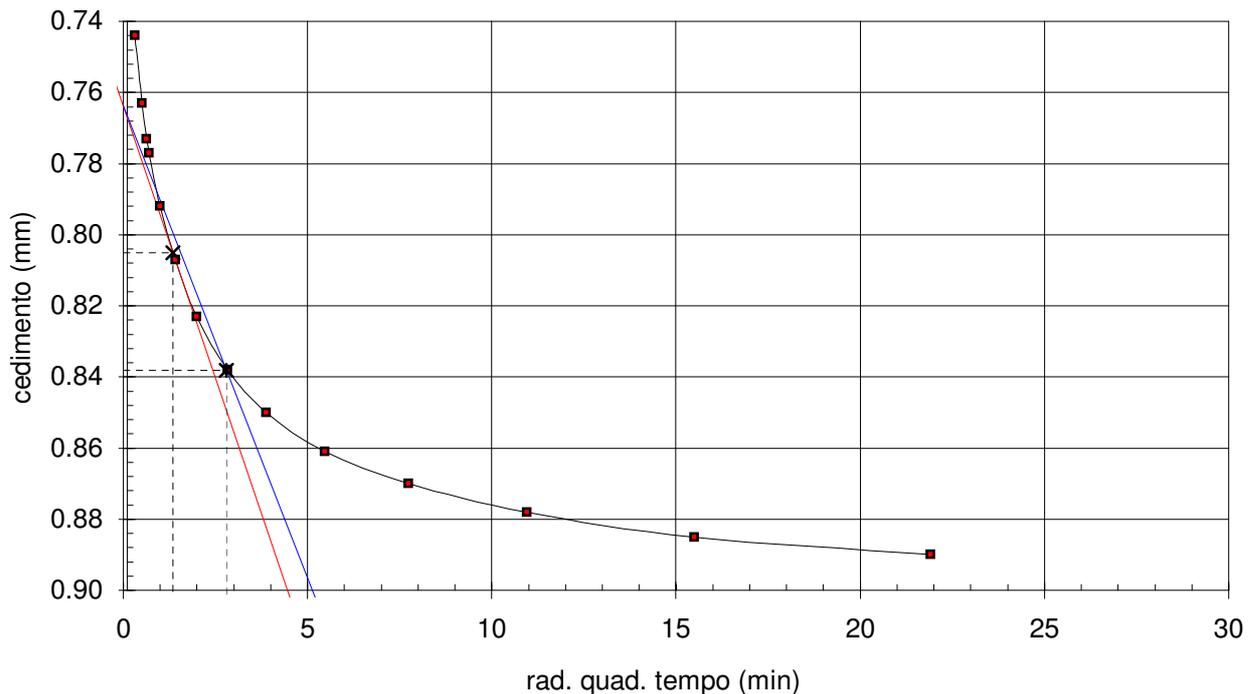
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da **2.73** m a **2.77** m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.744	960	-
0.25	0.763	1440	-
0.4	0.773	1800	-
0.5	0.777	2880	-
1	0.792	3600	-
2	0.807	5760	-
4	0.823		
8	0.838		
15	0.850		
30	0.861		
60	0.870		
120	0.878		
240	0.885		
480	0.890		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min) =	7.84	
d_{90}	(mm) =	0.84	
t_{50}	(min) =	1.82	
d_{50}	(mm) =	0.81	
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min) =	91	
c_v	(m ² /sec) =	1.661E-07	
m_v	(m ² /kN) =	9.993E-05	
k_v	(m/sec) =	1.624E-10	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

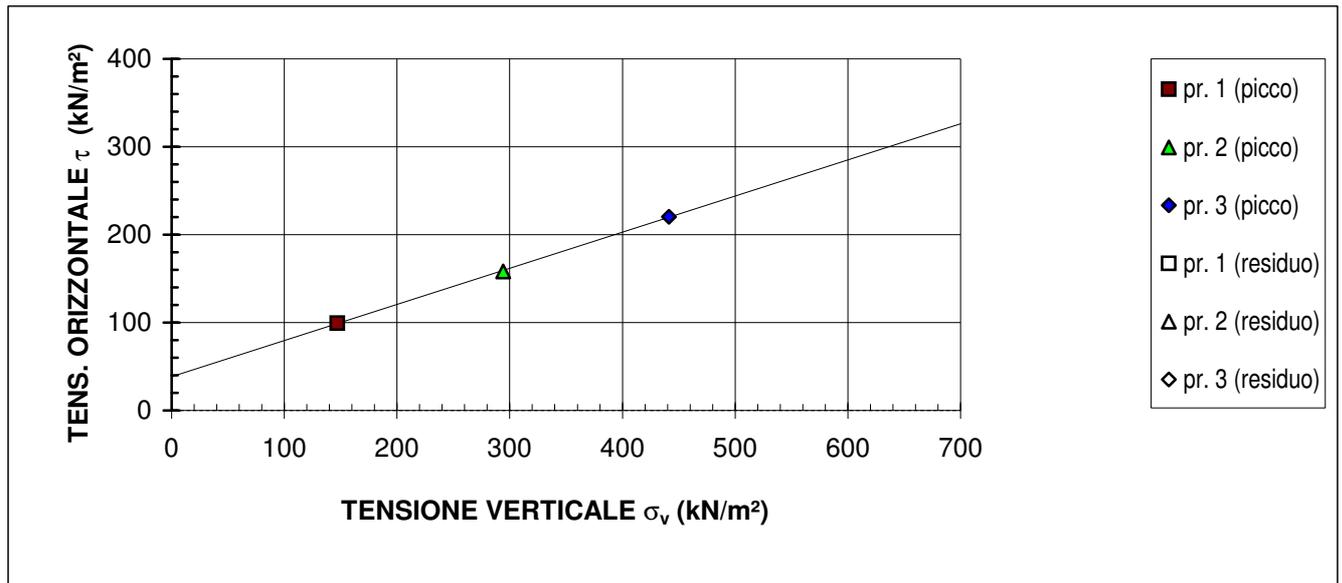
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 2.50 ÷ 2.90 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	38.40 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	22.34 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

CERTIFICATO n° : CSP_17/0447-03

COMMESSA : 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0447_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione

CONSEGNATARIO : Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

DATA DI ACCETTAZIONE : 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S6	Campione : CI 2	Profondità : 2.50 - 2.90	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO DA: SOGEO srl

DATI FORNITI DA : Committente

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 29/09/17

DATA TERMINE PROVA: 08/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_17/0447-03

DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

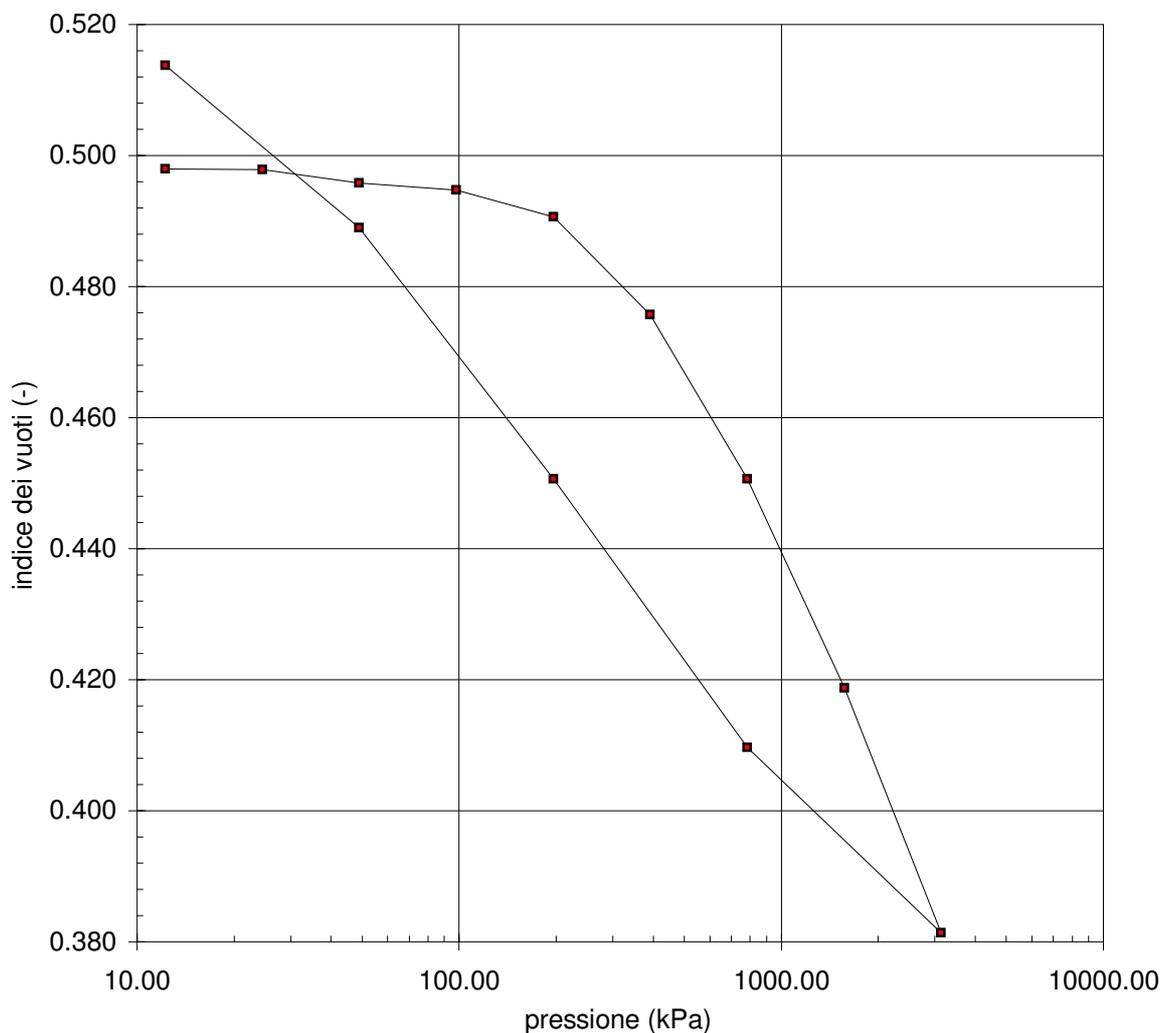
SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** Cl 2 **PROFONDITA':** 2.50 ÷ 2.90 m
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato **PROFONDITA':** 2.67 ÷ 2.70 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	20.17
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	17.24	w_f	=	18.68
Riferimento:	-			-		
Peso di volume totale (kN/m ³)	γ	=	21.02	γ_f	=	21.10
Riferimento:	-			-		
Peso di volume secco (kN/m ³)	γ_d	=	17.93	γ_{df}	=	17.78
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.501	e_f	=	0.514
Grado di saturazione (%)	S_0	=	94.42	S_f	=	99.78
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.750	assunto		
Riferimento:						

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0447-03

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 3 di 6

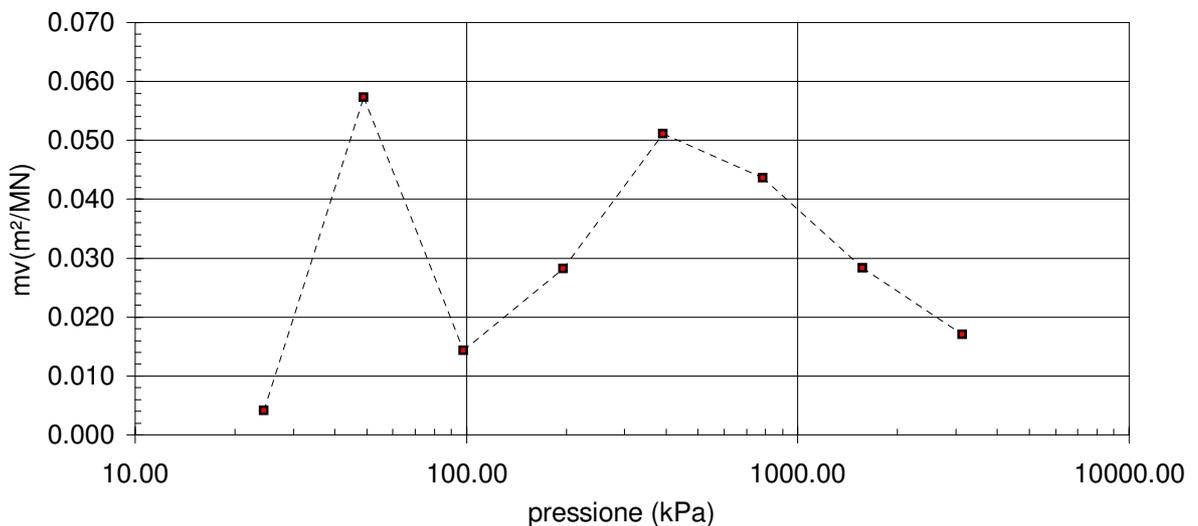
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA':** 2.50 ÷ 2.90 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
$H_0 =$		20.00 mm	$D =$		71.36 mm	
$e_0 =$		0.501				
pressione verticale		ΔH	e	m_v	c_v	k_v
n°	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.040	0.498	-	-	-
2	25	0.041	0.498	0.004	-	-
3	49	0.069	0.496	0.057	-	-
4	98	0.083	0.495	0.014	-	-
5	196	0.138	0.491	0.028	-	-
6	392	0.336	0.476	0.051	9.47E-08	4.73E-11
7	785	0.670	0.451	0.044	-	-
8	1569	1.095	0.419	0.028	-	-
9	3138	1.594	0.381	0.017	-	-
10	785	1.217	0.410	-	-	-
11	196	0.671	0.451	-	-	-
12	49	0.160	0.489	-	-	-
13	12	-0.170	0.514	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0447-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S6

