CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI RELATIVI AI LAVORI FERROVIARI DEL NODO DI GENOVA AI FINI DI UN POSSIBILE UTILIZZO NELLA COSTRUZIONE DI OPERE MARINE

31 Agosto 2015

Dott. Geol. Cristiano Pastore



GET Geotechnical Engineering Testing S.r.l.
Società a socio unico D'Appolonia S.p.A.
Via Passo Buole, 3/A - 16152 Genova (GE)
Tel. +39 010 6506644 - Fax +39 010 6591896 - www.getsoiltest.it - info@getsoiltest.it
C.F. / P. IVA 01650450990 - REA GE 425381
Cap. Soc. € 25.000,00 i.v.
Sede legale: Via Corsica, 12 - 16128 Genova (GE)

SOMMARIO

1. PREMESSA 2
2. TIPOLOGIA DEI MATERIALI INVESTIGATI 2
3. LINEAMENTI GEOLOGICI 3
2.1 Zona Borzoli 3
2.2 Zona Fegino 3
2.3 Zona Brignole 4
4. CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI 6
5. ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE FISICA E GEOMECCANICA DEI LITOTIPI 8
6. VALUTAZIONI FINALI 10
7. POSSIBILI UTILIZZI 11

ALLEGATI

Allegato 1 Certificati prove di laboratorio

1. PREMESSA

Il presente rapporto ha lo scopo di illustrare i risultati di una serie di analisi geotecniche eseguite su campioni di materiale lapideo prelevati in alcuni siti interessati dai lavori concernenti il Potenziamento del Nodo Ferroviari di Genova.
La caratterizzazione ha interessato in particolare i seguenti cantieri:
- **Finestra Borzoli**
- Galleria Fegino
- Galleria Colombo - Genova Brignole

2. TIPOLOGIA DEI MATERIALI INVESTIGATI

I siti di provenienza dei materiali, sebbene tutti localizzati nell'area metropolitana di Genova, sono caratterizzati dalla presenza di litotipi differenti sia dal punto di vista morfogenetico che litostratigrafico.
Qui di seguito elenchiamo le litologie predominanti presenti nelle 3 aree:

Borzoli: Metab*asalti* Monte Figogna (metabasalti a pillow e brecce con filoni dioritici);
Fegino: *Argilloscisti di Murta o Costagiutta* (argilliti filladiche e calcari cristalli);
Brignole: *Formazione dell'Antola* (torbiditi calcareo-marnose);

3. LINEAMENTI GEOLOGICI

Geologicamente il territorio di Genova ha caratteristiche del tutto peculiari in quanto è considerata un'area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica, comprendendo unità che sono state da prima coinvolte nell'orogenesi alpina a livelli più o meno profondi e che successivamente sono state interessate da una tettonica attribuibile alla evoluzione appenninica.

2.1 Zona Borzoli

La zona di Borzoli si localizza in un'area caratterizzata da unità costituite da successioni ofiolitifere comprendenti porzioni del basamento gabbro-peridotitico e delle relative coperture vulcano-sedimentarie.
Vengono distinte in ordine di sovrapposizione geometrica:
Unità tettonomorfologica Palmaro-Caffarella
Unità tettonometamorfica Cravasco-Voltaggio
Unità tettometamorfica Figogna

L'area di cantiere di Borzoli (si veda Fig.1) si individua all'interno dell'unità tettonometamorfica Figogna costituita da un basamento metaofiolitico e dalle relative coperture metasedimentarie.
La sequenza tipo di questa unità presenta alcuni caratteri peculiare rispetto alle altre unità di crosta oceanica, nei basalti a pillow sono presenti dei livelli di ialoclastiti e di brecce, all'interno dei quali sono presenti filoni basaltici e dioritici.
L'area di cantiere è caratterizzata dalla presenza dei metabasalti del Monte Figogna costituiti da basalti a pillow raramente massicci con importanti livelli di brecce, hanno generalmente colore verde-bruno con zone rosso vinato per ossidazione

2.2 Zona Fegino

La zona di Fegino si individua in un'area geologicamente caratterizzata da rocce appartenenti all'Unità Tettonometamorfica di Monte Figogna che, con andamento N-S bordano il margine Est della linea Sestri-Voltaggio e interessano le coperture metasedimentarie del basamento metaofiolitico.

Le più fasi deformative che si sono sovrapposte hanno conferito alla roccia un assetto strutturale complesso e l'area di cantiere ha interessato le unità superiori della serie costituite da Argilloscisti di Costagiutta e Argilliti di Murta.
Gli Argilloscisti di Costagiutta sono rappresentate da alternanze di argilloscisti e calcari cristallini. Gli argilloscisti, che sono il litotipo prevalente hanno colore grigio-nero con vene di quarzo e albite e si alternano a calcari cristallini, metapeliti scistose, metacalcilutiti anche marnose, lo spessore dei livelli varia da decimetrico a metrico mentre lo spessore complessivo della formazione non è determinabile.
Gli argilloscisti di Murta si sviluppano con andamento circa parallelo ai precedenti, sono costituiti da argilloscisti filladici nerastri con intercalazioni di metasiltiti, lo spessore degli strati è centimetrico e anche in questo caso la potenza della formazione non è indeterminato.

2.3 Zona Brignole

La zona del cantiere di Brignole è caratterizzata geologicamente dalle rocce appartenenti alla Unità Tetttonica Antola, unità non metamorfica costituita da flysch ad Helminthoidi Auctt (formazione del Monte Antola) e dal relativo complesso di base (argilliti di Montoggio). L'età è attribuibile al Cretaceo Superiore. Questa unità affiora nella parte orientale e centrale del territorio cittadino. Rappresenta l'unità geometricamente più elevata fra l'unità di Ronco alla Base e la discordante successione del Bacino Terziario Piemontese al tetto.
L'assetto tettonico dell'unità è caratterizzato dalla sovrapposizione di diversi eventi plicativi: quindi sono presenti zone dove prevalgono superfici di strato a giacitura normale e altri a giacitura inversa.
La Formazione del Monte Antola rappresenta il litotipo predominante dell'area di cantiere, si tratta di torbiditi calcareo-marnose con strati di spessore fino a plurimetrico di calcareniti, marne e marne calcaree, alternate ad argilliti emiplagiche in strati centimetrici ed è databile al Campaniano.
Lo spessore della formazione è difficilmente quantificabile a causa delle deformazioni plicative sovrapposte ma è ipotizzabile come non superiore ai 1000 m.

La **Figura 1** seguente individua le aree di cantiere nella Carta Geologica del Comune di Genova in Scala 1:50.000.

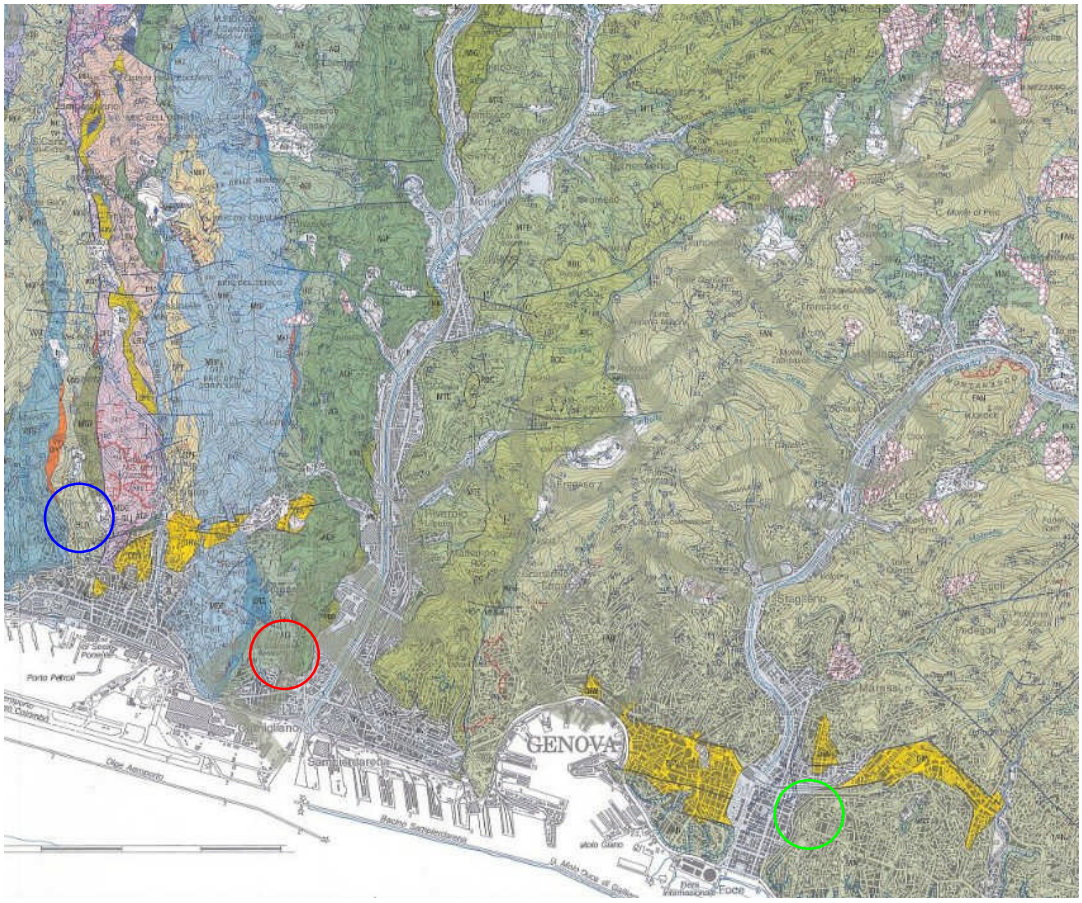


Figura 1 – Carta Geologica della zona di Genova

(stralcio dal Foglio n.213-23 Genova della C.G. d'Italia scala 1:50.000)

LEGENDA

Cantiere di Borzoli

Cantiere Fegino

Cantiere di Brignole

formazione del Monte Antola

FAN — Torbiditi calcareo-marnose, talvolta siltose, in strati di spessore fino a metrico di calcareniti, marne e marne calcaree, alternate ad argilliti emipelagiche in strati centimetrici. Sono frequenti tracce di *Helminthoidea labyrinthica* e *Chondrites*. Oltre agli icnofossili, il contenuto paleontologico comprende foraminifer planctonici e nannoplancton calcareo.
CAMPANIANO SUP.

argilloscisti di Murta

AGF — Argilloscisti filladici neri, a patine sericitica, con intercalazioni di metasiltiti. Lo spessore degli strati è generalmente centimetrico.
CRETACICO INF.?

argilloscisti di Costagiutta

AGI — Alternanze di argilloscisti e calcari cristallini, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi, più frequenti alla base della sequenza. Lo spessore degli strati è generalmente centimetrico.
CRETACICO INF.?

metabasalti del Monte Figogna

MBF — Metabasalti in cuscini, più raramente massicci e in filoni a tessitura doleritica. Sono talvolta caratterizzati da una scistosità penetrativa.
MALM?

MBF_b — Litofacies a tessitura breccioide, nell'area a sud di Cassinelle (MBF_b).

MBF_c — Litofacies a ialoclastiti, a sud del Bric del Teiolo (MBF_c).

γ — Metadioriti in filoni, di spessore da decimetrico a metrico, a tessitura granulare, con fenomeni di autoclastesi ai bordi. La tessitura granulare è evidenziata da cristalli di plagioclasio e clinopirosseno (γ).

4. CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI

Per poter eseguire ad una serie di tests per una qualifica preliminare degli ammassi rocciosi sotto gli aspetti fisici e geomeccanici nell'eventualità di un utilizzo in costruzione di opere marittime, nello specifico per attività di riempimenti, sono stati prelevati i campioni necessari ad eseguire le prove previste dai cumuli stoccati nei vari cantieri.

