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.

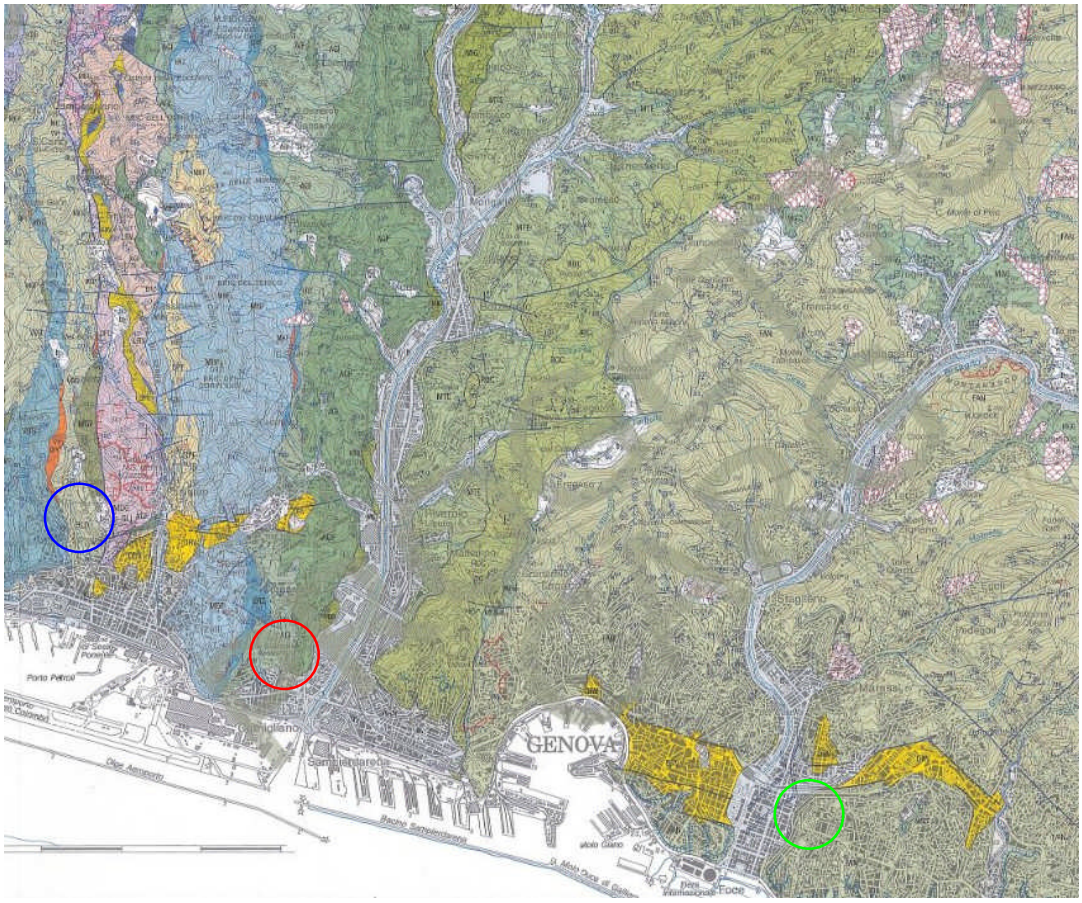


Figura 1 – Carta Geologica della zona di Genova

(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

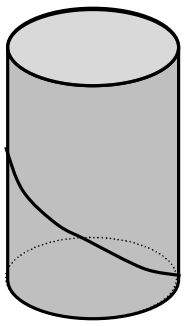
ROTTURA

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

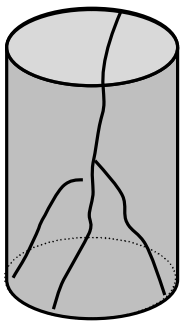
ROTTURA

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

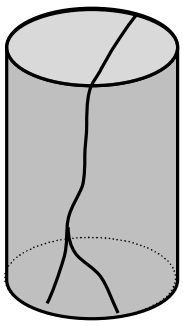
ROTTURA

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

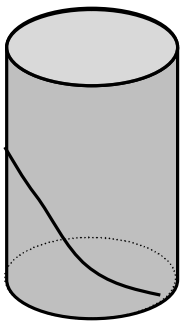
ROTTURA

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

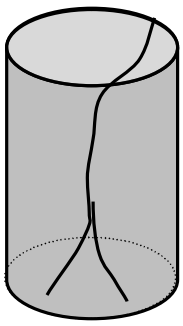
ROTTURA

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

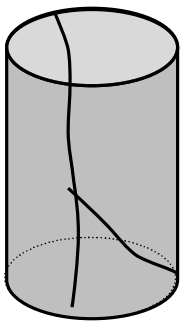
ROTTURA

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

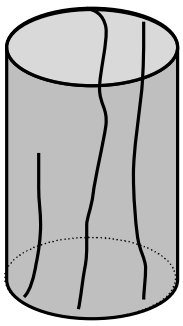
ROTTURA

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

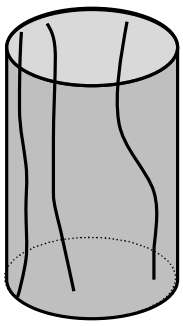
ROTTURA

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

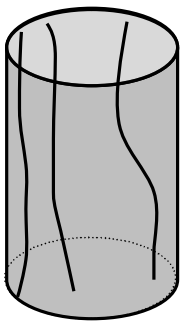
ROTTURA

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

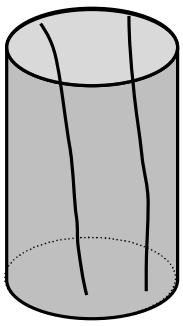
ROTTURA

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

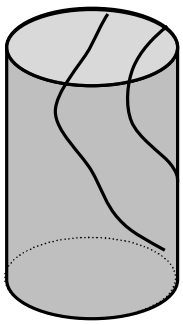
ROTTURA

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

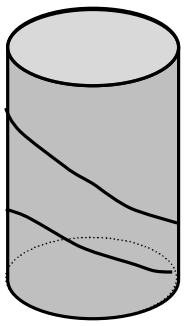
ROTTURA

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

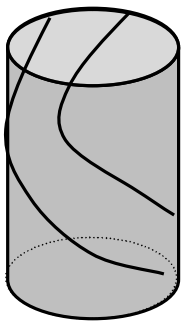
ROTTURA

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

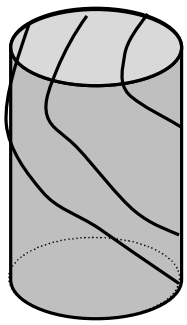
ROTTURA

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