CAMPIONE : CI 2

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 29/09/17		Inizio prova: 30/09/17		Inizio prova: 01/10/17	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	0.023	0.1	0.028	0.1	0.039	0.1	0.061	0.1	0.061	0.1	0.215	0.1	0.432	0.1	0.783
0.25	0.033	0.25	0.043	0.25	0.071	0.25	0.117	0.25	0.118	0.25	0.221	0.25	0.439	0.25	0.798
0.4	0.036	0.4	0.044	0.4	0.072	0.4	0.12	0.4	0.124	0.4	0.226	0.4	0.446	0.4	0.81
0.5	0.037	0.5	0.044	0.5	0.072	0.5	0.12	0.5	0.125	0.5	0.232	0.5	0.449	0.5	0.814
1	0.041	1	0.041	1	0.072	1	0.121	1	0.132	1	0.243	1	0.466	1	0.837
2	0.041	2	-	2	0.069	2	0.122	2	0.136	2	0.255	2	0.486	2	0.863
4	0.04	4	-	4	-	4	0.119	4	0.139	4	0.269	4	0.511	4	0.898
8	-	8	-	8	-	8	0.106	8	0.139	8	0.284	8	0.544	8	0.943
15	-	15	-	15	-	15	0.083	15	0.139	15	0.299	15	0.578	15	0.99
30	-	30	-	30	-	30	-	30	0.138	30	0.313	30	0.613	30	1.03
60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	0.323	60	0.633	60	1.052
120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	0.329	120	0.644	120	1.064
240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	0.332	240	0.653	240	1.073
480	-	480	-	480	-	480	-	480	-	480	0.334	480	0.663	480	1.082
960	-	960	-	960	-	960	-	960	-	960	0.336	960	0.667	960	1.09
1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.67	1440	1.095
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 29/09/17		Fine prova: 30/09/17		Fine prova: 01/10/17		Fine prova: 02/10/17	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_17/0447-03
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

SONDAGGIO : S6

CAMPIONE : CI 2

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)															
1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12							
Inizio prova: 02/10/17		Inizio prova: 03/10/17		Inizio prova: 04/10/17		Inizio prova: 05/10/17		Inizio prova: 06/10/17		Inizio prova: -		Inizio prova: -		Inizio prova: -	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)	(min)	(mm)
0.1	1.196	0.1	1.577	0.1	1.217	0.1	0.653	0.1	0.154	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	1.211	0.25	1.554	0.25	1.128	0.25	0.633	0.25	0.15	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	1.224	0.4	1.474	0.4	1.117	0.4	0.628	0.4	0.148	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	1.234	0.5	1.468	0.5	1.111	0.5	0.625	0.5	0.147	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	1.259	1	1.442	1	1.091	1	0.615	1	0.143	1	-	1	-	1	-
2	1.293	2	1.414	2	1.067	2	0.602	2	0.138	2	-	2	-	2	-
4	1.342	4	1.379	4	1.033	4	0.583	4	0.131	4	-	4	-	4	-
8	1.4	8	1.336	8	0.989	8	0.557	8	0.119	8	-	8	-	8	-
15	1.456	15	1.296	15	0.934	15	0.523	15	0.104	15	-	15	-	15	-
30	1.503	30	1.26	30	0.862	30	0.471	30	0.079	30	-	30	-	30	-
60	1.528	60	1.24	60	0.785	60	0.401	60	0.042	60	-	60	-	60	-
120	1.545	120	1.231	120	0.728	120	0.317	120	-0.008	120	-	120	-	120	-
240	1.56	240	1.225	240	0.697	240	0.244	240	-0.067	240	-	240	-	240	-
480	1.574	480	1.222	480	0.683	480	0.198	480	-0.124	480	-	480	-	480	-
960	1.586	960	1.219	960	0.674	960	0.171	960	-0.17	960	-	960	-	960	-
1440	1.594	1440	1.217	1440	0.671	1440	0.16	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 03/10/17		Fine prova: 04/10/17		Fine prova: 05/10/17		Fine prova: 06/10/17		Fine prova: 07/10/17		Fine prova: -		Fine prova: -		Fine prova: -	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° **CSP_17/0447-03** **DATA EMISSIONE:** 16/10/2017

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

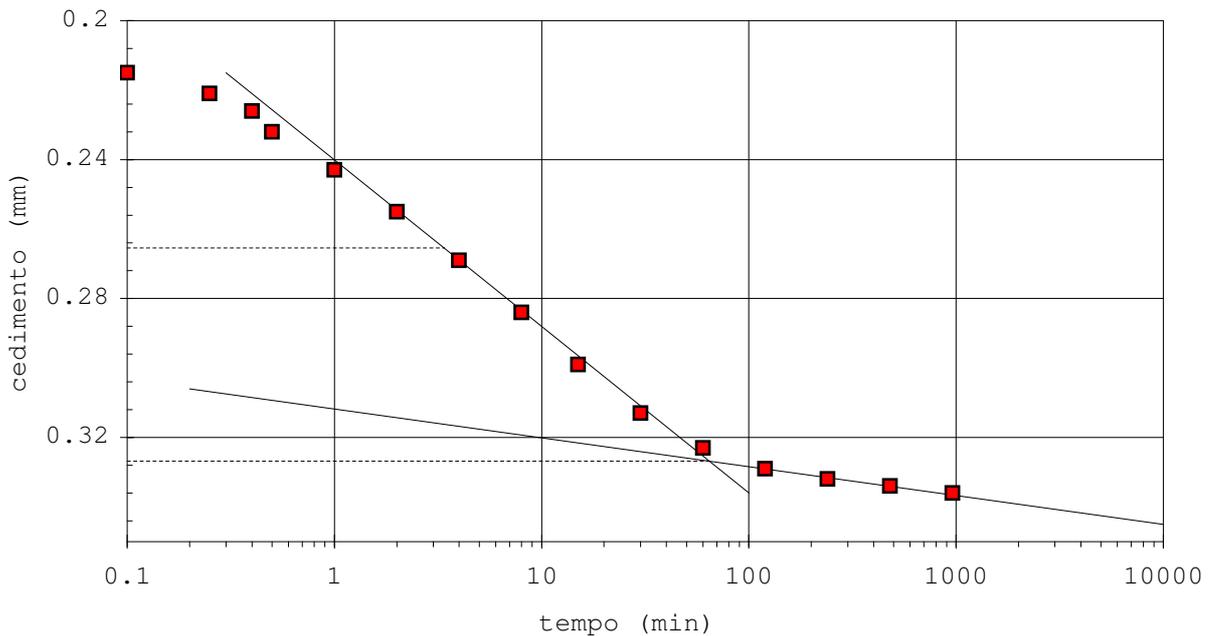
SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA':** 2.50 ÷ 2.90 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL
INTERVALLO DI PRESSIONE n° 6 da 196 kPa a 392 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.215	960	0.336
0.25	0.221	1440	-
0.4	0.226	1920	-
0.5	0.232	2880	-
1	0.243	4320	-
2	0.255	-	-
4	0.269	-	-
8	0.284	-	-
15	0.299	-	-
30	0.313	-	-
60	0.323	-	-
120	0.329	-	-
240	0.332	-	-
480	0.334	-	-

VALORI CALCOLATI			
t_{100}	(min)	=	64.47
d_{100}	(mm)	=	0.33
t_{50}	(min)	=	3.38
d_{50}	(mm)	=	0.27
c_v	(m ² /sec)	=	9.466E-08
$C\alpha$	(-)	=	0.00042
m_v	(m ² /kN)	=	5.108E-05
k_v	(m/sec)	=	4.732E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0331-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0331_SP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S6	Campione : Cl 2	Profondità : 2.50 - 2.90	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** campione già identificato con verbale 17/0447 CSP**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 11/10/17