Di seguito si allegano alcune foto che illustrano le aree di stoccaggio dove si sono eseguiti i prelievi.



Figura 2 - Area di stoccaggio Cantiere di Borzoli (Basalti)



Figura 3 - Area di stoccaggio Cantiere di Fegino (Argilloscisti)



Figura 4 - Area di stoccaggio Cantiere di Brignole (Calcari marnosi)

5. ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE FISICA E GEOMECCANICA DEI LITOTIPI

Per quanto riguarda le prove relative alle caratteristiche fisiche e di resistenza della roccia sono state eseguiti i seguenti tests con la relativa norma:

Massa volumica **EN 13383-2, punto 8**

Resistenza a compressione **ASTM D70210-07 Metodo C**

Resistenza all'usura **ASTM C535**

Assorbimento in acqua **EN 13383-2, punto8**

La prova di resistenza all'usura (prova Los Angeles) è stata eseguita nel Laboratorio Ufficiale SRT srl di Savona.

Nelle **Tabella 1-2-3** che seguono sono riassunti i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica per i siti in indagine.

I certificati delle prove di laboratorio sono raccolti nell'**Allegato 1.**

Cantiere Borzoli- Basalti			
CAMPIONE	Assorbimento	Compressione	Peso Volume
ID	%	MPa	kN/m^3
C1	0.01	47.07	28.48
C2	0.02	30.01	28.78
C3	0.02	44.54	28.73
C4	0.03	19.39	29.71
C5	0.05	45.02	28.00
C6	0.03	45.70	29.11
C7	0.02	48.14	28.28
C8	0.04	45.78	27.83
C9	0.02	44.51	28.39
C10	0.05	42.27	28.09
Media	**0.03**	**41.24**	**28.54**

Tabella 1

Tabella Fegino- Argilloscisti			
CAMPIONE	Assorbimento	Compressione	Peso Volume
ID	%	MPa	kN/m^3
C1	0.08	8.62	25.24
C2	0.11	17.75	27.72
C3	0.33	7.46	27.24
C4	0.15	8.79	27.46
C5	0.42	7.20	26.32
C6	0.37	6.82	26.72
C7	0.19	23.41	26.36
C8	0.39	14.46	26.25
C9	0.27	12.73	26.49
C10	0.24	14.71	26.52
Media	**0.25**	**12.19**	**26.63**

Tabella 2

Tabella Brignole- Calcari marnosi			
CAMPIONE	Assorbimento	Compressione	Peso Volume
ID	%	MPa	kN/m^3
C1	0.13	28.08	26.32
C2	0.12	43.69	26.33
C3	0.09	44.46	26.25
C4	0.13	43.60	26.15
C5	0.14	43.85	26.15
C6	0.12	36.01	25.89
C7	0.12	43.60	26.42
C8	0.15	34.51	25.95
C9	0.12	42.78	26.32
C10	0.13	44.22	26.04
Media	**0.12**	**40.48**	**26.18**

Tabella 3

Le prove di resistenza all'usura danno i seguenti valori di coefficiente Los Angeles (LA):

Cantiere Borzoli : 11

Cantiere Fegino: 33

Cantiere Brignole: 25

6. VALUTAZIONI FINALI

In merito ai risultati delle prove per ogni cantiere investigato sono possibili le seguenti considerazioni:

Borzoli: I metabasalti prelevati nel cantiere risultano avere una massa volumica media di 28.54 kN/m^3, un $\sigma_{c\ media}$ di 41.24 MPa, la % di assorbimento in acqua media risulta 0.03%, valori indicatori di una roccia sana, massiva con una fratturazione ridotta interne, dati congruenti con l'indice LA (11) decisamente basso.

Fegino: Gli argilloscisti del cantiere di Fegino hanno valori medi di massa volumica pari a 26.63 kN/m^3 , un $\sigma_{c\ media}$ di 12.19 MPa, una % di assorbimento in acqua media di 0.25% e un indice LA alto (33%), valori nell'insieme indicatori di una roccia, fragile, fogliettata sostanzialmente debole come sono di natura gli argilloscisti.

Brignole: I calcari marnosi riscontrati nel cantiere di Brignole presentano valori di massa volumica media pari a 26.18 kN/m^3 , un $\sigma_{c\ media}$ di 40.48 MPa, una % di assorbimento di 0.12% e un indice LA medio (25%), parametri che inquadrano un litotipo di medie caratteristiche geomeccaniche.

7. POSSIBILI UTILIZZI

Metabasalti/Calcari marnosi: Viste le buone caratteristiche geomeccaniche e il limitato assorbimento d'acqua possono essere utilizzati, con le pezzature di progetto, per attività di sversamento in mare.
E' altresi possibile l'utilizzo per la realizzazione di rilevati a terra sempre verificandone le pezzature e gli spessori di progetto.
E' possibile inoltre utilizzare questi litotipi per il riempimento di cassoni.

Argilliti/Argilloscisti: Da evitare lo sversamento in mare, in quanto fonte di intenso intorbidamento delle acque per un lungo periodo a causa della bassa velocità di sedimentazione.
E' sconsigliata la formazione di rilevati a terra, per la difficoltà di compattazione e l'elevata compressibilità del materiale che potrebbe generare rigonfiamenti significativi.
Materiale che presenta proprietà fisiche e meccaniche da mediocre a scadenti, che non permettono una selezione del materiale conforme da quello di scarto.
Possibile utilizzo per il riempimento di cassoni, preferibilmente parziale, dopo aver valutarto spinta sulle pareti.

31 Agosto 2015 **Dott. Geol. Cristiano Pastore**



ALLEGATO 1

Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

CANTIERE BORZOLI

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C1
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C1
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		769.98
Peso provino dopo immersione		770.06
Peso acqua assorbita	(g)	0.08
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.01**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C1
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.37
Peso di volume	[kN/m^3]	28.48

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

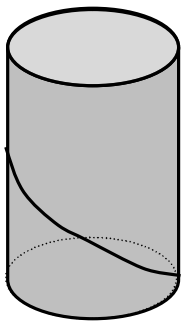
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	109.8

σ	**[MPa]**	**47.07**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C2
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C2
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		682.94
Peso provino dopo immersione		683.06
Peso acqua assorbita	(g)	0.12
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.02**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C2
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	9.98
Peso di volume	[kN/m^3]	28.78

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

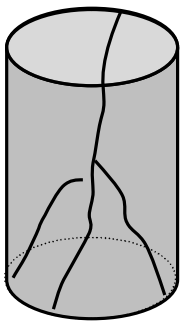
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	70.0

σ	**[MPa]**	**30.01**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C3
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C3
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		664.62
Peso provino dopo immersione		664.78
Peso acqua assorbita	(g)	0.16
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.02**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C3
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	9.73
Peso di volume	[kN/m^3]	28.73

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

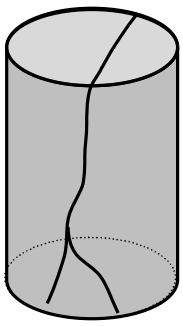
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	103.9

σ	**[MPa]**	**44.54**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C4
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C4
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		817.34
Peso provino dopo immersione		817.58
Peso acqua assorbita	(g)	0.24
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.03**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C4
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.46
Altezza	[cm]	11.53
Peso di volume	[kN/m^3]	29.71

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

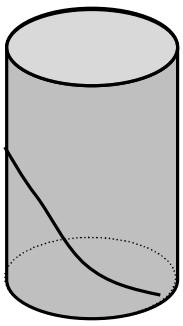
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	45.4

σ	**[MPa]**	**19.39**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C5
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C5
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		708.58
Peso provino dopo immersione		708.93
Peso acqua assorbita	(g)	0.35
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.05**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C6
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C6
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		746.06
Peso provino dopo immersione		746.27
Peso acqua assorbita	(g)	0.21
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.03**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C6
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.78
Peso di volume	[kN/m^3]	29.11

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

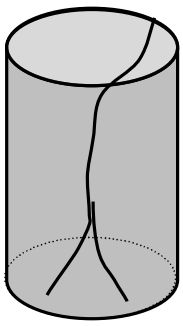
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	106.6

σ	**[MPa]**	**45.70**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C7
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C7
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		738.20
Peso provino dopo immersione		738.36
Peso acqua assorbita	(g)	0.16
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.02**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C7
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.98
Peso di volume	[kN/m^3]	28.28

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

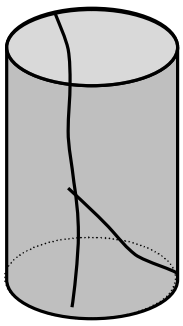
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	112.3

σ	**[MPa]**	**48.14**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C8
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C8
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		531.29
Peso provino dopo immersione		531.51
Peso acqua assorbita	(g)	0.22
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.04**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C8
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	8.03
Peso di volume	[kN/m^3]	27.83

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

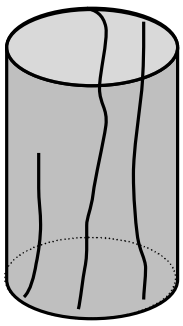
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	106.8

σ	**[MPa]**	**45.78**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C9
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C9
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		543.41
Peso provino dopo immersione		543.52
Peso acqua assorbita	(g)	0.11
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.02**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C9
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.44
Altezza	[cm]	10.85
Peso di volume	[kN/m^3]	28.39

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

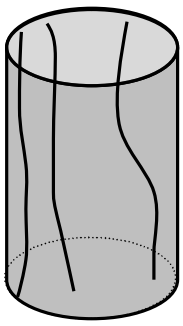
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	103.5

σ	**[MPa]**	**44.51**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione Campione :	C10
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Basalto. Colore Grigio verde

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Identificazione campione :	C10
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		604.23
Peso provino dopo immersione		604.52
Peso acqua assorbita	(g)	0.29
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.05**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Borzoli
Id. Campione :	C10
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Basalto. Colore Grigio verde
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.96
Peso di volume	[kN/m^3]	28.09

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

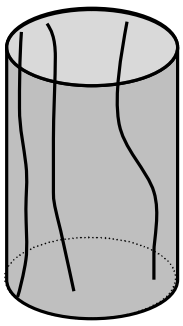
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	98.6

σ	**[MPa]**	**42.27**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

ALLEGATO 1

Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

CANTIERE FEGINO

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C1
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C1
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		582.90
Peso provino dopo immersione		583.38
Peso acqua assorbita	(g)	0.48
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.08**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C1
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	9.72
Peso di volume	[kN/m^3]	25.24

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

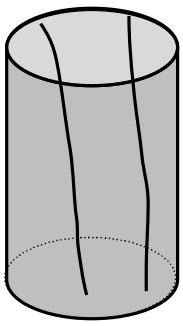
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	20.1

σ	**[MPa]**	**8.62**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C2
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C2
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		694.60
Peso provino dopo immersione		695.34
Peso acqua assorbita	(g)	0.74
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.11**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C2
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.52
Peso di volume	[kN/m^3]	27.72

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

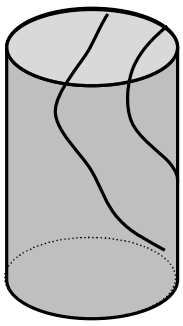
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	41.4

σ	**[MPa]**	**17.75**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C3
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C3
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		562.28
Peso provino dopo immersione		564.12
Peso acqua assorbita	(g)	1.84
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.33**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C3
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	8.71
Peso di volume	[kN/m^3]	27.24

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

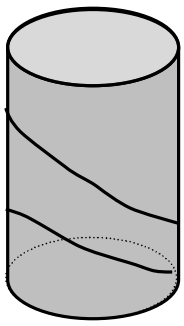
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	17.4