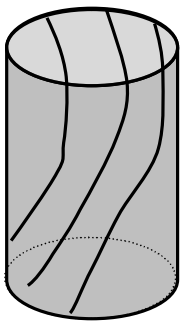
ROTTURA

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

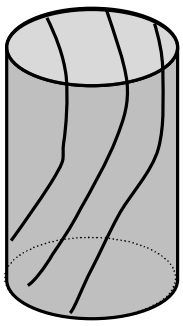
ROTTURA

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

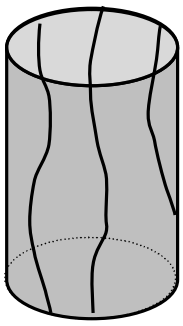
ROTTURA

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

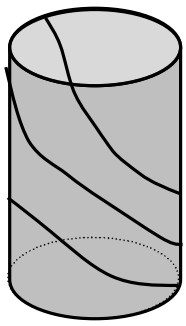
ROTTURA

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

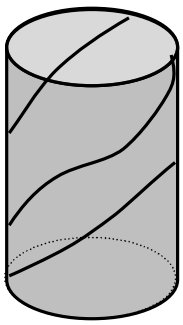
ROTTURA

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

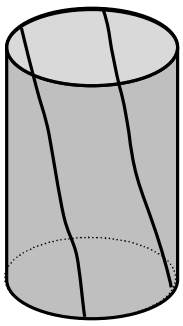
ROTTURA

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

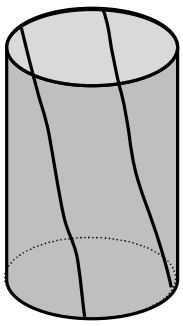
ROTTURA

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

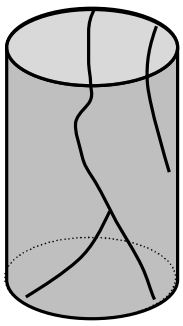
ROTTURA

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

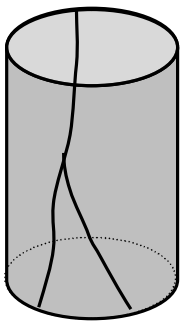
ROTTURA

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

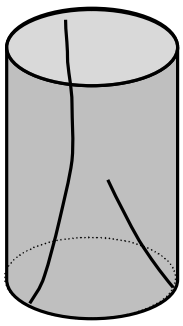
ROTTURA

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

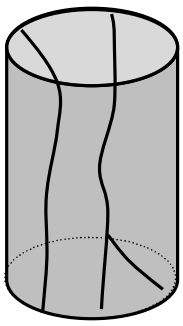
ROTTURA

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

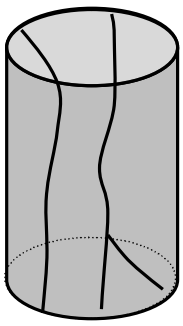
ROTTURA

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

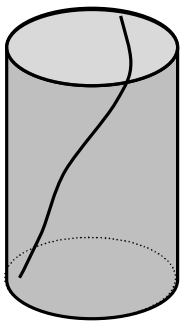
ROTTURA

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

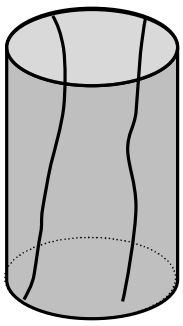
ROTTURA

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

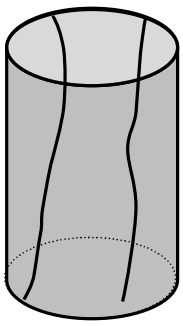
ROTTURA

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

S.R.T. S.r.l. LABORATORIO PROVE MATERIALI (ART.20 L.1086/71)

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