DATA TERMINE PROVA: 11/10/17

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0331-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** Cl 2 **PROFONDITA':** 2.50 ÷ 2.90 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	2.80-2.83	2.86-2.90	2.83-2.86	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	17.58	17.41	17.22	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	2.006	2.027	2.131	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.706	1.726	1.818	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.609	0.590	0.510	-	S = grado di saturazione
n (%)	37.86	37.12	33.77	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	79.22	80.97	92.69	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	158.3	224.7	287.1	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	1.81	1.78	1.67	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.74	19.55	19.23	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)				-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.5	0.5	0.5	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	4	4	3	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	19.40	19.03	18.44	-	
Rifer. Certificato					

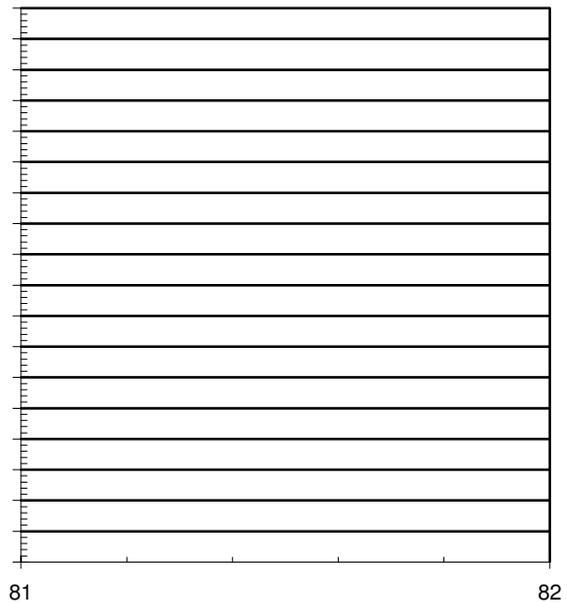
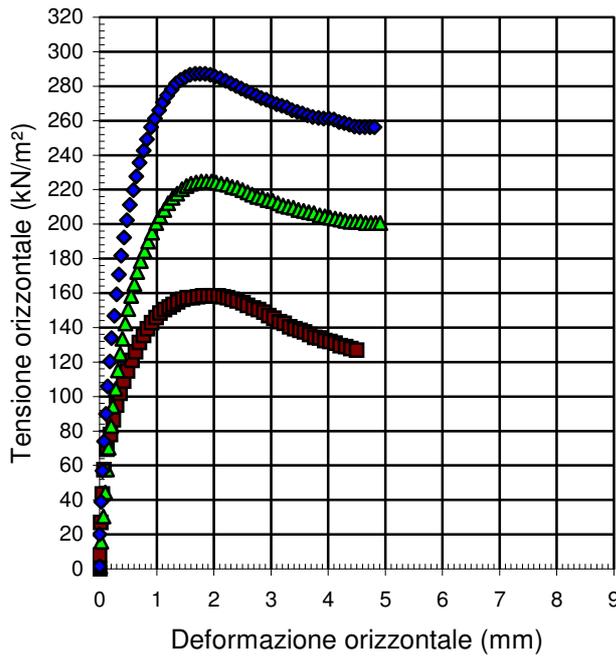
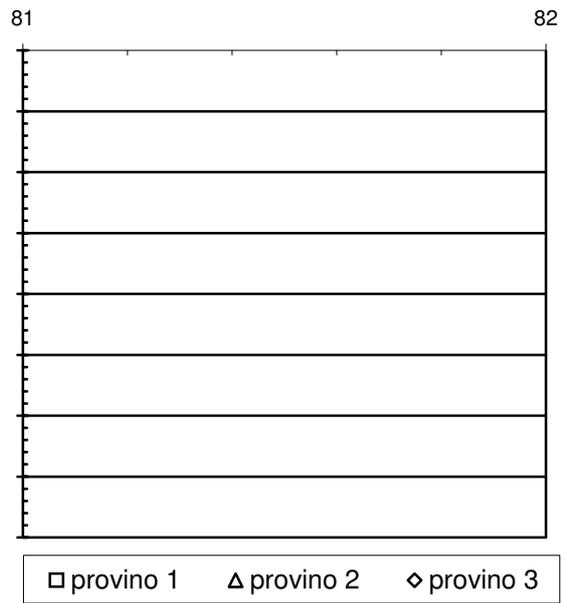
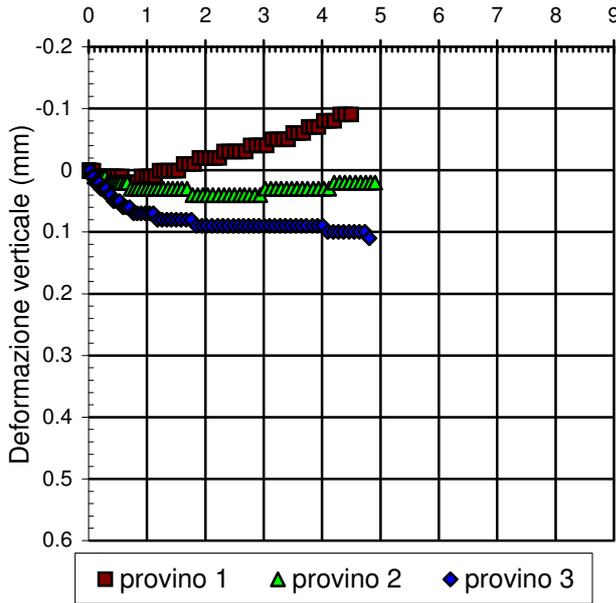
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U.

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** Cl 2 **PROFONDITA':** 2.50 ÷ 2.90 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

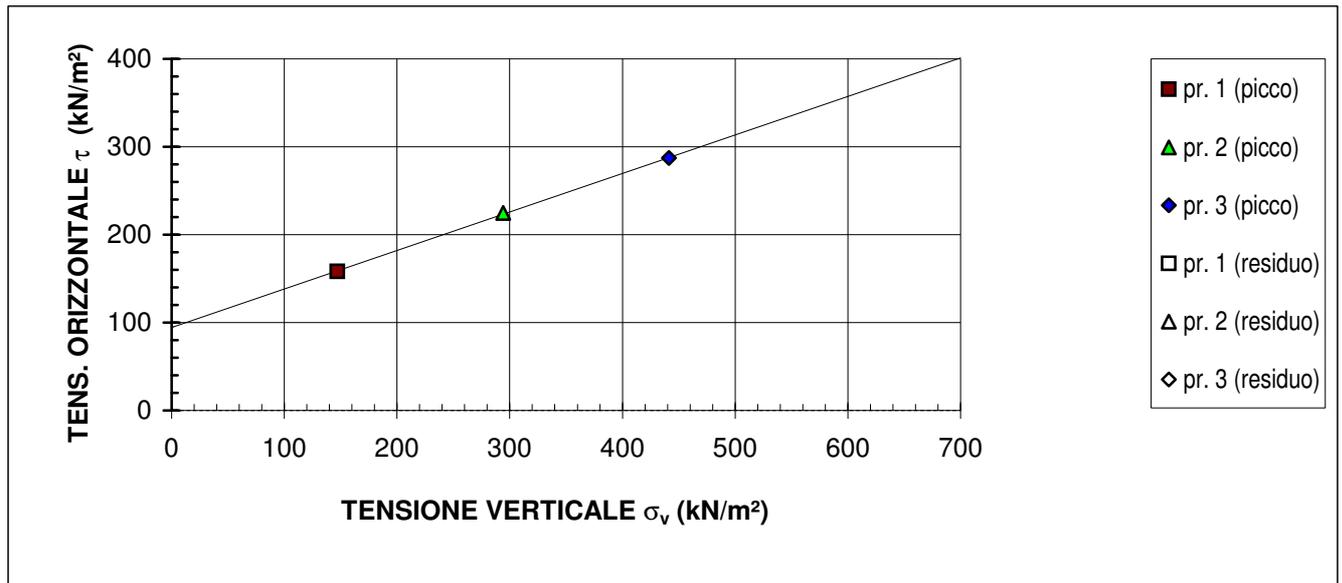
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CI 2 **PROFONDITA' :** 2.50 ÷ 2.90 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	94.54 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	23.65 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **16/10/2017**COMMESSA N°: **17/151**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **17/0448 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **22/09/2017**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Fabio OLIVA