σ	**[MPa]**	**7.46**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C4
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C4
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		633.22
Peso provino dopo immersione		634.18
Peso acqua assorbita	(g)	0.96
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.15**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C4
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	9.71
Peso di volume	[kN/m^3]	27.46

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

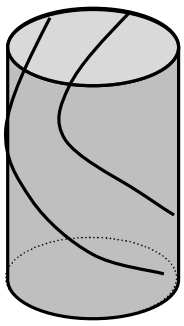
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	20.5

σ	**[MPa]**	**8.79**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C5
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C5
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		475.51
Peso provino dopo immersione		477.51
Peso acqua assorbita	(g)	2.00
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.42**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C5
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	7.63
Peso di volume	[kN/m^3]	26.32

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

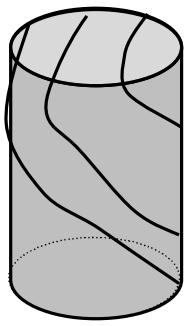
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	16.8

σ	**[MPa]**	**7.20**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore :	Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C6
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C6
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		489.97
Peso provino dopo immersione		491.76
Peso acqua assorbita	(g)	1.79
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.37**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C6
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	7.74
Peso di volume	[kN/m^3]	26.72

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

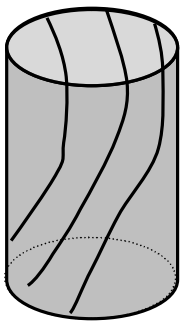
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	15.9

σ	**[MPa]**	**6.82**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C7
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C7
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		702.64
Peso provino dopo immersione		703.97
Peso acqua assorbita	(g)	1.33
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.19**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C7
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.41
Peso di volume	[kN/m^3]	26.36

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

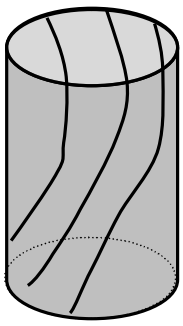
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	54.6

σ	**[MPa]**	**23.41**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C8
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C8
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		712.45
Peso provino dopo immersione		715.23
Peso acqua assorbita	(g)	2.78
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.39**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C8
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.44
Altezza	[cm]	11.02
Peso di volume	[kN/m^3]	26.25

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

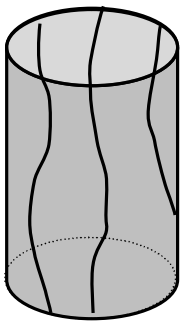
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	33.6

σ	**[MPa]**	**14.46**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C9
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C9
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		703.52
Peso provino dopo immersione		705.41
Peso acqua assorbita	(g)	1.89
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.27**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C9
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.15
Peso di volume	[kN/m^3]	26.49

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

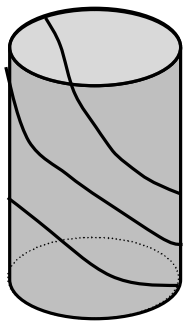
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	29.7

σ	**[MPa]**	**12.73**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione Campione :	C10
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Argilliti. Colore grigio scuro

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Identificazione campione :	C10
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		707.52
Peso provino dopo immersione		709.25
Peso acqua assorbita	(g)	1.73
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.24**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Fegino
Id. Campione :	C10
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Argillite. Colore grigio scuro
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.44
Altezza	[cm]	10.90
Peso di volume	[kN/m^3]	26.52

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

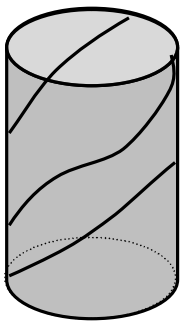
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	34.2

σ	**[MPa]**	**14.71**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

ALLEGATO 1

Certificati delle prove geotecniche di laboratorio

CANTIERE BRIGNOLE

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C1
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C1
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		736.43
Peso provino dopo immersione		737.38
Peso acqua assorbita	(g)	0.95
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.13**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C1
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.78
Peso di volume	[kN/m^3]	26.32

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

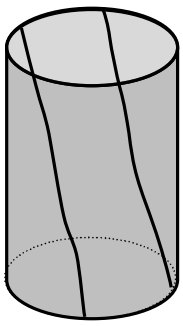
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	65.5

σ	**[MPa]**	**28.08**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C2
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C2
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		686.15
Peso provino dopo immersione		686.99
Peso acqua assorbita	(g)	0.84
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.12**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C1
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.78
Peso di volume	[kN/m^3]	26.32

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

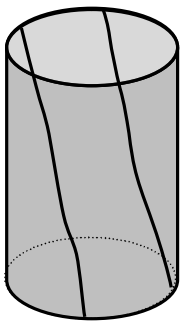
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	24.0
Carico massimo	[kN]	65.5

σ	**[MPa]**	**28.08**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C3
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C3
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		753.19
Peso provino dopo immersione		753.84
Peso acqua assorbita	(g)	0.65
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.09**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C3
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.46
Altezza	[cm]	12.03
Peso di volume	[kN/m^3]	26.25

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

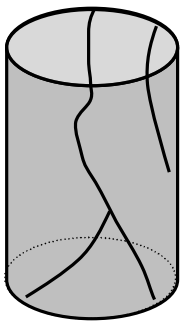
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	104.1

σ	**[MPa]**	**44.46**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C3
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C3
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		703.05
Peso provino dopo immersione		703.93
Peso acqua assorbita	(g)	0.88
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.13**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C4
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.32
Peso di volume	[kN/m^3]	26.15

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

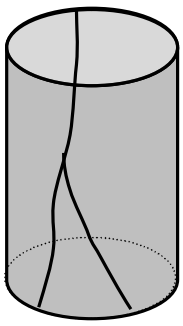
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	101.7

σ	**[MPa]**	**43.60**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C5
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C5
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		688.78
Peso provino dopo immersione		689.76
Peso acqua assorbita	(g)	0.98
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.14**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C5
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.09
Peso di volume	[kN/m^3]	26.15

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

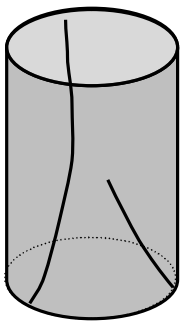
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	102.3

σ	**[MPa]**	**43.85**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C6
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C6
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		684.45
Peso provino dopo immersione		685.27
Peso acqua assorbita	(g)	0.82
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.12**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C6
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.13
Peso di volume	[kN/m^3]	25.89

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

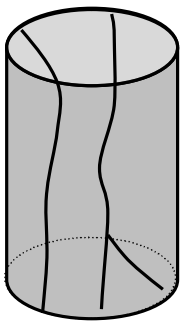
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	84.0

σ	**[MPa]**	**36.01**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore :	Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore :	Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C7
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico :  Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :  Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C7
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		707.97
Peso provino dopo immersione		708.82
Peso acqua assorbita	(g)	0.85
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.12**

Direttore Tecnico : PBY

Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C7
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.28
Peso di volume	[kN/m^3]	26.42

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

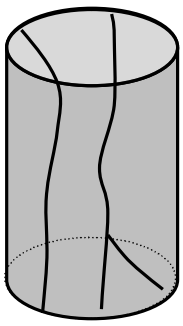
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	101.7

σ	**[MPa]**	**43.60**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C8
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C8
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		709.28
Peso provino dopo immersione		710.33
Peso acqua assorbita	(g)	1.05
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.15**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C8
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	11.51
Peso di volume	[kN/m^3]	25.95

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

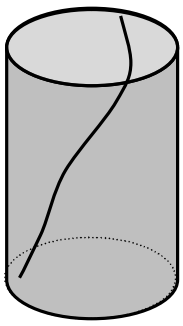
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	80.5

σ	**[MPa]**	**34.51**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C9
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C9
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		641.99
Peso provino dopo immersione		642.73
Peso acqua assorbita	(g)	0.74
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.12**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C9
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.27
Peso di volume	[kN/m^3]	26.32

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

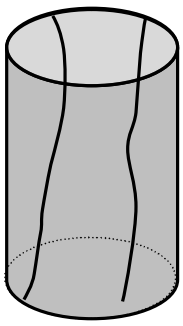
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	99.8

σ	**[MPa]**	**42.78**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione Campione :	C10
Profondità (m) :	da blocchi
Tipo del Campione :	Ricarotato
Descrizione del Materiale :	Calcare Marnoso. Colore grigio

Data Ricevimento :	3 luglio 2015
Data Esecuzione Prova :	17 luglio 2015
Denominazione Prova :	**DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA**
Riferimenti Normativi :	**UNI - EN 13383-2:2003**

Note :

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA - UNI EN 13383-2:2003

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Identificazione campione :	C10
Profondità (m) :	Ricarotato

Peso provino secco		653.25
Peso provino dopo immersione		654.12
Peso acqua assorbita	(g)	0.87
Assorbimento d'acqua	(%)	**0.13**

Direttore Tecnico : PBY Operatore : GO

Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C

Cliente :	Grandi Lavori Fincosit S.p.a.
Località :	Cantieri Italferr - Brignole
Id. Campione :	C10
Profondità (m) :	Da blocchi
Tipo Campione :	Ricarotato
Descrizione :	Calcare Marnoso. Colore grigio
Data Ricevimento :	03/07/2015
Data Prova :	20/07/2015

CARATTERISTICHE FISICHE

Diametro	[cm]	5.45
Altezza	[cm]	10.89
Peso di volume	[kN/m^3]	26.04

Condizioni di umidità ad inizio prova : Saturato in acqua 48h

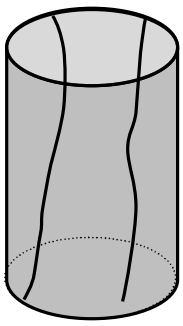
ROTTURA

Velocità di carico	[MPa/s]	0.15
Temperatura	[°C]	25.0
Carico massimo	[kN]	103.2

σ	**[MPa]**	**44.22**

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

S.R.T. s.r.l. Studi e Ricerche sul Territorio

LABORATORIO PROVE MATERIALI: Via Piave, 122/a - 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019.885476
SEDE LEGALE E AMMINISTRATIVA: V. Consolata, 13 - 12073 CEVA (CN) - Tel. 0174.701940 - Fax 0174.722371
E.MAIL: *srt.ceva@iol.it*

Rapporto di prova n. 0878 del 28/08/2015
Verbale di accettazione n. 17147 del 26/08/2015

Committente	**G.E.T. S.r.l.**
Cantiere	**Italferr- Brignole,Italferr- Borzoli,Italferr- Fegino**
Data prove	26-27/08/2015

RESISTENZA ALLA FRAMMENTAZIONE "LOS ANGELES" (UNI EN 1097/2)

Contrassegno campioni	Classe di prova [mm]	Peso iniziale [g]	Peso tratt. set. mm 1,6 dopo prova [g]	**Coefficiente Los Angeles [LA]**
C1 - Brignole	10 ÷ 14	5000	3750	**25**
C2 - Borzoli	10 ÷ 14	5000	4456	**11**
C3 - Fegino	10 ÷ 14	5000	3333	**33**

Classi di prova	Numero sfere	Massa della carica abrasiva [g]
10 ÷ 14	11	da 4690 a 4860

Il Tecnico
Barattero Pier Luigi

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Ing. Roberto Colombo

Capitale sociale € 10400 i.v. - P. IVA 02139320044 - Reg. Soc. Trib. di Mondovì 3246 - C.C.I.A.A. Cuneo n° 156852

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16356 del 1/6/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

RAPPORTO DI PROVA N° 1007 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 2

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale vergine

Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	88,0	84,4	64,0	45,6

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
31,7	24,8	17,7	15,9	14,1	10,2

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,058	0,043	0,032	0,024	0,013
PASSANTE (%)	8,8	7,5	5,0	3,7	2,2

0,007	0,005	0,003	0,002	0,001
1,4	0,9	0,7	0,4	0,2

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	68,3	Sabbia =	22,7	Limo =	8,6	Argilla =	0,4

Classificazione A.G.I. : Ghiaia sabbiosa debolmente limosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

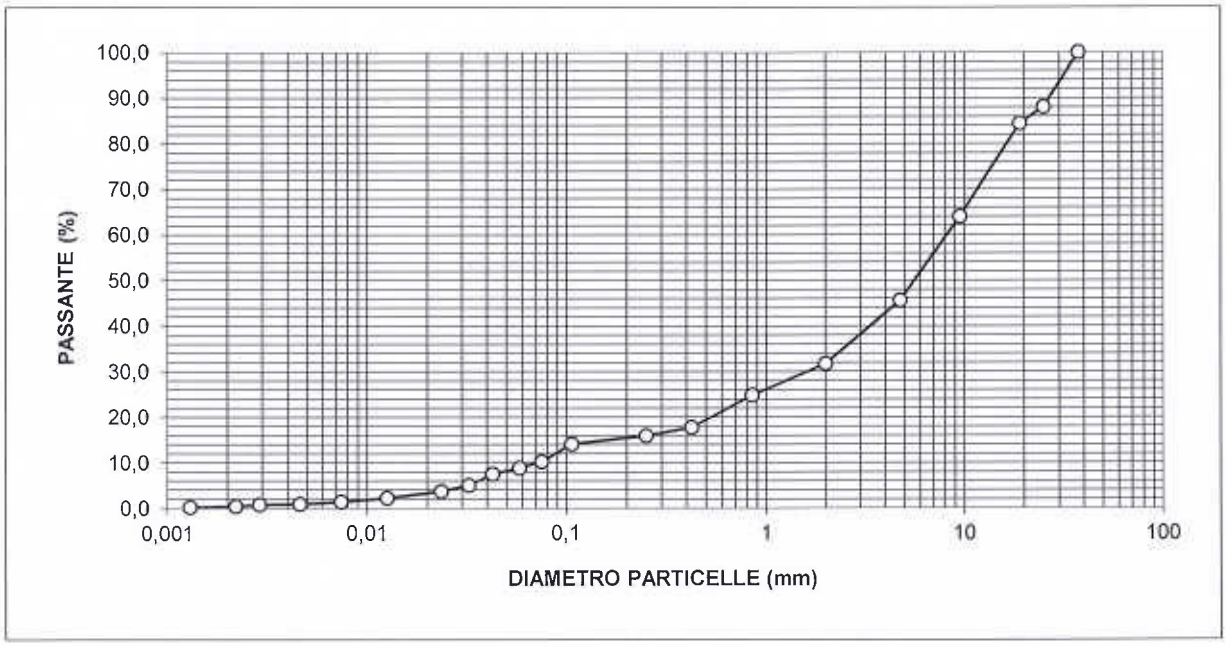
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 19386 del 17/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7296 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 15/06/1973 e s.s.v. - Settore "A" Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

RAPPORTO DI PROVA N° 1008 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 2

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale dopo 15 giorni di imbibizione in acqua marina		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	87,9	68,1	50,4

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
35,7	26,8	19,7	18,0	16,2	12,1

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,058	0,042	0,032	0,023	0,013
PASSANTE (%)	10,4	9,2	6,2	4,7	2,9

0,007	0,005	0,003	0,002	0,001
2,0	1,1	0,8	0,5	0,2

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	64,3	Sabbia =	25,1	Limo =	10,2	Argilla =	0,4

Classificazione A.G.I. : Ghiaia sabbiosa debolmente limosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

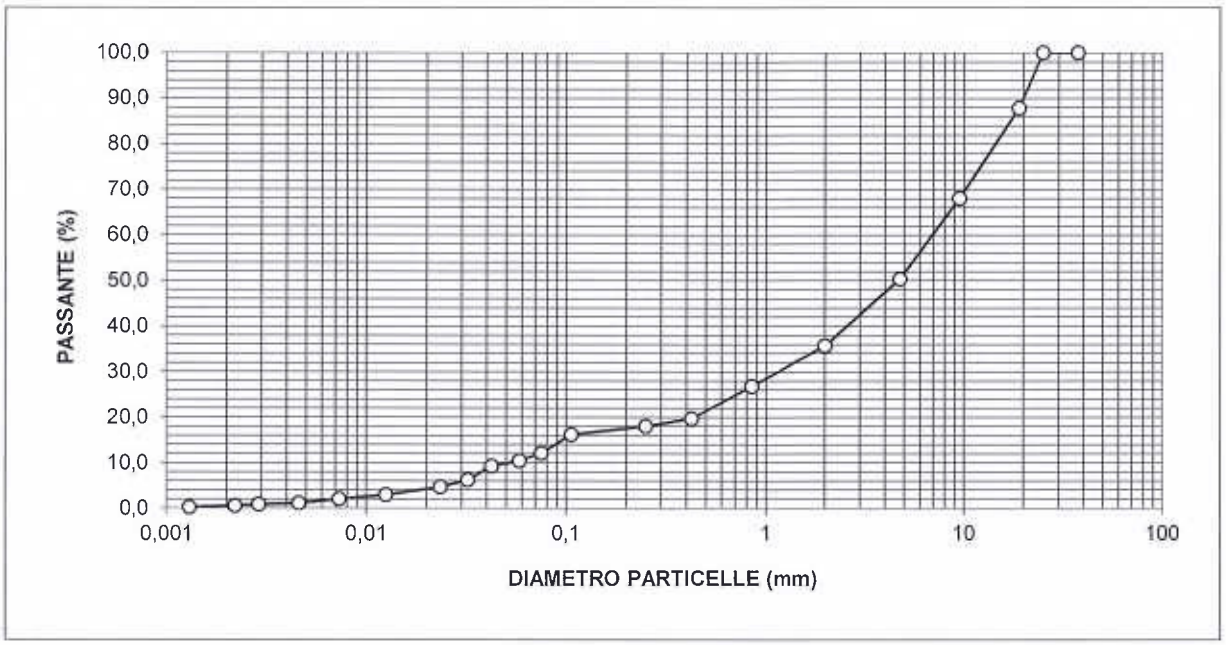
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 9068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott M Orsatti

L.G.E. PARMA – LABORATORIO GEO TECNOLOGICO EMILIANO S.r.l.

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16586 del 18/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D2216 - ASTM D4318)

RAPPORTO DI PROVA N° 1009 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 1

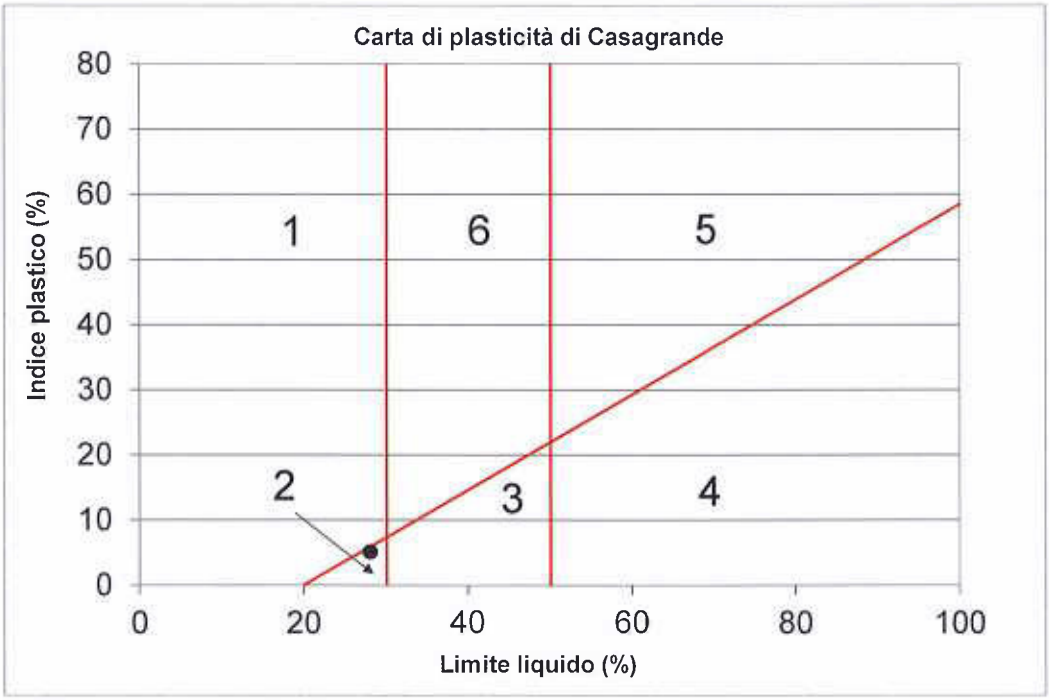
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE

Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	12/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	7,0
Limite liquido (%)	28,1
Limite plastico (%)	23,0
Indice plastico (%)	5,1



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

LO SPERIMENTATORE SD

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

L.G.E. LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16286 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LP6
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LP6
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LP6

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D2216 - ASTM D4318)

RAPPORTO DI PROVA N° 1010 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 1

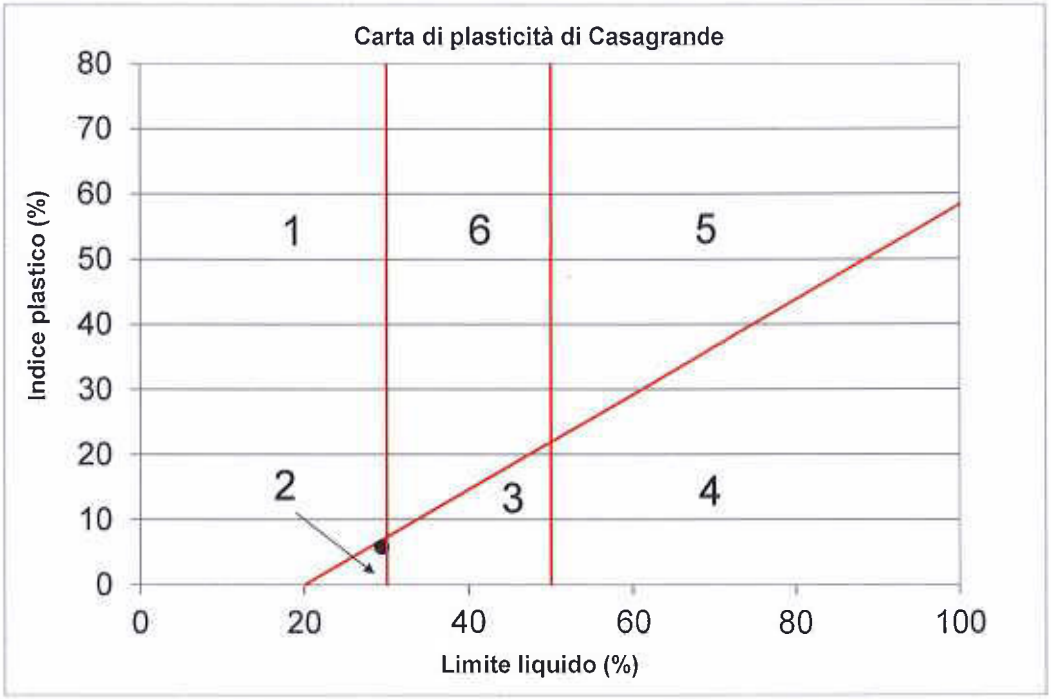
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE

Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	12/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	7,6
Limite liquido (%)	29,4
Limite plastico (%)	23,6
Indice plastico (%)	5,8



NOTE:

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

LO SPERIMENTATORE SD

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16586 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 12/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D2216 - ASTM D4318)

RAPPORTO DI PROVA N° 1011 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 1