CONSEGNATARIO: Dott. Geol. Marta CRISTIANI

COMMITTENTE: LAND CONSULTING in liquidazione

LOCALITA': PIANORO (BO)

CANTIERE: Progetto discarica per inerti Ca' Cirenaica

SONDAGGIO: S6 CAMPIONE: CD 2

PROFONDITA' (m): 4.00-4.30

CONTENITORE /PRESTAZIONE: Doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: SOGEO srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC02	Descrizione geotecnica di campioni contenuti in sacchetto	1	ASTM D 2488-84	CSP 17/0448-01
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 17/0448-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_17/0448-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0448_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET**Sondaggio :** S6 **Campione :** CD 2 **Profondità :** 4.00 - 4.30 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 09/10/2017

DATA TERMINE PROVA: 09/10/2017

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_17/0448-01** **DATA EMISSIONE** **16/10/2017**

Pagina 2 di 2

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA' :** 4.00 ÷ 4.30 **m**

Data descrizione : 09/10/17 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.4.** Dimensioni del campione : L = 30 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
4.00	4.30	A con L di colore grigio (2.5Y 5/1) Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaisoso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
4.00	4.00		1.00 ⊥	1.1 ⊥	CNW, MVT, TDR CU
	4.30				
4.30	4.30				CNW, MVT, TDR

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° : CSP_17/0448-02**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0448_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S6	Campione : CD 2	Profondità : 4.00 - 4.30	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :****IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 3/10/17

DATA TERMINE PROVA: 04/10/17

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° CSP_17/0448-02
DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080
SONDAGGIO : S6 CAMPIONE : CD 2 PROFONDITA': 4.00 ÷ 4.30 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	4.23-4.26	4.20-4.23	4.26-4.29	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	18.04	17.92	18.11	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
<i>Rifer. Certificato</i>					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.953	1.948	1.946	-	γ = massa volumica totale
<i>Rifer. Certificato</i>					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.655	1.652	1.647	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
<i>Rifer. Certificato</i>					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.659	0.661	0.666	-	S = grado di saturazione
n (%)	39.73	39.81	39.99	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	75.13	74.37	74.61	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	84.9	150.0	217.5	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	0.85	1.54	2.27	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.89	19.31	18.99	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)			2.4	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)			120	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.003	0.003	0.003	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	283	513	757	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	21.61	20.55	19.89	-	
<i>Rifer. Certificato</i>					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0448-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S6