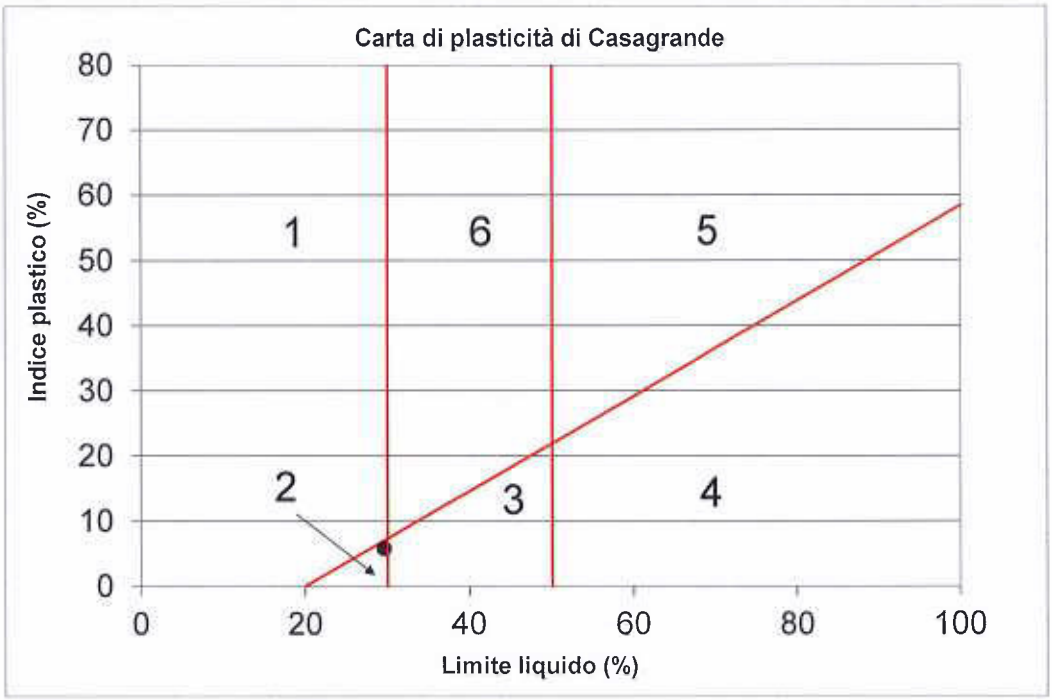
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE

Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	12/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	7,2
Limite liquido (%)	29,6
Limite plastico (%)	23,8
Indice plastico (%)	5,8



NOTE:

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

LO SPERIMENTATORE SD

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 12/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR (C.N.R. n° 69)

standard (A.S.T.M. 698-70) - modificata (A.S.T.M. 1557-70)

RAPPORTO DI PROVA N° 1012 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

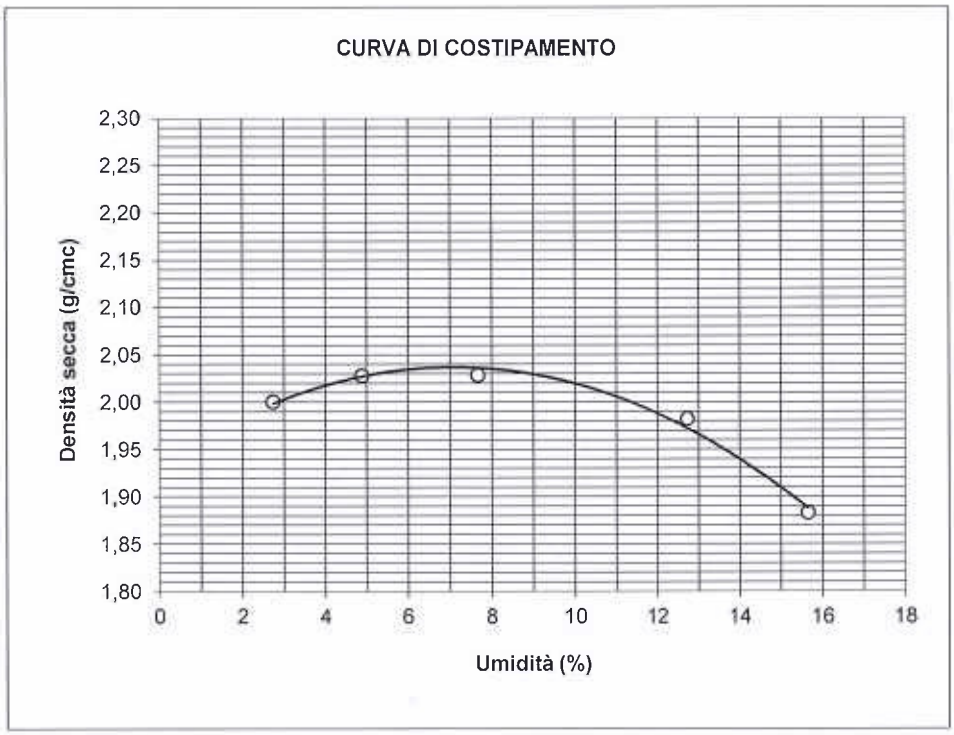
Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Umidità naturale rilevata (%) = == - Prova eseguita con metodo A MODIFICATO

Umidità ottimale di costip. (%) = 7,2 - Densità secca max (g/cmc) = 2,04

Note: ====



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

L.G.E. PARMA – LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l.

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.2068 del 19/10/2016 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7296 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA EDOMETRICA PER LA MISURA DELLA PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO

(ASTM D4546-96 metodo C)

RAPPORTO DI PROVA N° 1013 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 3

Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08-23/05/17	Vs. Rif. n°:	

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

RISULTATO DELLA PROVA

Caratteristiche del provino		iniziali	finali
Peso specifico dei grani		2,80	
Massa vol. naturale	(Mg/m^3)	1,85	2,35
Massa vol. secca	(Mg/m^3)	1,72	2,10
Contenuto in acqua	(%)	7,3	11,9
Indice dei vuoti		0,628	0,336
Grado di saturazione	(%)	32,5	99,2

Strumentazione di prova

Cella ad anello fisso
diametro = 71 mm
altezza = 20 mm

Edometro a leva posteriore
tipo Belladonna

Pressione verticale σ_v KN / m^2	Cedimento assiale Δ_h mm	Cedimento assiale Δ_h %	Indice dei vuoti e =	Modulo edometrico M (1) KN / m^2	Coeff. di cons. prim. Cv (2) m^2/s	Coeff. di permeabilità K (3) m/s	Massa di vol. secco γ_d Mg/m^3
10	0,055	0,28	0,443				1,94
(*)				=	=	=	
20	0,046	0,23	0,443				1,94
				=	=	=	
25	0,114	0,57	0,619				1,73
				1,17E+03	=	=	
50	0,540	2,70	0,584				1,77
				1,64E+03	=	=	
100	1,149	5,75	0,534				1,82
				2,73E+03	1,9E-07	=	
200	1,881	9,41	0,475				1,90
				5,10E+03	3,2E-07	=	
400	2,665	13,33	0,411				1,98
				9,82E+03	6,6E-07	=	
800	3,480	17,40	0,345				2,08
				1,94E+04	3,0E-07	=	
1600	4,303	21,52	0,278				2,19
				4,13E+04	5,3E-08	=	
3200	5,077	25,39	0,215				2,31
				=	=	=	
800	4,870	24,35	0,232				2,27
				=	=	=	
200	4,555	22,78	0,257				2,23
				=	=	=	
50	4,154	20,77	0,290				2,17
				=	=	=	
10	3,584	17,92	0,336				2,10

NOTE: (1) Calcolato da Δ_h alle 24 h (2) Calcolato con il metodo Casagrande (3) $K = 9,81 \times C_v \times \gamma_w / M$

(*) Aggiunta acqua in cella e rigonfiamento impedito per un carico complessivo di 20 KPa

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16356 del 12/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LP6
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 12/10/2016 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LP6
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LP6

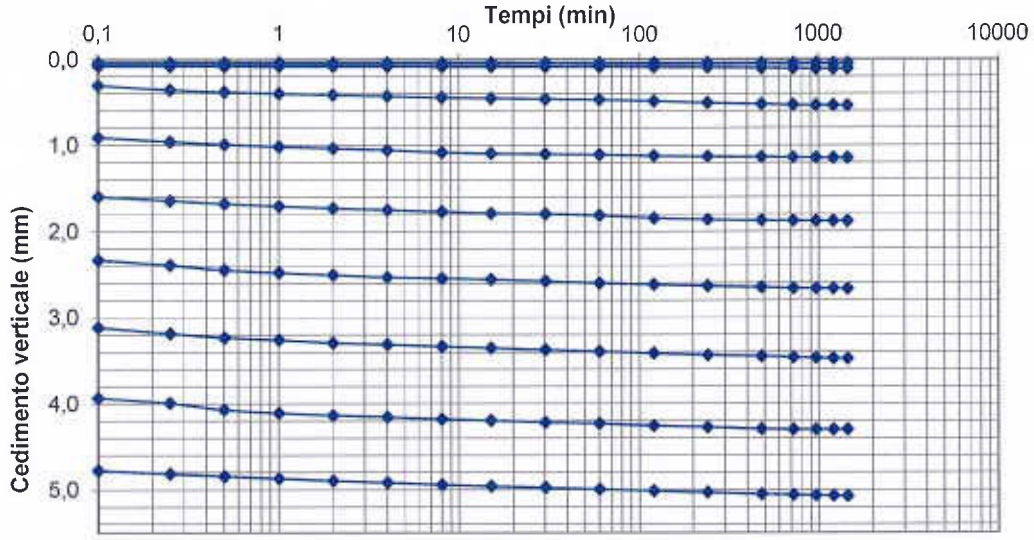
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Diagramma di consolidazione



PARTICOLARE DELLA CURVA DI RIGONFIAMENTO

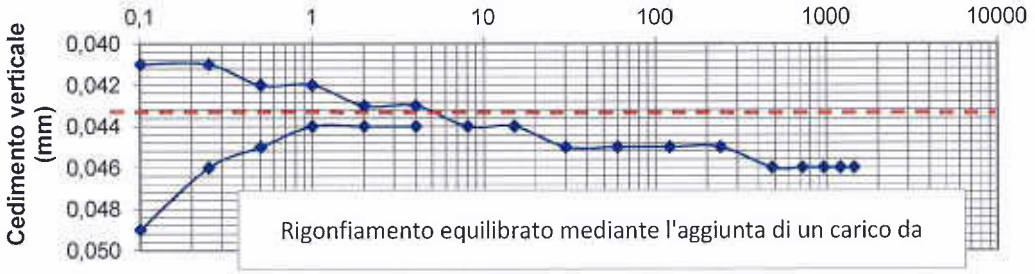
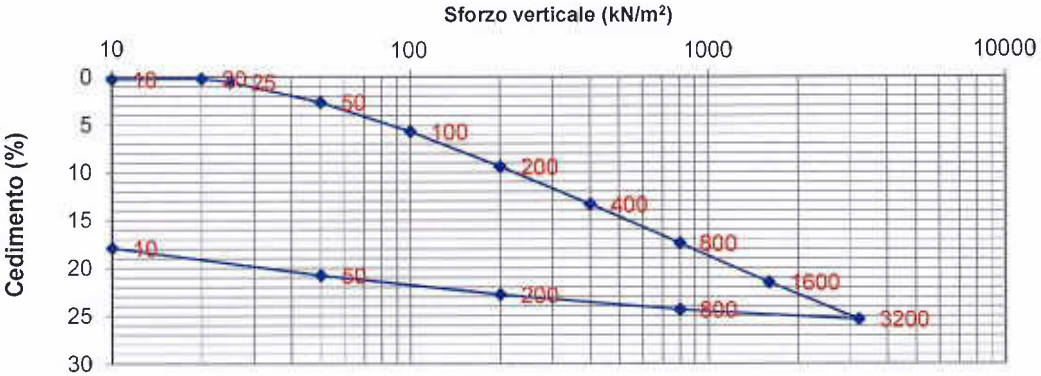


Diagramma di compressibilità



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M. Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente dietro autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.46356 del 13/06/1977 e s.v. - Lettere "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2016 e s.v. - Lettere "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Tabella Cedimenti - Tempi relativi alla fase di carico

Carico (KN / m²):	10	10	20	25	50	100
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	0,053	0,049	0,041	0,083	0,307	0,908
0,25	0,053	0,046	0,041	0,083	0,357	0,958
0,5	0,053	0,045	0,042	0,083	0,382	0,990
1	0,053	0,044	0,042	0,084	0,400	1,016
2	0,053	0,044	0,043	0,084	0,417	1,036
4	0,054	0,044	0,043	0,085	0,431	1,056
8	0,054	Aggiuntacqua con conseguente rigonfiamento	0,044	0,088	0,445	1,082
15	0,054		0,044	0,088	0,455	1,097
30	0,054		0,045	0,089	0,464	1,103
60	0,055		0,045	0,091	0,473	1,110
120	0,055		0,045	0,094	0,488	1,122
240	0,055		0,045	0,097	0,509	1,133
480	0,055		0,046	0,105	0,523	1,137
720	0,055		0,046	0,109	0,534	1,142
960	0,055		0,046	0,112	0,536	1,146
1200	0,055		0,046	0,113	0,538	1,148
1440	0,055		0,046	0,114	0,540	1,149

Carico (KN / m²):	200	400	800	1600	3200
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	1,597	2,333	3,116	3,935	4,778
0,25	1,643	2,393	3,187	3,996	4,816
0,5	1,679	2,449	3,233	4,072	4,844
1	1,707	2,481	3,261	4,108	4,869
2	1,732	2,507	3,295	4,135	4,895
4	1,751	2,533	3,313	4,154	4,917
8	1,772	2,544	3,335	4,179	4,941
15	1,790	2,558	3,354	4,195	4,959
30	1,799	2,579	3,375	4,216	4,976
60	1,815	2,6	3,393	4,232	4,996
120	1,846	2,618	3,414	4,256	5,015
240	1,864	2,635	3,436	4,273	5,032
480	1,874	2,65	3,45	4,296	5,053
720	1,876	2,661	3,462	4,301	5,062
960	1,880	2,663	3,471	4,303	5,069
1200	1,879	2,664	3,477	4,302	5,072
1440	1,881	2,665	3,48	4,303	5,077

800
Δ_h mm 4,87

200
Δ_h mm 4,555

50
Δ_h mm 4,154

10
Δ_h mm 3,584

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M. Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16356 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA EDOMETRICA PER LA MISURA DELLA PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO

(ASTM D4546-96 metodo C)

RAPPORTO DI PROVA N° 1014 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 3

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08-19/05/17	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Caratteristiche del provino		iniziali	finali
Peso specifico dei grani		2,80	
Massa vol. naturale	(Mg/m³)	1,85	2,47
Massa vol. secca	(Mg/m³)	1,72	2,30
Contenuto in acqua	(%)	7,3	7,6
Indice dei vuoti		0,628	0,220
Grado di saturazione	(%)	32,5	97,0

Strumentazione di prova

Cella ad anello fisso
diametro = 71 mm
altezza = 20 mm

Edometro a leva posteriore
tipo Belladonna

Pressione verticale σ_v KN / m²	Cedimento assiale Δ_h mm	Cedimento assiale Δ_h %	Indice dei vuoti e =	Modulo edometrico M (1) KN / m²	Coeff. di cons. prim. Cv (2) m²/s	Coeff. di permeabilità K (3) m/s	Massa di vol. secco γ_d Mg/m³
50 (*)	0,164	0,82	0,443	=	=	=	1,94
100	0,815	4,08	0,443	=	=	=	1,94
200	1,594	7,97	0,498	=	=	=	1,87
400	2,476	12,38	0,426	7,14E+03	2,5E-07	=	1,96
800	3,597	17,99	0,335	1,28E+04	2,8E-07	=	2,10
1600	4,843	24,22	0,234	2,61E+04	7,8E-08	=	2,27
3200	6,067	30,34	0,134	=	=	=	2,47
800	5,852	29,26	0,152	=	=	=	2,43
200	5,529	27,65	0,178	=	=	=	2,38
50	5,012	25,06	0,220				2,30

NOTE: (1) Calcolato da Δ_h alle 24 h (2) Calcolato con il metodo Casagrande (3) $K = 9,81 \times C_v \times \gamma_w / M$

(*) Aggiunta acqua in cella. Non si evidenzia tendenza al rigonfiamento

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. S.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16586 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Diagramma di consolidazione

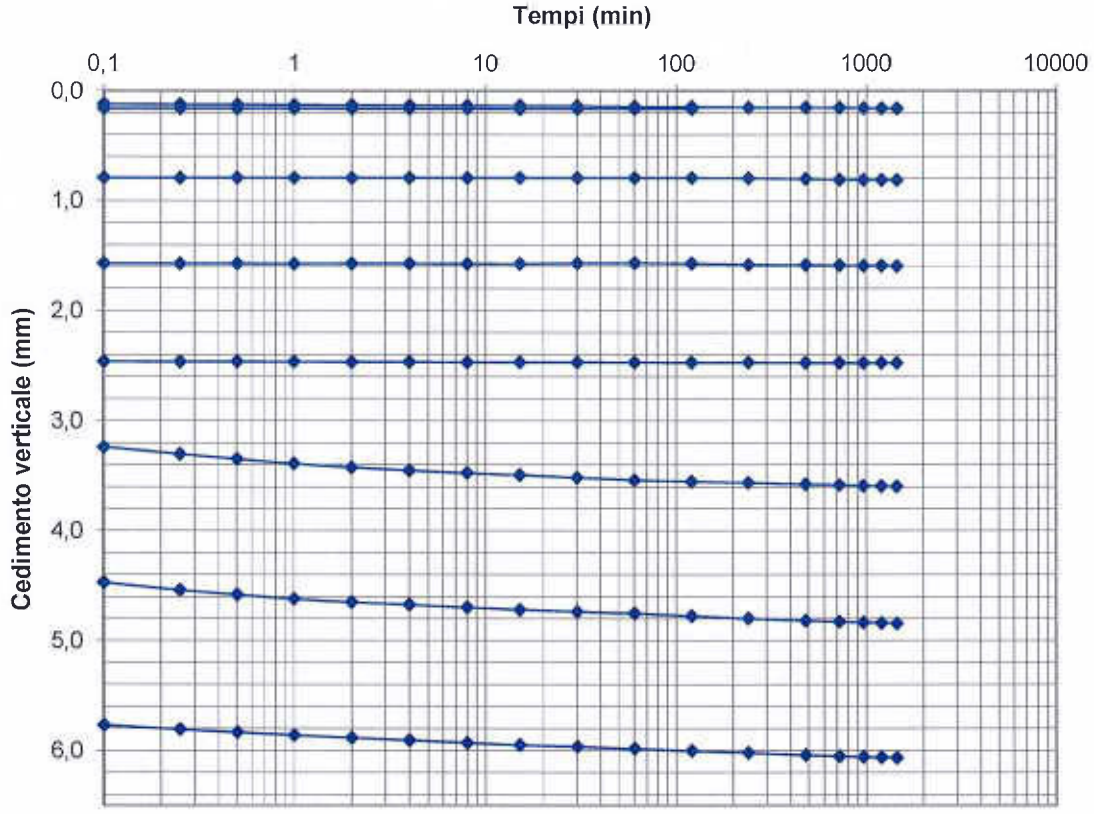
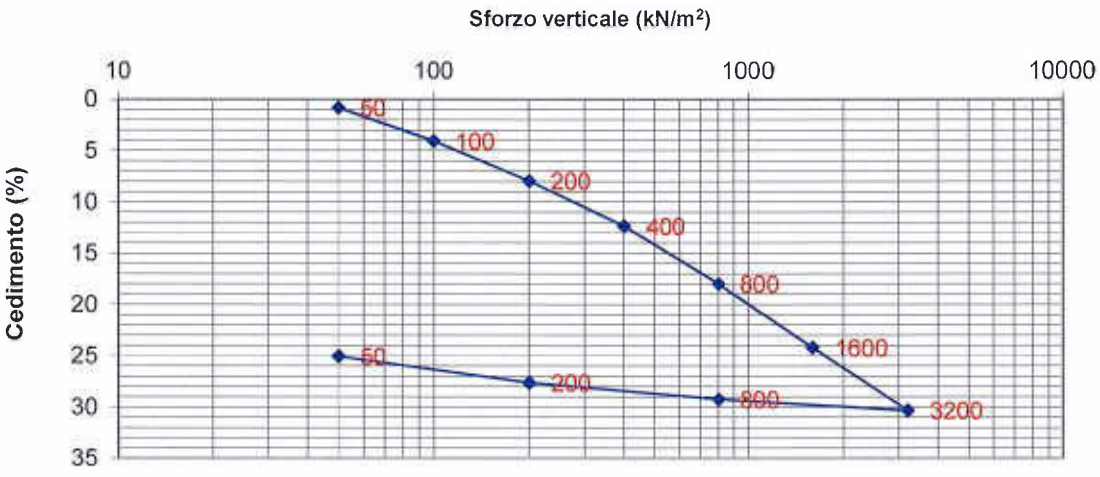


Diagramma di compressibilità



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsaki

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. - LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. PARMA

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 15/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Tabella Cedimenti - Tempi relativi alla fase di carico

Carico (KN / m²):	50	50	100	200	400
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	0,124	0,164	0,793	1,571	2,462
0,25	0,128	0,164	0,794	1,572	2,463
0,5	0,129	0,165	0,794	1,573	2,464
1	0,132	0,165	0,794	1,575	2,465
2	0,134	0,166	0,794	1,572	2,466
4	0,136	0,166	0,794	1,573	2,467
8	0,138	0,167	0,795	1,575	2,468
15	0,140	0,168	0,794	1,576	2,469
30	0,142	0,168	0,794	1,570	2,470
60	0,148	0,168	0,794	1,568	2,471
120	0,150	0,168	0,795	1,574	2,472
240	0,154	Aggiunta acqua senza rigonfiamento	0,797	1,583	2,473
480	0,156		0,804	1,586	2,474
720	0,158		0,809	1,590	2,475
960	0,160		0,812	1,592	2,476
1200	0,162		0,814	1,593	2,476
1440	0,164		0,815	1,594	2,476

Carico (KN / m²):	800	1600	3200	800
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	3,238	4,471	5,768	5,852
0,25	3,303	4,540	5,808	
0,5	3,349	4,583	5,835	
1	3,391	4,622	5,861	
2	3,425	4,651	5,885	200
4	3,452	4,674	5,907	Δ_h
8	3,477	4,698	5,931	mm
15	3,495	4,718	5,951	
30	3,519	4,737	5,966	5,529
60	3,540	4,755	5,986	
120	3,554	4,777	6,005	
240	3,565	4,800	6,022	
480	3,579	4,818	6,043	50
720	3,584	4,829	6,052	Δ_h
960	3,592	4,834	6,059	mm
1200	3,595	4,839	6,062	
1440	3,597	4,843	6,067	5,012

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEO TECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. - L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16356 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.3068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7296 del 30/12/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(ASTM D3080-98)

RAPPORTO DI PROVA N° 1015 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 3

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:		Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m³	1,85	1,85	1,85	==
Massa volumica secca	Mg / m³	1,72	1,72	1,72	==
Contenuto naturale d'acqua	%	7,6	7,6	7,6	==
FASE DI CONSOLIDAZIONE					
Sforzo normale	KN / m²	50	100	200	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,216	0,623	1,286	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata

Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

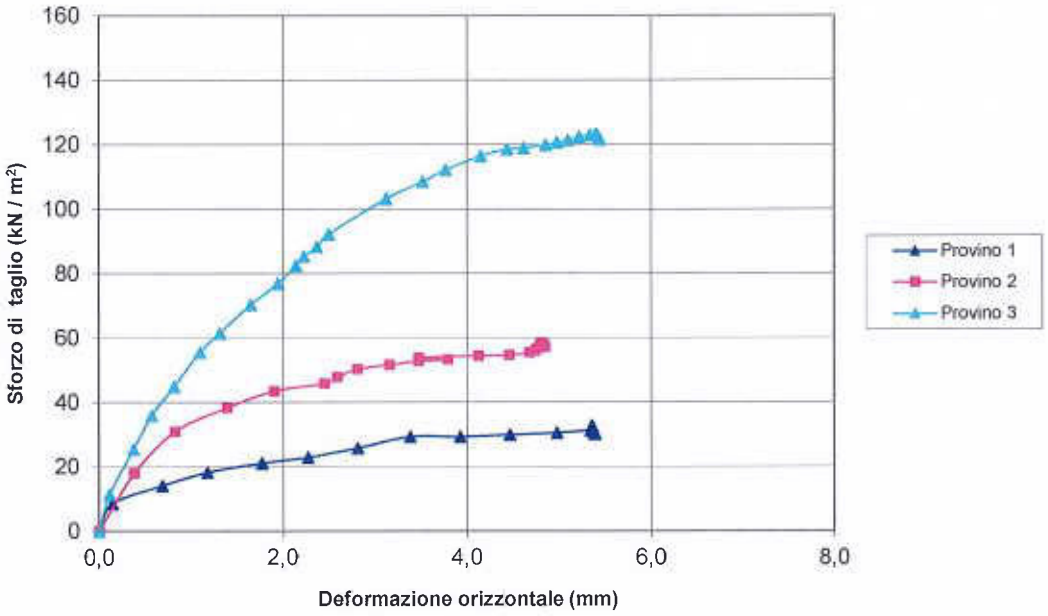
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

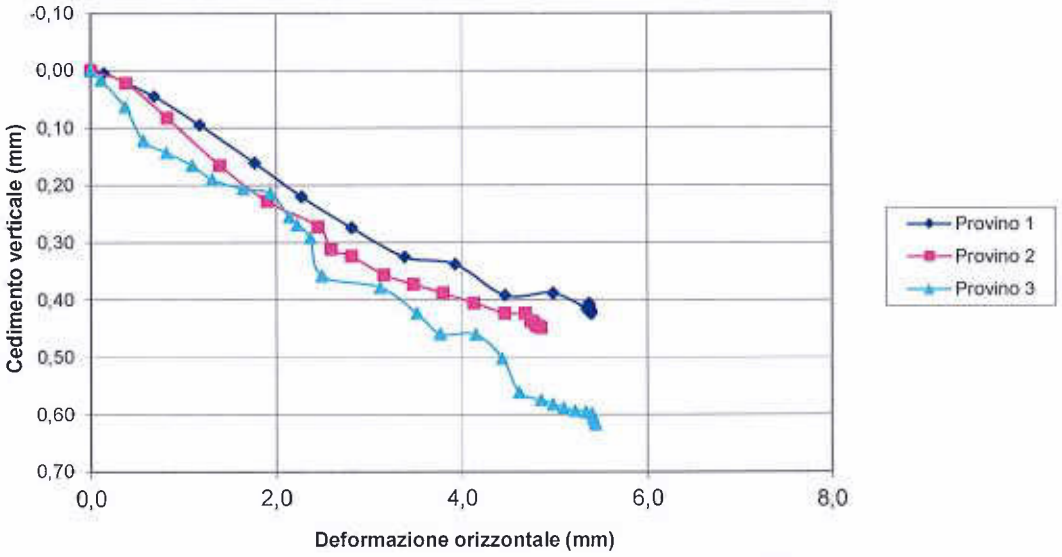
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

RAPPORTO DI PROVA N° 1015 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 2 di 3





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M. Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16356 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

RAPPORTO DI PROVA N° 1015 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,000	0,001	0,0	0,000	0,001	0,0	0,000	0,000	0,0
0,004	0,144	8,5	0,022	0,379	17,9	0,016	0,114	11,4
0,045	0,683	14,1	0,083	0,821	30,8	0,063	0,370	25,4
0,095	1,173	18,2	0,166	1,386	38,2	0,122	0,567	35,9
0,161	1,764	21,1	0,228	1,896	43,4	0,143	0,812	44,9
0,220	2,268	22,9	0,272	2,444	45,8	0,165	1,092	55,6
0,274	2,807	25,8	0,312	2,585	47,8	0,190	1,307	61,5
0,325	3,380	29,3	0,324	2,801	50,2	0,206	1,641	70,3
0,338	3,925	29,3	0,356	3,152	51,6	0,214	1,934	76,9
0,392	4,463	29,9	0,373	3,472	52,8	0,255	2,134	82,5
0,388	4,977	30,5	0,373	3,472	52,8	0,269	2,222	85,4
0,415	5,341	31,4	0,388	3,791	53,2	0,291	2,362	88,3
0,414	5,352	31,6	0,373	3,472	53,8	0,358	2,490	92,2
0,413	5,357	32,4	0,406	4,122	54,4	0,378	3,117	103,2
0,415	5,357	32,8	0,424	4,453	54,6	0,423	3,514	108,5
0,410	5,363	32,0	0,424	4,675	55,4	0,459	3,765	112,2
0,406	5,366	31,6	0,437	4,734	56,1	0,460	4,148	116,4
0,413	5,369	31,6	0,439	4,762	56,8	0,502	4,435	118,6
0,422	5,371	31,4	0,445	4,790	58,1	0,561	4,616	119,0
0,412	5,375	31,2	0,446	4,815	58,2	0,574	4,852	120,0
0,423	5,379	31,0	0,448	4,826	57,8	0,582	4,977	120,7
0,420	5,383	30,7	0,449	4,842	57,1	0,588	5,095	121,4
0,421	5,385	30,3	==	==	==	0,593	5,217	122,4
0,419	5,389	30,3	==	==	==	0,595	5,332	123,0
0,424	5,393	30,1	==	==	==	0,598	5,397	123,3
==	==	==	==	==	==	0,604	5,414	123,1
==	==	==	==	==	==	0,609	5,422	122,8
==	==	==	==	==	==	0,614	5,435	122,1
==	==	==	==	==	==	0,617	5,442	121,6
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

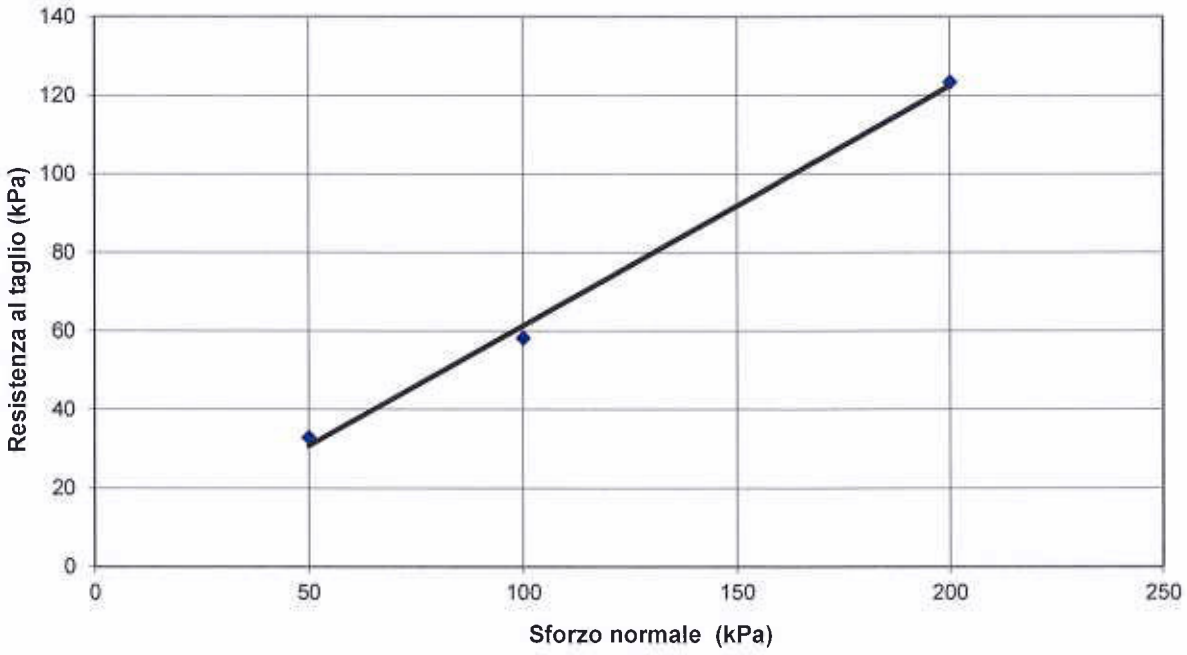
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE SELEZIONATO E RICOSTRUITO

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
50	32,8
100	58,2
200	123,3



Coesione (kPa)	0,7	Angolo di attrito °	31,4°

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16386 del 12/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 2068 del 19/10/2010 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO

(ASTM D2435-96)

RAPPORTO DI PROVA N° 1016 / P / P - Parma, 26/05/2017 - Pagina 1 di 4

Committente:	EURECA c.s.		
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano		
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)		
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm		
Data consegna:	02/05/17	Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	08-23/05/17	Vs. Rif. n°:	

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

RISULTATO DELLA PROVA

Caratteristiche del provino		iniziali	finali
Peso specifico dei grani		2,80	
Massa vol. naturale	(Mg/m³)	1,85	2,38
Massa vol. secca	(Mg/m³)	1,72	2,15
Contenuto in acqua	(%)	7,3	10,9
Indice dei vuoti		0,628	0,305
Grado di saturazione	(%)	32,5	100,0

Strumentazione di prova

Cella ad anello fisso
diametro = 71 mm
altezza = 20 mm

Edometro a leva posteriore
tipo Belladonna

Pressione verticale σ_v KN / m²	Cedimento assiale Δ_h mm	Cedimento assiale Δ_h %	Indice dei vuoti e -	Modulo edometrico M (1) KN / m²	Coeff. di cons. prim. Cv (2) m²/s	Coeff. di permeabilità K (3) m/s	Massa di vol. secco γ_d Mg/m³
50	0,251	1,26	0,608				1,74
100	0,646	3,23	0,575	2,53E+03	=	=	1,78
200	1,214	6,07	0,529	3,52E+03	=	2,5E-06	1,83
400	2,081	10,41	0,459	4,61E+03	1,9E-07	1,5E-06	1,92
800	3,047	15,24	0,380	8,28E+03	4,0E-08	9,5E-07	2,03
200	2,888	14,44	0,393	=	=	=	2,01
50	2,679	13,40	0,410	=	=	=	1,99
100	2,718	13,59	0,407	2,56E+04	=	=	1,99
200	2,809	14,05	0,399	2,20E+04	=	=	2,00
400	3,005	15,03	0,383	2,04E+04	=	=	2,02
800	3,216	16,08	0,366	3,79E+04	2,9E-07	7,5E-07	2,05
1600	3,993	19,97	0,303	2,06E+04	3,1E-07	2,3E-07	2,15
3200	4,888	24,44	0,230	3,58E+04	3,4E-07	3,9E-08	2,28
800	4,681	23,41	0,247	=	=		2,25
200	4,366	21,83	0,273	=	=	=	2,20
50	3,965	19,83	0,305	=	=	=	2,15

NOTE: (1) Calcolato da Δ_h alle 24 h (2) Calcolato con il metodo Casagrande (3) Determinazione a carico variabile

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsetti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.r.l. – L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 16386 del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LP.C.
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 9068 del 19/11/2010 e s.s. - Settori "A" e "B" Circolare 7618/LP.C.
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LP.C.

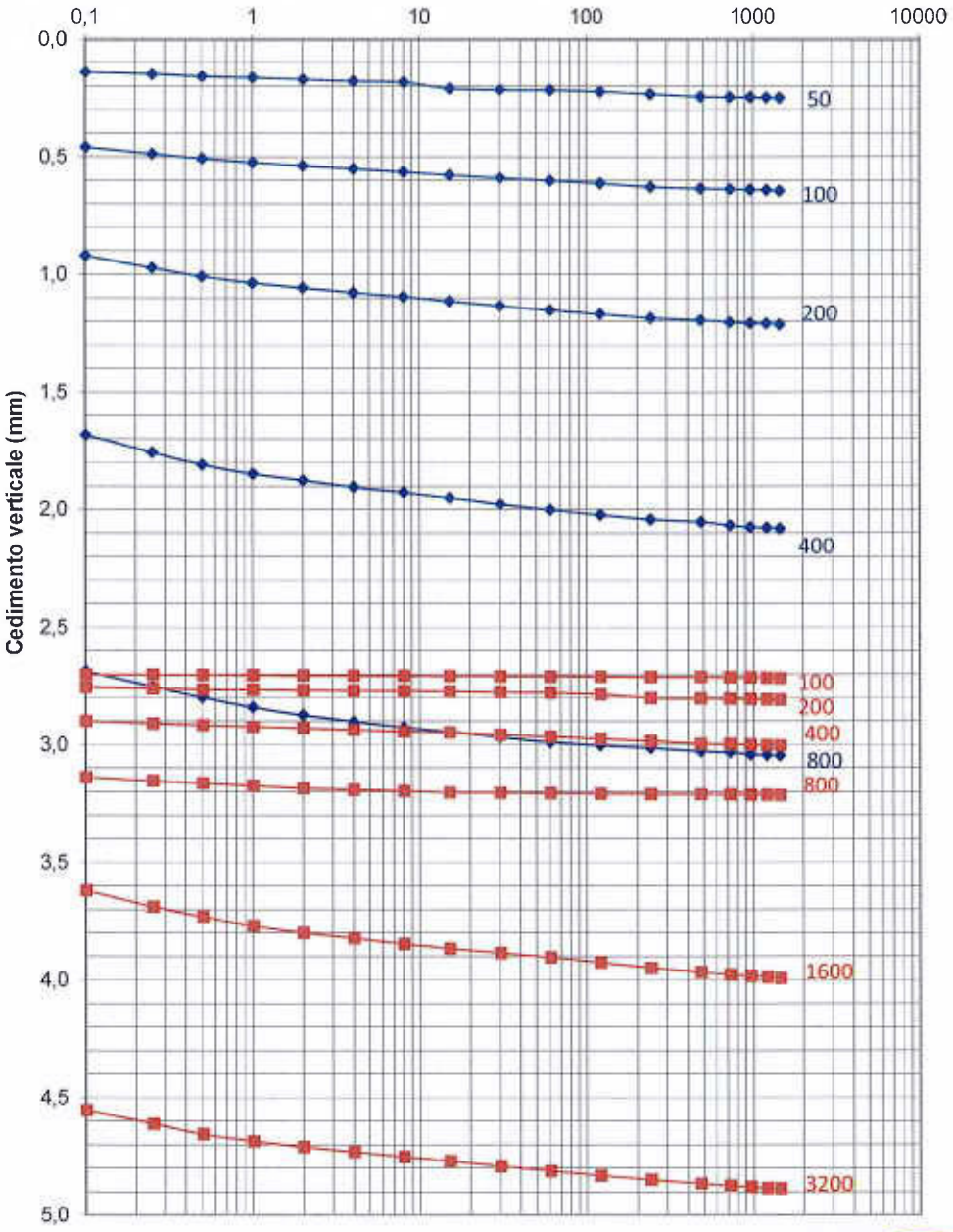
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Diagramma di consolidazione



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L. L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. S.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 1635/fod del 13/06/1977 e s.s. - Settore "A" Circolare 7617/LLPP
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 3065 del 19/07/2016 e s.s. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LLPP
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n. 7296 del 30/09/2013 - Circolare 7618/LLPP

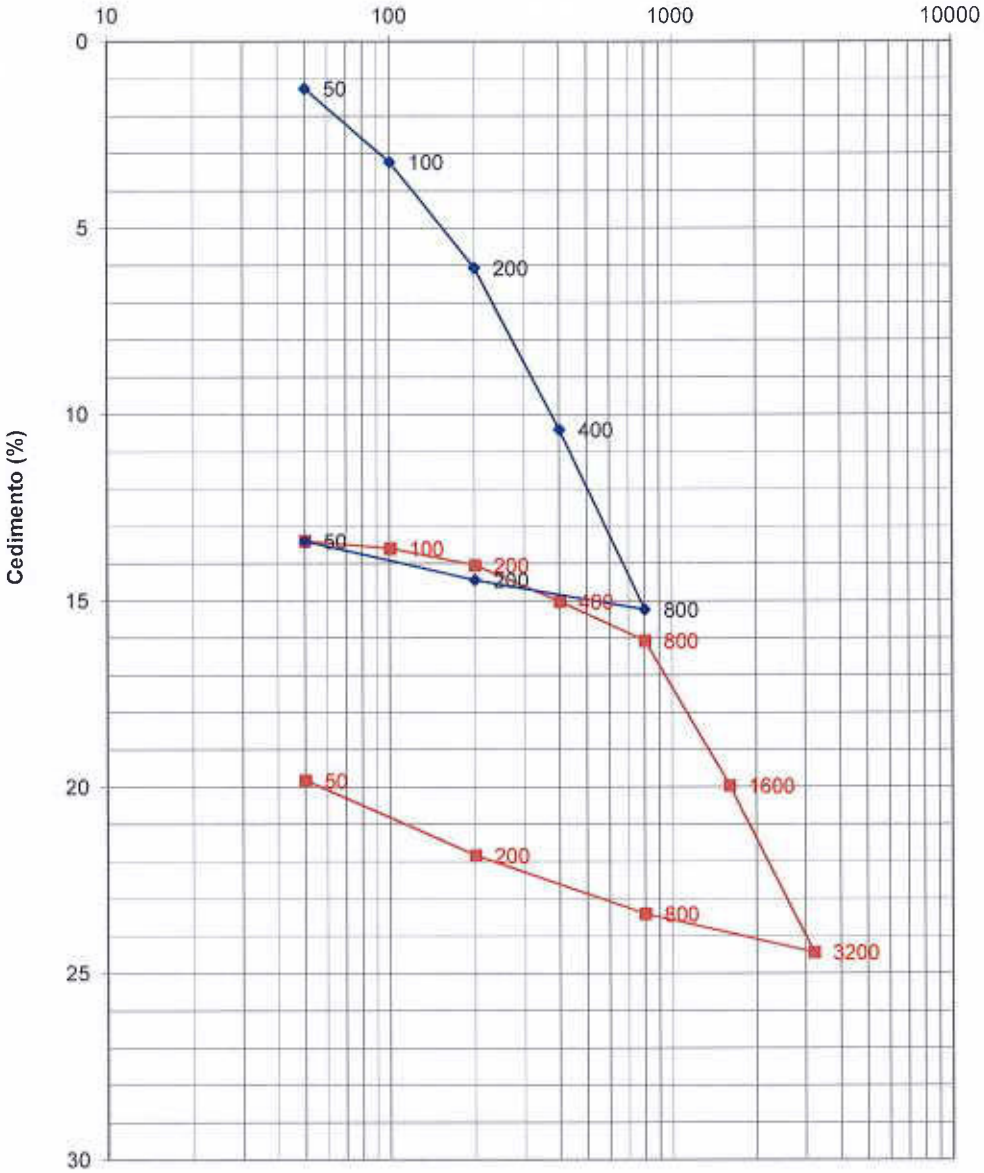
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Diagramma di compressibilità



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16436 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.2796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Tabella Cedimenti - Tempi relativi alla fase di carico

Carico (KN / m²):	50	100	200	400	800	200	50
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	0,140	0,459	0,921	1,682	2,688	2,888	2,679
0,25	0,149	0,488	0,973	1,757	2,753		
0,5	0,159	0,508	1,009	1,809	2,799		
1	0,165	0,525	1,037	1,848	2,841		
2	0,172	0,539	1,058	1,876	2,875		
4	0,180	0,552	1,078	1,904	2,902		
8	0,184	0,565	1,096	1,927	2,927		
15	0,211	0,578	1,115	1,951	2,945		
30	0,217	0,591	1,135	1,979	2,969		
60	0,218	0,602	1,152	2,002	2,99		
120	0,224	0,614	1,169	2,024	3,004		
240	0,235	0,629	1,186	2,043	3,015		
480	0,246	0,636	1,195	2,054	3,029		
720	0,248	0,639	1,204	2,068	3,034		
960	0,249	0,641	1,209	2,076	3,042		
1200	0,250	0,642	1,210	2,078	3,045		
1440	0,251	0,646	1,214	2,081	3,047		

Carico (KN / m²):	100	200	400	800	1600	3200	800
Tempo min	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm	Δ_h mm
0,1	2,702	2,757	2,900	3,139	3,621	4,555	4,681
0,25	2,703	2,762	2,911	3,155	3,690	4,612	
0,5	2,704	2,766	2,918	3,165	3,733	4,657	
1	2,705	2,768	2,925	3,176	3,772	4,686	
2	2,706	2,770	2,931	3,186	3,801	4,711	200
4	2,707	2,772	2,938	3,192	3,824	4,733	Δ_h
8	2,708	2,773	2,945	3,198	3,848	4,754	mm
15	2,709	2,775	2,950	3,204	3,868	4,771	
30	2,710	2,779	2,959	3,206	3,887	4,793	4,366
60	2,711	2,781	2,967	3,208	3,905	4,813	
120	2,712	2,787	2,976	3,210	3,927	4,833	
240	2,713	2,803	2,986	3,211	3,950	4,851	
480	2,714	2,805	2,997	3,212	3,968	4,867	50
720	2,715	2,806	2,999	3,213	3,979	4,876	Δ_h
960	2,716	2,807	3,001	3,214	3,984	4,882	mm
1200	2,717	2,808	3,004	3,215	3,989	4,886	
1440	2,718	2,809	3,005	3,216	3,993	4,888	3,965

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

L.G.E. PARMA

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.2068 del 19/11/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE
(ASTM D 2974)

RAPPORTO DI PROVA N° 1017 / P / P - Parma, 25/05/2017 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	EURECA c.s.
Indirizzo:	via Cecon, 50 - Milano
Provenienza del campione:	Materiale proveniente da Galleria Fegino (GE)
Natura del campione:	Smarino di galleria campionato da tecnico LGE Prova eseguita su materiale selezionato di pezzatura passante al setaccio da 4,75 mm
Data consegna:	02/05/17
Ns. Rif. n°:	606 / 17
Data della prova:	22/05/17
Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Determinazione	u. di m.	Prov.1	Prov.2
Tara crogiuolo	g	62,95	90,24
Peso lordo dopo essiccazione a 105°	g	120,83	176,77
Peso netto dopo essiccazione a 105°	g	57,88	86,53
Peso lordo dopo essiccazione a 440°	g	120,51	176,40
Variazione di peso	g	0,32	0,37
Contenuto di Sostanza Organica	**%**	**0,6**	**0,4**
Valore medio	**%**	**0,5**	

****

LO SPERIMENTATORE
SD

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.