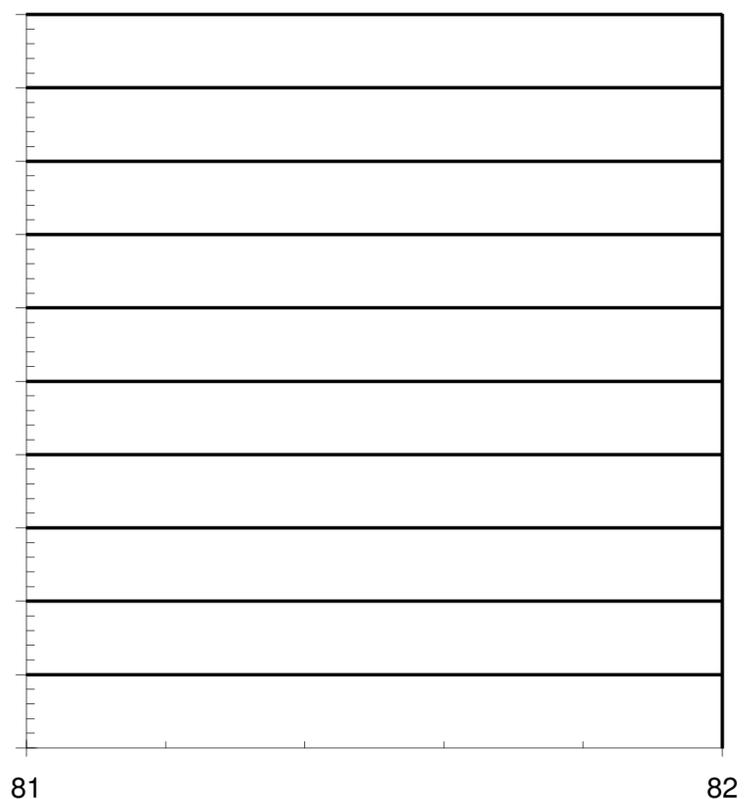
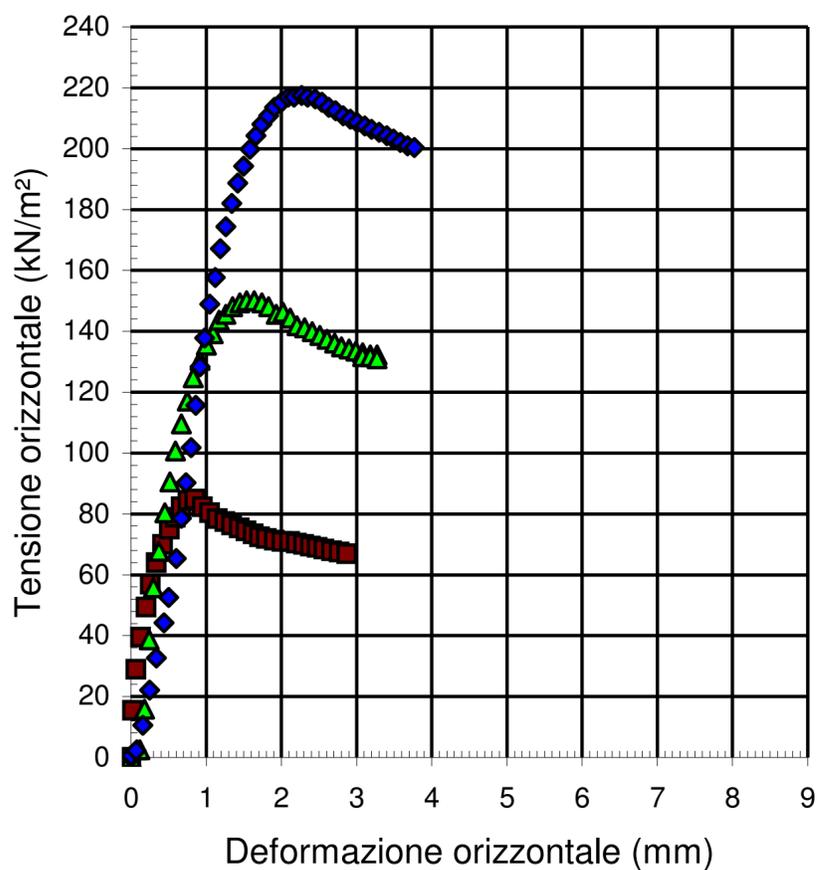
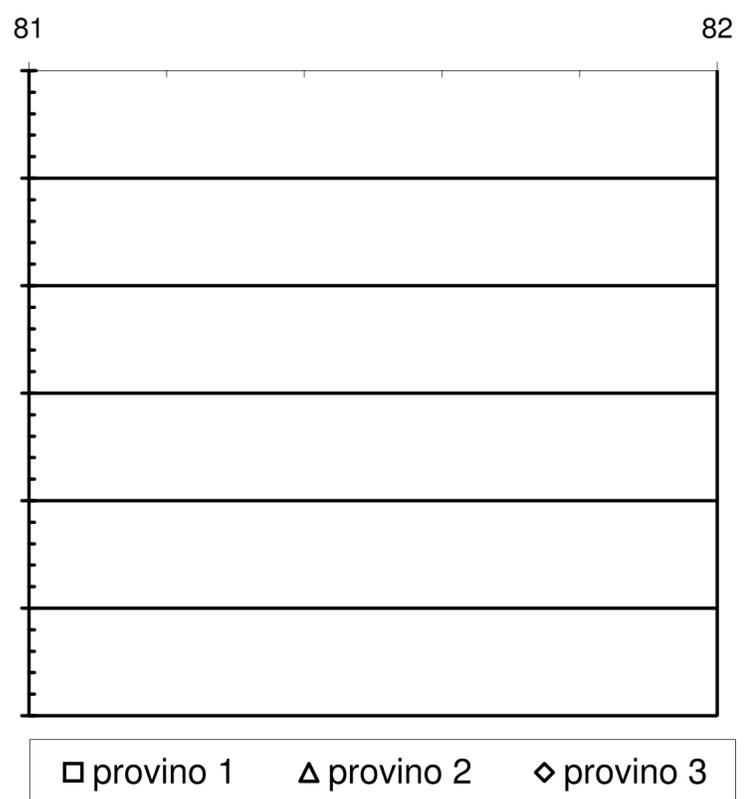
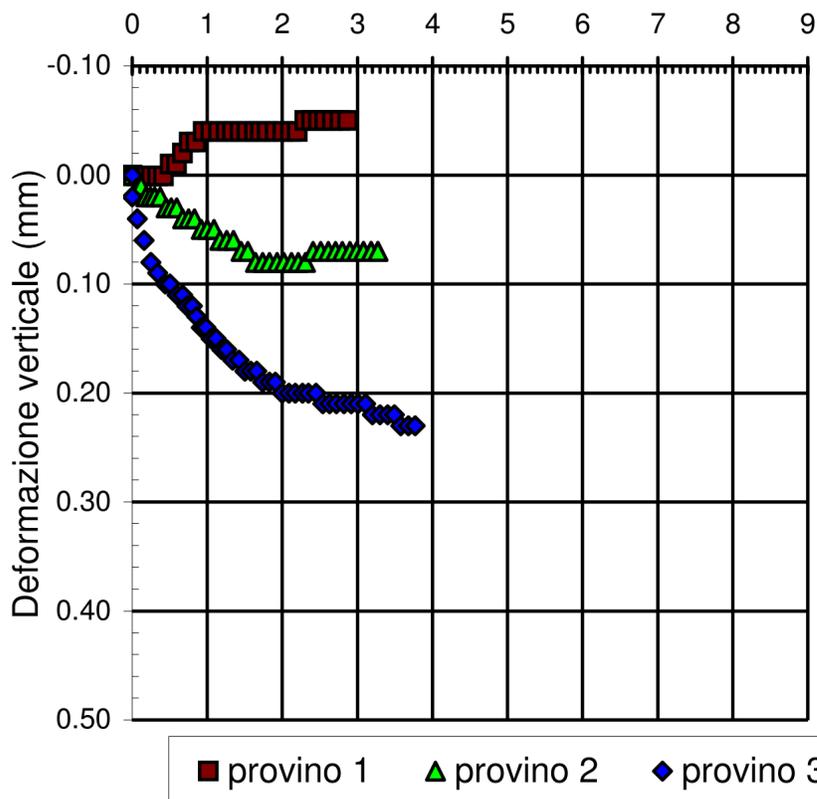
CAMPIONE : CD 2

PROFONDITA' :

4.00 ÷ 4.30 m

PICCO

RESIDUO



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_17/0448-02

DATA EMISSIONE:

16/10/2017

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S6

CAMPIONE : CD 2

PROFONDITA': 4.00 ÷ 4.30 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **294** kPa a **441** kPa

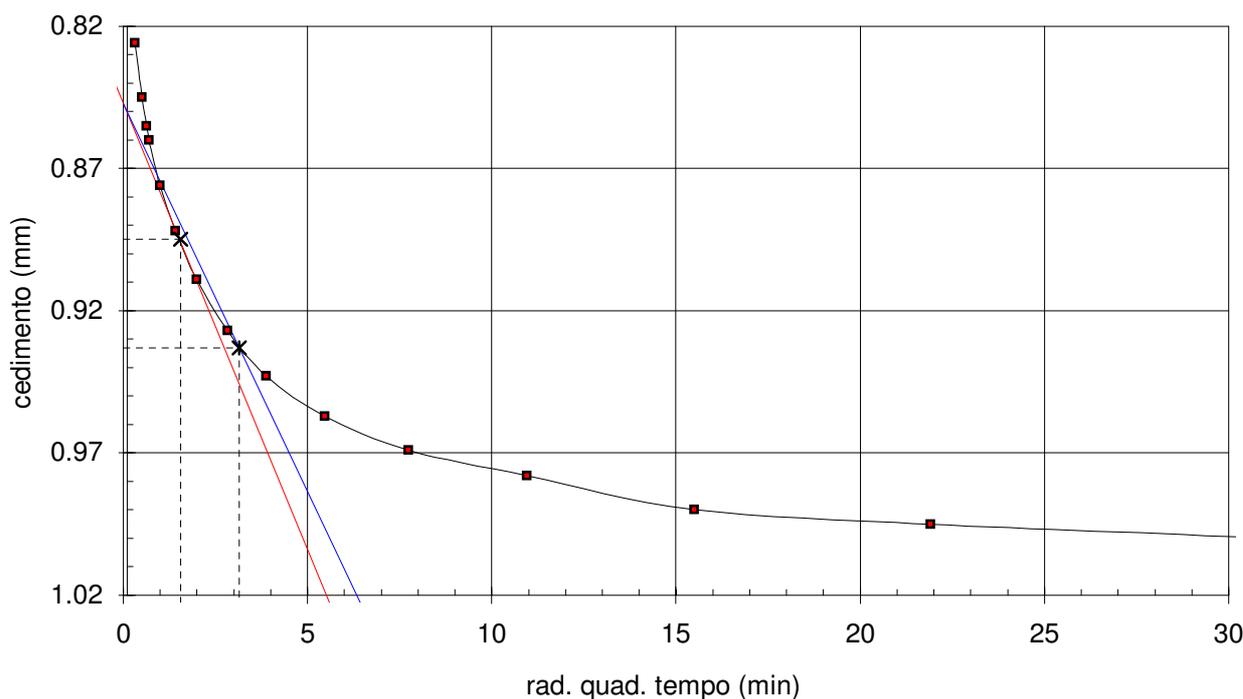
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da 4.26 m a 4.29 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.826	960	1.000
0.25	0.845	1440	1.006
0.4	0.855	1800	-
0.5	0.860	2880	-
1	0.876	3600	-
2	0.892	5760	-
4	0.909		
8	0.927		
15	0.943		
30	0.957		
60	0.969		
120	0.978		
240	0.990		
480	0.995		

VALORI CALCOLATI			
t_{90}	(min)	=	9.92
d_{90}	(mm)	=	0.93
t_{50}	(min)	=	2.40
d_{50}	(mm)	=	0.89
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t_f	(min)	=	120
c_v	(m ² /sec)	=	1.300E-07
m_v	(m ² /kN)	=	1.034E-04
k_v	(m/sec)	=	1.315E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

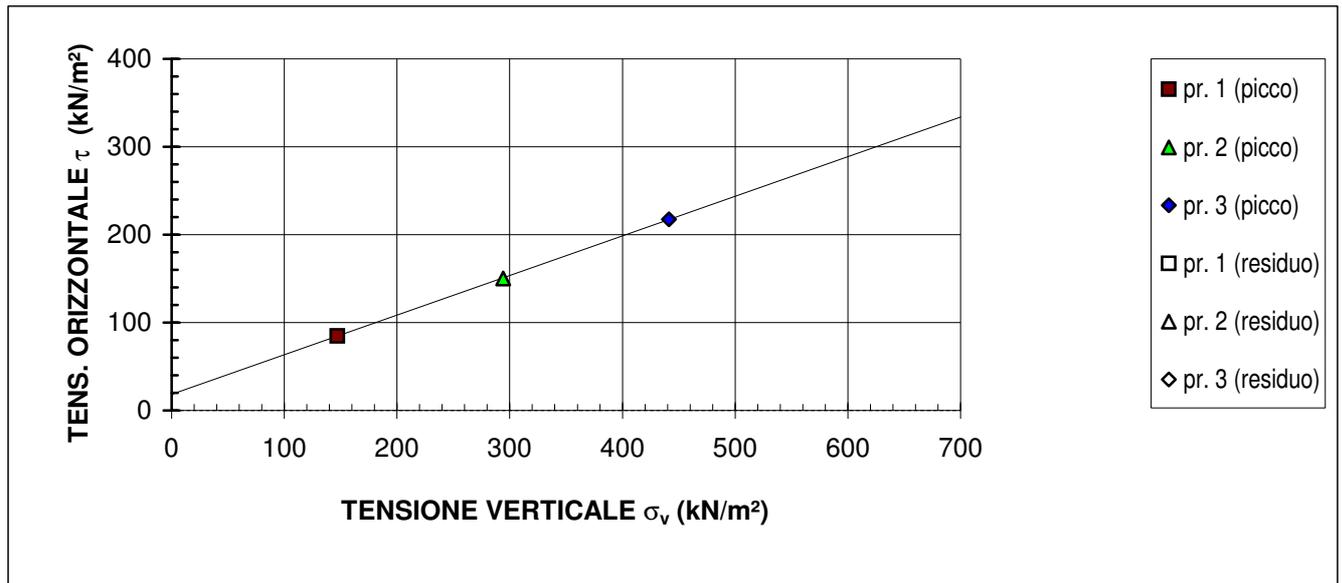
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA' :** 4.00 ÷ 4.30 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	18.19 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	24.26 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

RAPPORTO di PROVA n° : RSP_17/0333-01**COMMESSA :** 17/151 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 17/0333_SP**RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Fabio OLIVA - Amministratore LAND CONSULTING srl in liquidazione**CONSEGNATARIO :** Dott. Geol. Marta CRISTIANI**COMMITTENTE :** LAND CONSULTING srl in liquidazione**LOCALITA' :** PIANORO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA**DATA DI ACCETTAZIONE :** 22/09/2017 **DATA DI EMISSIONE :** 16/10/2017**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** doppio sacchetto PET

Sondaggio : S6	Campione : CD 2	Profondità : 4.00 - 4.30	m
-----------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO DA:** SOGEO srl**DATI FORNITI DA :** Committente**OSSERVAZIONI :** campione già identificato con verbale 17/0448 CSP**IL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR CU	Prova di taglio diretto CU	3	-

DATA INIZIO PROVA: 11/10/17

DATA TERMINE PROVA: 11/10/17

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RAPPORTO di PROVA n° RSP_17/0333-01 DATA EMISSIONE: 16/10/2017

Pagina 2 di 3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA':** 4.00 ÷ 4.30 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180 R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
z (m)	4.14-4.17	4.10-4.14	4.17-4.20	-	Z = profondità del provino
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h ₀ = altezza iniziale provino
w _i (%)	18.09	18.41	18.32	-	w _i = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w _f = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m ³)	1.988	2.027	1.970	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ _d = massa volumica provino secco
γ _d (Mg/m ³)	1.684	1.712	1.665	-	γ _s = massa volumica della parte solida
G _s (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G _s = peso specifico dei grani
γ _s (Mg/m ³)	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.631	0.604	0.649	-	S = grado di saturazione
n (%)	38.67	37.65	39.36	-	σ _v = pressione verticale
S (%)	78.77	83.70	77.47	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
σ _v (kN/m ²)	147.1	294.2	441.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ _{max} (kN/m ²)	157.3	210.8	246.2	-	τ _r = resistenza al taglio residua
D _o τ _{max} (mm)	1.80	2.28	2.42	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
h _{dc} (mm)	19.66	19.39	19.09	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t ₅₀ (min)				-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t _f stim. (min)				-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
v _p (mm/min)	0.5	0.5	0.5	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
t _f eff. (min)	4	5	5	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
v _r (mm/min)	-	-	-	-	
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	20.06	19.86	20.10	-	
Rifer. Certificato					

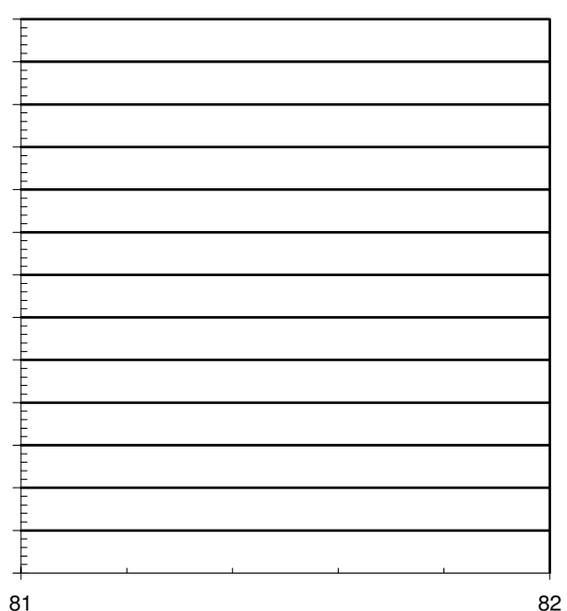
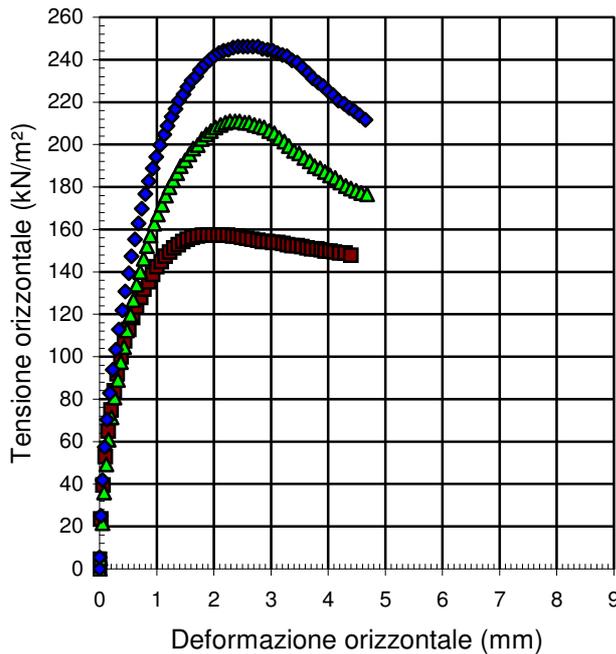
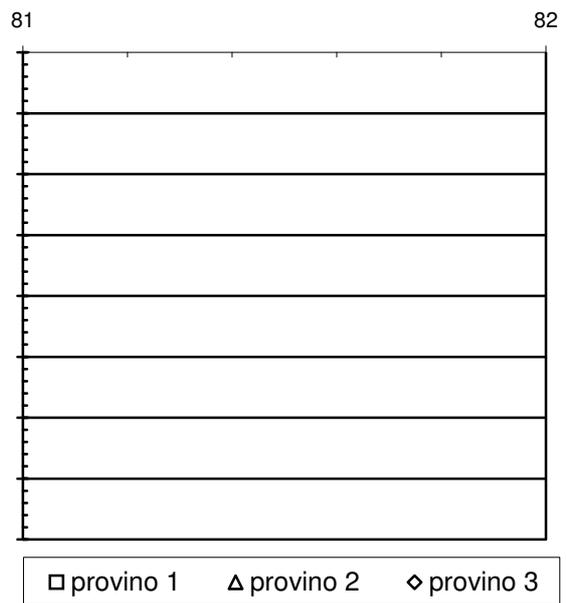
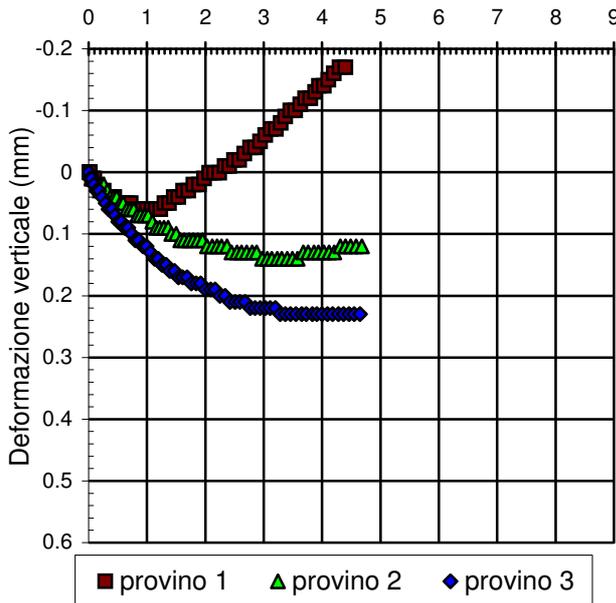
SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.U. - -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA':** 4.00 ÷ 4.30 m

PICCO

RESIDUO



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CU - INTERPOLAZIONE DATI

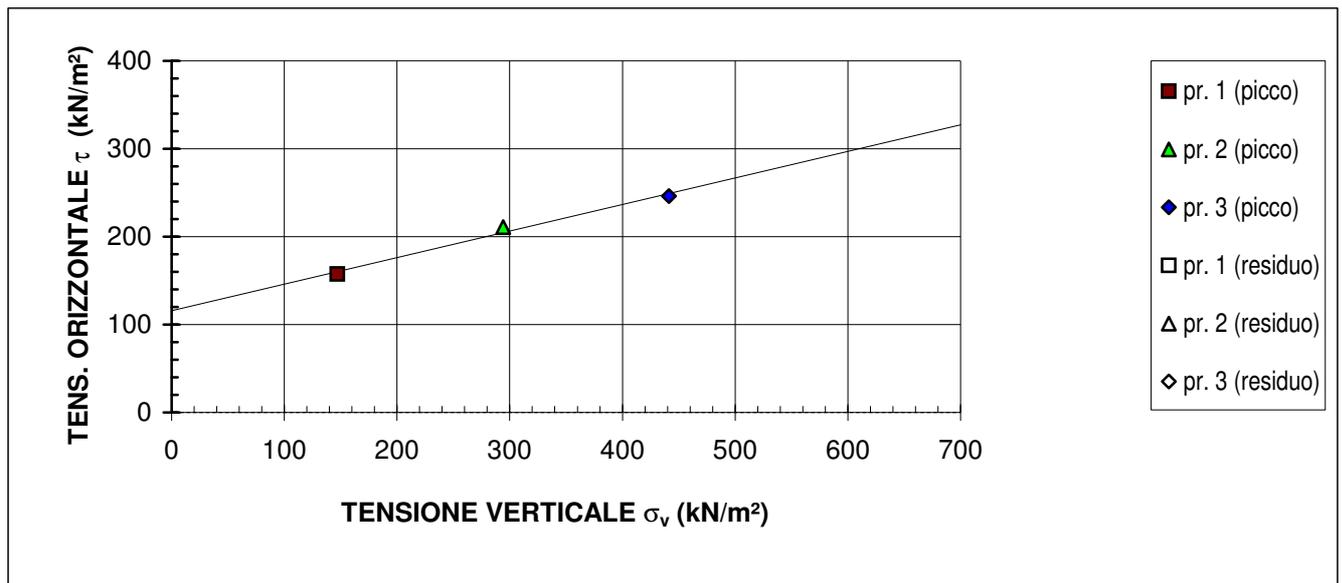
COMMITTENTE : LAND CONSULTING srl in liquidazione

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : PIANORO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DISCARICA PER INERTI CA' CIRENAICA

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE :** CD 2 **PROFONDITA' :** 4.00 ÷ 4.30 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	115.88 kN/m ²	= - kN/m ²
inclinazione retta	=	16.81 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE: