

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. GEOLOGIA

PROGETTO ESECUTIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA
Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS0M 00 E 69 RG GE0001 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione definitiva	S. Romano	ago. 2015	F. Romano	ago. 2015	P. Carlesimo	ago. 2015	ITALFERR S.p.A. Dott. Geologo Francesco MARCHESI Resp. UO GEOLOGIA Ordine Geologi Lazio n. 179 ES
B	Emissione definitiva	S. Romano	set. 2015	F. Romano	set. 2015	P. Carlesimo	set. 2015	

File RS0M 00 E 69 RG GE0001 001 B.docx

n. Elab

10

RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS0M	00	E 69 RG	GE 00 01 001	B	2 di 38

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	4
4	ALLEGATI	5
5	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	5
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	7
7	ASSETTO GEOLOGICO LOCALE	11
8	ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE	12
9	ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE	13
9.1	COMPLESSI IDROGEOLOGICI	13
9.1.1	<i>Complessi delle unità del substrato sedimentario</i>	<i>13</i>
9.1.2	<i>Complessi dei depositi di copertura</i>	<i>14</i>
9.2	MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	15
9.3	CONDIZIONI DI DEFLUSSO IDRICO SOTTERRANEO	16
10	SISMICITÀ DELL'AREA	17
10.1	SISMICITÀ STORICA	18
10.2	PERICOLOSITÀ SISMICA	20
11	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DI SITO	25
11.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE	25
11.2	MODELLO LITOSTRATIGRAFICO DI RIFERIMENTO	26
12	CONCLUSIONI	26
12.1	PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE	27
12.2	CRITICITÀ LITOTECNICHE	27
13	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	28

APPENDICE

CAMPAGNA INDAGINI "2015 PRIMA FASE"

Sondaggi

Prove di laboratorio

Prove di permeabilità

Pozzetti esplorativi

RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS0M	00	E 69 RG	GE 00 01 001	B	4 di 38

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo del cavalcaferrovia IV01 e relativa viabilità NV01 (Soppressione PL al km 3+639), facente parte delle opere anticipate del raddoppio della linea Palermo-Catania nella tratta Bicocca – Catenanuova nella quale sono previste diverse opere stradali, è stato effettuato uno studio geologico finalizzato all'individuazione delle caratteristiche geologiche idrogeologiche e geomorfologiche dell'area interessata dal progetto.

Il lavoro è stato svolto attraverso le seguenti fasi operative:

- acquisizione ed analisi degli studi geologici esistenti riguardanti l'area di interesse;
- approfondimenti conoscitivi mediante studi fotointerpretativi;
- rilievi diretti sul terreno mirati alla definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area;
- acquisizione ed analisi delle indagini geognostiche precedentemente realizzate nell'area di interesse durante la progettazione preliminare della linea ferroviaria Bicocca - Catenanuova;
- acquisizione ed analisi delle indagini geognostiche appositamente realizzate nell'area durante la presente fase progettuale;
- analisi dei dati e redazione delle presenti note di sintesi e degli elaborati cartografici a corredo.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Le presenti note e gli elaborati cartografici ad esse allegati contengono la sintesi dello studio effettuato, chiariscono gli aspetti connessi con lo scenario naturale relativamente alla componente geologica in cui si colloca il settore di studio e affrontano gli elementi ritenuti critici dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico.

Il modello geologico applicativo proposto, in riferimento ad un volume geologico significativo (*sensu* NTC 2008) in cui sia possibile cogliere interrelazioni dinamiche tra la componente geologica *s.l.* e quella antropica, pone particolare attenzione alla caratterizzazione litotecnica dei terreni investigati attraverso una puntuale ricostruzione dell'assetto e delle caratteristiche litotecniche nei settori di territorio interessati dalle opere in progetto.

Gli elaborati cartografici e le relative note di riferimento sono stati redatti secondo gli standard metodologici più diffusi in ambito scientifico, nazionale ed internazionale.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti Referenziati

Nella presente relazione si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- *"Studio di approfondimento progettuale dei corridoi di collegamento tra Palermo e Catania - Nuovo collegamento Palermo – Catania-Tratta Catenanuova - Bicocca" - Progetto Preliminare:*

- RSJ1 01 R79 RG GE0001 001A Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica;
 - RSJ1 01 R79 N4 GE0001 001-4A Carta geologica e profilo geologico a scala 1:10000;
 - RSJ1 01 R79 N4 GE0003 001-2A Carta geomorfologica a scala 1:10000;
 - RSJ1 01 R79 N4 GE0002 001-2A Carta idrogeologica a scala 1:10000.
- *"Nuovo collegamento Palermo – Catania - Raddoppio della tratta Bicocca - Catenanuova" - Progetto Preliminare:*
- RSJ2 01 R69 RG GE0001 001 Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica;
 - RSJ2 01 R69 N4 GE0001 001-4 Carta geologica e profilo geologico a scala 1:10000;
 - RSJ2 01 R69 N4 GE0003 001-2 Carta geomorfologica a scala 1:10000;
 - RSJ2 01 R69 N4 GE0002 001-2 Carta idrogeologica a scala 1:10000;
- *"Nuovo collegamento Palermo – Catania - Raddoppio della tratta Bicocca - Catenanuova" - Progetto Esecutivo:*
- RS0M 00 E69 IG GE0005 001 A Indagini Geofisiche.

4 ALLEGATI

- RS0M 00 E 69 N6 GE0001 001 A Carta geologica con elementi di geomorfologia e profilo geologico (scala 1:2000);
- RS0M 00 E 69 N6 GE0002 001 A Carta idrogeologica e profilo idrogeologico (scala 1:2000).

5 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

L'area di studio si colloca nella porzione centro-orientale della regione Sicilia, in corrispondenza del tracciato ferroviario della linea Catania-Palermo. Più in dettaglio la nuova viabilità in progetto (NV01) è ubicata alla pk 3+639 della tratta ferroviaria Bicocca-Catenanuova ed interessa il territorio del comune di Centuripe, in provincia di Enna (EN).

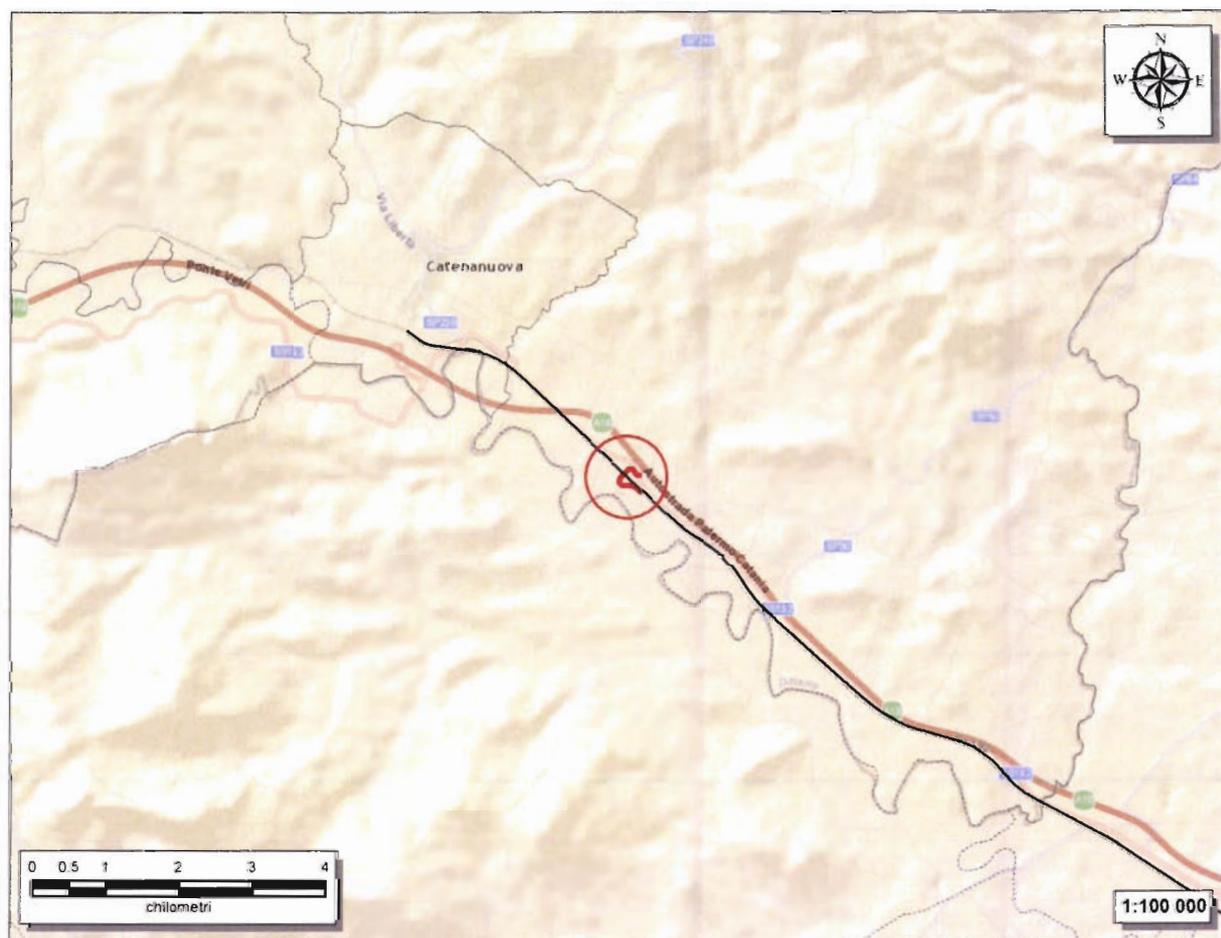


Figura 1 – Corografia in scala 1:100000 dell’area oggetto di approfondimenti, con individuazione della nuova viabilità di progetto (in rosso) e della linea ferroviaria Bicocca - Catenanuova (in nero).

Con riferimento alla Carta Topografica d’Italia, edita dall’Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), l’area oggetto di studi è individuabile all’interno del Foglio 269 (Paternò) in scala 1:100000, nella Tavoletta 269 I SW (Sferro) in scala 1:25000 e, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Sicilia, nell’elemento 633050 in scala 1:10000.



Foto 1 – Vista panoramica dei settori di intervento, immediatamente a SW della linea ferroviaria Catenanuova-Biccocca.

L'area di progetto si trova in sinistra idrografica del Fiume Dittaino e impegna un piccolo settore di territorio posto a quote comprese tra 112 m s.l.m. e 103 m s.l.m. circa. Dal punto di vista morfologico, invece, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un ampio settore sub-pianeggiante riconducibile alla piana alluvionale della media valle del Fiume Dittaino. Tale area mostra al suo interno locali variazioni plano-altimetriche connesse a forme di erosione fluviale recente e risulta bordata, ai suoi margini, da blande superfici terrazzate debolmente immergenti verso i settori centrali della piana.

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il territorio siciliano presenta una conformazione geologica *s.l.* piuttosto articolata e complessa, strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario (Lentini et al. 1991; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000, 2002), quali l'attività vulcano-tettonica, le variazioni del livello marino e l'attività antropica.

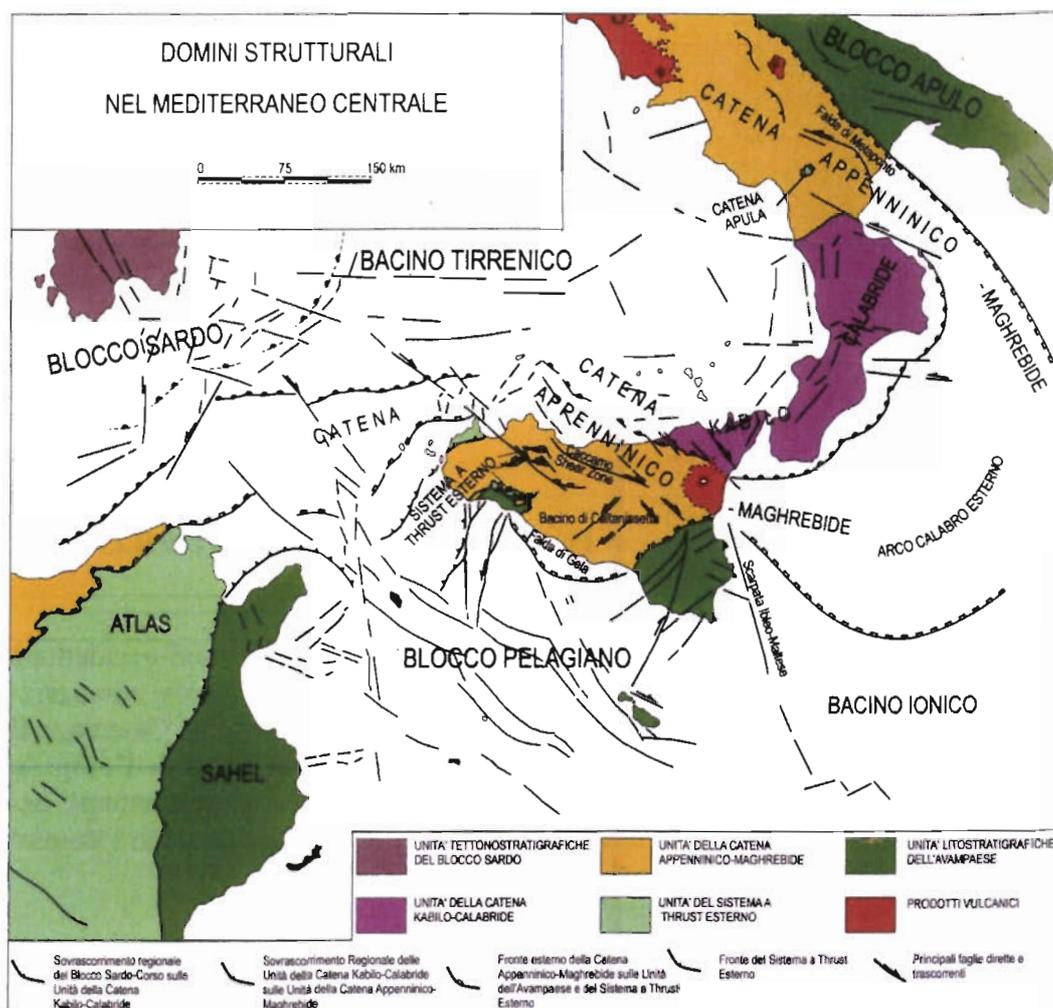


Figura 2 – Domini strutturali nel Mediterraneo centrale (da Lentini et al. 1995, modificato).

Dal punto di vista geologico, le principali strutture che caratterizzano la Sicilia sono (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000):

- l'**Avampaese Ibleo**, affiorante nei settori Sud-orientali dell'isola e caratterizzato da una potente successione carbonatica meso-cenozoica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1984);
- l'**Avanfossa Gela-Catania**, affiorante nella porzione orientale della Sicilia e costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica, parzialmente sepolta sotto le coltri alloctone del sistema frontale della catena (Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Torelli et al. 1998);
- la **Catena Appenninico-Maghrebide**, affiorante nella porzione settentrionale dell'isola e costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Cello et al. 1989; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998);

- la **Catena Kabilo-Calabride**, affiorante nei settori Nord-orientali della Sicilia e caratterizzata da un basamento metamorfico di vario grado con le relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche, cui si associano le unità ofiolitifere del Complesso Liguride (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Bonardi et al. 1982; Tansi et al. 2007).

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia risulta essere, quindi, il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici che, nel corso del tempo, hanno interessato l'area in esame in maniera differente (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000). L'area di studio ricade, in particolare, nel settore centro-orientale della penisola siciliana, in corrispondenza del margine più orientale della Catena Appenninico-Maghrebide (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1991; Monaco et al. 1998; Carbone et al. 2010).

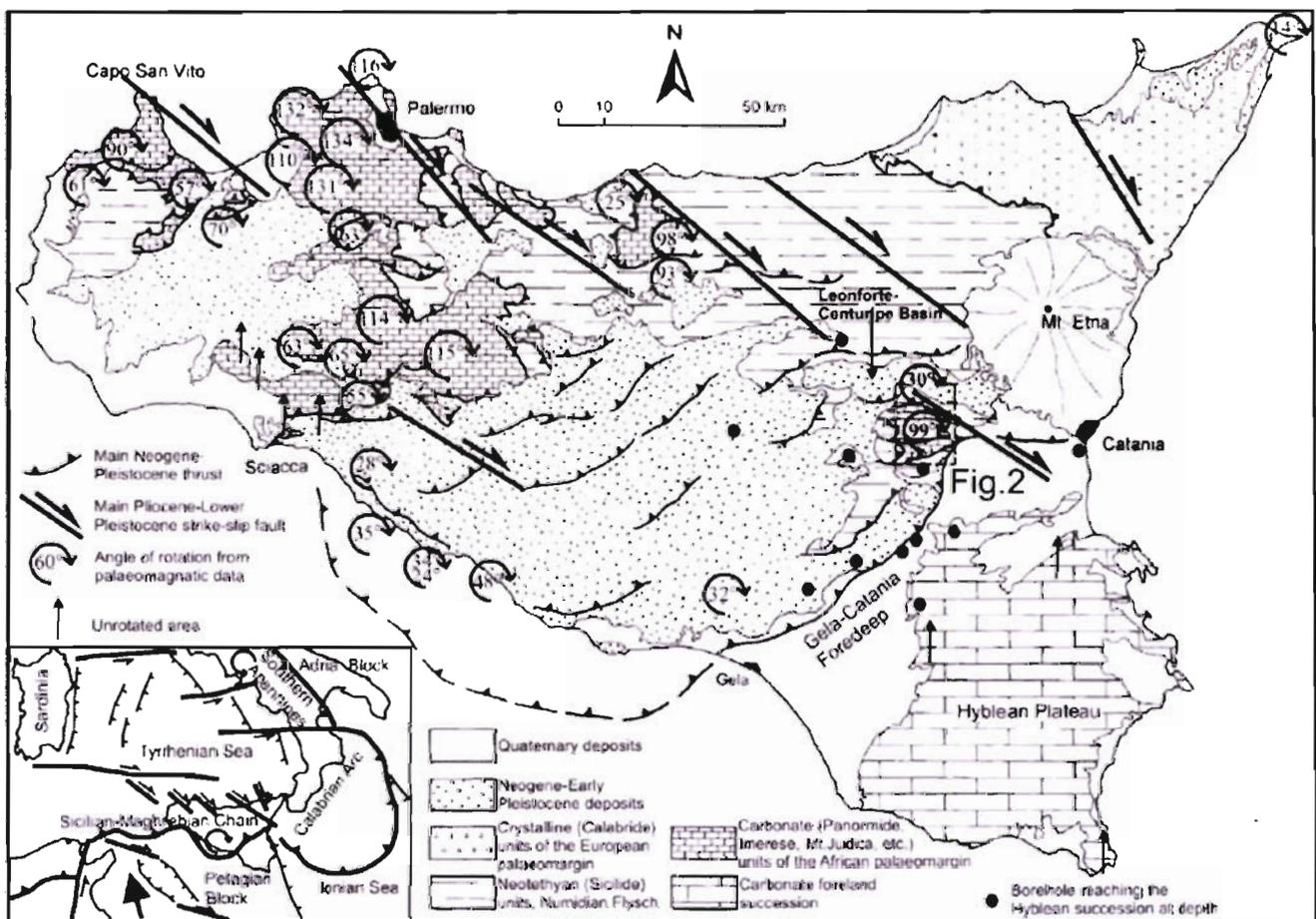


Figura 3 – Carta geologico-strutturale della Sicilia, con evidenze delle rotazioni neogeniche connesse allo sviluppo dell'orogene (da Monaco & De Guidi 2006).

Tale catena è costituita da un sistema a *thrust* pellicolare con vergenza verso SE nel tratto siculo-maghrebide e ENE in quello appenninico (Monaco et al. 2000; Carbone et al. 2010). Il sistema comprende sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con spesse coperture flyschoidi mioceniche

probabilmente appartenenti ad un paleomargine afro-adriatico (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998).

La Catena Appenninico-Maghrebide è quindi costituita da una serie di falde più o meno alloctone, totalmente sovrapposte sul Sistema a *Thrust* Esterno (Carbone et al. 2010). Al suo interno, le Unità Sicilidi che ricoprono la porzione sommitale della pila risultano derivanti dal Bacino Alpino-Tetideo, che separava il margine europeo dal blocco panormide (Finetti et al. 2005; Carbone et al. 2010), e sono interpretabili come i resti di un cuneo d'accrezione oceanico sovrascorso fino al raggiungimento dell'attuale fronte della catena. Ulteriori sequenze oceaniche, riconoscibili nelle unità tettoniche più esterne, sono invece riferibili ad un dominio di crosta oceanica, che rappresenta la porzione subdotta dell'originario bacino ionico (Finetti et al. 2005).

Per quanto concerne i settori di studio, le unità del substrato più antiche sono strutturate in una serie di *thrust* pellicolari (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991) verificatisi a partire dal Burdigaliano inferiore. Tali unità sono spesso ricoperte da estesi depositi quaternari di genesi detritica e alluvionale (Carbone et al. 2010), particolarmente importanti nei settori di fondovalle del Fiume Dittaino. Con diretto riferimento a quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000 (Carbone et al. 2010), le successioni stratigrafiche presenti nell'area di interesse possono essere distinte, dal basso verso l'alto, in:

- **Unità Sicilidi:** sono formate da una spessa successione pelitica infra-cenozoica, di ambiente bacinale, localmente ricoperta da terreni calcareo-marnosi e arenaceo-marnosi tardo-cenozoici, di ambiente di scarpata e bacino torbido (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991; Carbone 2010).
 - **Flysch Numidico** (Oligocene superiore - Burdigaliano): argilliti nerastre a stratificazione indistinta, passanti verso l'alto ad argille brune cui si intercalano quarzareniti giallastre in grossi banchi. Le areniti hanno grana da fine a rudite grossolana e abbondante matrice silicea. Le argille nere sono caratterizzate da microfauna a *Globigerinoides primordius*, *Catapsidrax dissimilis*, *Paragloborotalia* cfr. *kugleri*. Nelle argille brune apicali microfauna a *Globigerinoides trilobus*, *G. bisphaericus*, *Globoquadrina dehiscens* e *P. siakensis*. Spessore fino a 400 m.
- **Depositi continentali quaternari:** sono formati da sedimenti clastici pleistocenici e olocenici, di genesi detritico-colluviale, alluvionale e lacustre (Carbone et al. 2010).
 - **Depositi alluvionali terrazzati** (Pleistocene superiore – Olocene): ghiaie prevalenti con locali passaggi di sabbie, limi sabbiosi e limi ghiaiosi; ghiaie e ghiaie sabbiose con locali ciottoli poligenici e passaggi di sabbie limose. Formano terrazzi morfologici più o meno estesi, distribuiti su vari ordini. Depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale.
 - **Depositi alluvionali recenti** (Olocene): limi argillosi, più raramente limi sabbiosi di colore bruno; con ciottoli quarzareniti di diametro tra 2 e 25 cm; sabbie a grana da fine a grossolana, sabbie limose e sabbie ghiaiose; ghiaie poligeniche ed eterometriche in abbondante matrice sabbiosa, con blocchi angolosi e intercalazioni sabbioso-ghiaiose; sabbie da grossolane a fini, localmente limose, in strati da sottili a molto spessi, alternate a limi sabbiosi e limi argillosi, in strati molto sottili e sottili. Depositi di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile.
 - **Depositi alluvionali attuali** (Olocene): ghiaie eterometriche a prevalenti clasti sedimentari arrotondati e ghiaie sabbiose, con locali livelli di limi argillosi di colore grigio. Depositi di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile.
 - **Depositi palustri** (Olocene): limi e limi argillosi di colore nerastro, laminati o sottilmente stratificati, con abbondante frazione organica vegetale e locali intercalazioni limoso-sabbiose. Depositi di palude d'acqua dolce.

7 ASSETTO GEOLOGICO LOCALE

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio. In linea generale, il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di potenti successioni marine meso-cenozoiche, costituenti il substrato geologico dell'area, e di estese coltri quaternarie di genesi alluvionale ed eluvio-colluviale, poste a copertura di tutte le unità geologiche più antiche.

Nei settori di stretto interesse progettuale, quindi, sono state individuate e perimetrare cinque unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico:

- **Flysch Numidico (FYN):** è costituito da depositi marini di scarpata, base scarpata e conoide torbiditica, con uno spessore massimo di circa 400 m (*Oligocene superiore - Burdigaliano*). Tali terreni costituiscono il substrato geologico dell'intera area di intervento, anche se risultano sempre ricoperti dalla spessa coltre di depositi alluvionali che colma le aree di fondovalle del Fiume Dittaino. Si tratta prevalentemente di marne argillose di colore nerastro, a struttura prevalentemente indistinta, passanti verso l'alto ad argille marnose di colore grigio e grigio-verdastro, a struttura scagliosa o indistinta, con frequenti livelli di sabbie limose grigie e locali intercalazioni di quarzareniti medio-fini grigie e giallastre, in strati da sottili a medi. A luoghi si rinvencono porzioni costituite da quarzareniti medio-fini di colore grigio e giallastro, in grossi banchi generalmente gradati, con frequenti intercalazioni di argille marnose di colore grigio e bruno, in strati da molto sottili a medi.
- **Depositi alluvionali terrazzati (bn):** sono rappresentati da depositi di canale fluviale, argine e conoide alluviale, localmente affioranti in corrispondenza dei terrazzi morfologici presenti nei settori Sud-orientali dell'area di studio (*Pleistocene superiore - Olocene*). Si tratta essenzialmente di ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante. A luoghi si rinvencono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.
- **Depositi alluvionali recenti (bb):** sono costituiti da sedimenti di piana inondabile, lago di meandro e canale in fase di abbandono, ampiamente affioranti nella piana alluvionale del Fiume Dittaino e, in particolare, nei settori di stretto interesse progettuale (*Olocene*). Si tratta di argille limose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali livelli sabbiosi e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate. A luoghi si rinvencono passaggi di ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi a sub-arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante.
- **Depositi alluvionali attuali (ba):** sono composti da depositi di canale fluviale e argine, localmente affioranti in corrispondenza dell'alveo attuale del Fiume Dittaino e dei suoi affluenti maggiori (*Olocene*). Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante. A luoghi si rinvencono passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.
- **Depositi eluvio-colluviali (b2):** sono formati da depositi di versante e di alterazione del substrato, localmente affioranti alla base dei terrazzi morfologici presenti nei settori Sud-orientali dell'area di studio (*Olocene*). Si tratta essenzialmente di limi argilloso-sabbiosi di colore bruno e nocciola, a struttura caotica o indistinta, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da angolosi a sub-angolosi.

8 ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

L'area di studio, in relazione alla complessa evoluzione geologica subita, risulta fortemente influenzata dal locale assetto stratigrafico-strutturale, oltre che dai fenomeni di modellamento superficiale che l'hanno interessata durante il Quaternario e dalle importanti variazioni eustatiche succedutesi nel tempo. In particolare, nell'area di studio l'evoluzione morfologica del territorio ed i principali elementi geomorfologici rilevati sono direttamente connessi al deflusso delle acque correnti superficiali e all'azione morfoevolutiva del Fiume Dittaino.

Il reticolo fluviale locale ricade, in buona sostanza, nella porzione medio-bassa del bacino imbrifero del F. Dittaino, un importante corso d'acqua a carattere perenne che rappresenta la principale linea di deflusso idrico superficiale dell'area. Il bacino di tale corso d'acqua si estende per circa 982 km² tra i Monti Erei e la Piana di Catania, fino alla confluenza col F. Simeto di cui rappresenta uno dei principali affluenti in destra idrografica. Il bacino comprende i territori provinciali di Catania ed Enna, interessando i comuni di Leonforte, Assoro, Catenanuova, Calascibetta, Enna e Centuripe.

Il Fiume Dittaino, la cui asta si estende per circa 110 km, nasce alle pendici orientali dei Monti Erei, nella zona centrale della Sicilia, dall'unione di diversi corsi d'acqua di minore importanza. Si sviluppa inizialmente in direzione grossomodo E-W tra gli abitati di Enna e Catenanuova, dove devia in direzione circa NW-SE fino alla confluenza col Fiume Simeto.

Ad esso si aggiungo alcuni corsi d'acqua secondari provenienti essenzialmente dai rilievi collinari posti immediatamente a Nord della piana alluvionale. Si tratta in particolare di corsi a carattere marcatamente stagionale o torrentizio, con portate estremamente variabili e fortemente condizionate dal regime delle piogge. Tali elementi presentano un andamento grossomodo ortogonale a quello dell'alveo principale e, spesso, risultano interessati da interventi di sistemazione idraulica quali briglie e argini.

Nell'intera area esaminata, le principali forme di accumulo connesse al deflusso idrico superficiale derivano essenzialmente dai processi deposizionali del sistema fluviale del F. Dittaino, che conferiscono a tutta l'area di studio una morfologia blandamente ondulata e leggermente degradante verso SE. I depositi alluvionali che colmano la piana presentano al loro interno vistose variazioni granulometriche e tessiturali, risultano molto spesso fortemente interdigeriti tra loro.

In corrispondenza dei corsi d'acqua principali, e secondariamente lungo gli alvei dei loro affluenti maggiori, si rinvengono vistose scarpate fluviali e zone di erosione laterale delle sponde. Gli alvei secondari mostrano, in generale, una marcata tendenza all'approfondimento mentre, gli alvei più importanti, sono caratterizzati da zone in approfondimento e settori di prevalente deposizione. Ulteriori scarpate fluviali, ormai inattive e fortemente degradate, sono presenti in corrispondenza dei margini esterni dei terrazzi alluvionali più estesi, posti a quote variabili dal fondovalle attuale.

In prossimità dell'alveo attuale del Fiume Dittaino, inoltre, sono presenti tracce degli antichi corsi fluviali, spesso caratterizzati da depositi a granulometria fine tipici di un lago di meandro o canale in fase di abbandono. Tali elementi presentano, in generale, larghezza piuttosto contenuta e sono localmente sede di zone paludose o acquitrini di scarsa importanza ed estensione. La zona di interesse progettuale si inserisce proprio in un tale contesto geomorfologico, in quanto ricade all'interno di un meandro abbandonato posto a poche centinaia di metri dall'alveo attuale. Tale corso d'acqua abbandonato risulta delimitato da alcune scarpate fluviali quiescenti con altezza dell'ordine di 2-3 m, che delimitano le zone morfologicamente depresse dalle superficie terrazzate e sub-pianeggianti tipiche della piana alluvionale recente del Fiume Dittaino.

9 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE

L'approfondimento idrogeologico realizzato per il presente studio ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo a tale settore. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella vasta letteratura scientifica riguardante l'area.

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio e dalle diverse prove di permeabilità condotte in fase di perforazione. In particolare, i dati piezometrici reperiti e le informazioni idrogeologiche contenute negli studi esistenti, hanno costituito un valido strumento per la ricostruzione del deflusso idrico sotterraneo di alcuni settori caratteristici dell'area di studio.

9.1 Complessi idrogeologici

Nell'area in esame sono stati individuati quattro complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di intervento.

Nello specifico, la definizione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi presenti nell'area è stata compiuta in considerazione delle prove di permeabilità (*Lefranc*) realizzate nel corso della campagna di indagini "2015 prima fase" (cfr. Appendice). Di seguito si riporta una sintesi di tali prove, con indicazione dei valori di permeabilità determinati e dei relativi complessi idrogeologici di appartenenza.

Sondaggio	Prova	Tipologia	Campagna indagine	Profondità (m da p.c.)	Permeabilità (m/s)	Unità geologica di riferimento
B6	LE1	Lefranc	2015 prima fase	6.00 - 7.50	1.57E-07	FYN
B7	LE1	Lefranc	2015 prima fase	7.50 - 8.50	1.70E-07	bb

Tabella 1 - Prospetto sintetico delle prove di permeabilità realizzate nei fori di sondaggio relativamente alla campagna indagini "2015 prima fase".

Si sottolinea, infine, che la stima del *range* di variazione del coefficiente di permeabilità relativo ad ogni complesso idrogeologico è stata effettuata in funzione delle caratteristiche sedimentologiche e litologiche dei terreni, nonché del grado di alterazione, fessurazione e carsismo dei singoli ammassi rocciosi. Pertanto, nell'analisi sono stati scartati i valori di *k* ritenuti poco rappresentativi delle caratteristiche idrogeologiche medie dei litotipi in esame, ritenendo tali valori anomali e fondamentalmente connessi a locali disomogeneità del mezzo.

9.1.1 Complessi delle unità del substrato sedimentario

Questo gruppo è rappresentato da un complesso idrogeologico, costituito da una successione sedimentaria meso-cenozoiche a dominante argilloso-marnosa.

RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS0M	00	E 69 RG	GE 00 01 001	B	14 di 38

9.1.1.1 Complesso argilloso-marnoso

Al presente complesso sono associati i termini essenzialmente pelitici dell'unità **FYN**. Si tratta di argille limose (**CAM**), argille marnose e marne argillose, a struttura scagliosa o indistinta, con frequenti livelli di sabbie limose e locali intercalazioni di arenarie medio-fini.

Costituiscono degli *acquiclude* in quanto rappresentano dei limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente, non sono sede di falde o corpi idrici sotterranei di importanza significativa. La permeabilità, per porosità e secondariamente per fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. Al presente complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-9}$ e $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

9.1.2 *Complessi dei depositi di copertura*

Tale gruppo è rappresentato da tre differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura alluvionale, lacustre e eluvio-colluviale.

9.1.2.1 Complesso alluvionale fine

Il presente complesso è rappresentato dai terreni alluvionali prevalentemente pelitici dell'unità di copertura **bb**. Si tratta di argille limose e limi argilloso-sabbiosi (**CAF**), a struttura indistinta, o debolmente laminata, con locali livelli sabbiosi e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi a sub-arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, da scarsa ad abbondante.

Costituiscono dei limiti di permeabilità per le strutture idrogeologiche limitrofe, anche se sono localmente caratterizzati da modeste falde sotterranee in corrispondenza degli orizzonti ghiaioso-sabbiosi più permeabili. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa.

9.1.2.2 Complesso alluvionale grossolano

Questo complesso è costituito dai terreni grossolani delle unità alluvionali **ba** e **bn**. È formato da ghiaie e ciottoli poligeniche ed eterometriche (**CAG**), da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie e sabbie limose, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.

Costituiscono acquiferi porosi di discreta trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di modesta rilevanza, a superficie libera o in pressione, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

9.1.2.3 Complesso eluvio-colluviale

A tale complesso sono associati i terreni di copertura dell'unità **b2**. Si tratta di limi argilloso-sabbiosi (**CDC**), a struttura caotica o indistinta, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da angolosi a sub-angolosi.

Costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale. La

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 15 di 38

permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

9.2 Monitoraggio piezometrico

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita una apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda dei tubi piezometrici installati nei fori di sondaggio.

Per la campagna "2015 prima fase" il monitoraggio delle strumentazioni piezometriche installate nei fori di sondaggio è stato condotto nel periodo compreso tra marzo 2015 e luglio 2015. Tali dati sono stati analizzati ed utilizzati direttamente per la ricostruzione del livello di falda nel profilo geologico ed idrogeologico proposti in allegato alla presente.

Sondaggio	Campagna indagine	Strumentazione	Prof. (m)
B6	2015 prima fase	Piezometro Norton	30
B7	2015 prima fase	Piezometro Norton	30

Tabella 2 – Dati di riferimento per la strumentazione piezometrica installata nell'ambito della presente progettazione.

Sondaggio	B6	B7
Data lettura (mese/anno)	Quota falda (m s.l.m.)	Quota falda (m s.l.m.)
03/15	99.02	105.28
04/15	99.35	105.28
05/15	99.30	105.20
06/15	99.10	n.d.
07/15	98.81	104.88
08/15	98.62	104.95
09/15	98.58	104.93

Tabella 3 - Dati relativi al monitoraggio piezometrico disponibile.

Sondaggio	Campagna indagine	Livello piezometrico massimo		Livello piezometrico minimo	
		Quota falda (m s.l.m.)	Data lettura (mese/anno)	Quota falda (m s.l.m.)	Data lettura (mese/anno)
B6	2015 prima fase	99.35	04/2015	98.58	07/2015-
B7	2015 prima fas	105.28	03/2015	104.88	07/2015

Tabella 4 - Dati di monitoraggio piezometrico, sintesi dei dati con indicazione dei livelli massimi e minimi registrati.

In particolare, nei profili idrogeologici e geologici sono stati indicati, cautelativamente, i livelli piezometrici massimi registrati nel corso del monitoraggio. Si tratta di una falda superficiale che presenta un carattere marcatamente stagionale e, pertanto, la superficie piezometrica risente fortemente del regime temporale delle precipitazioni meteoriche. Nei periodi di magra la falda risulta assente o al massimo posta immediatamente al di sopra del letto della copertura fluviale, mentre nei periodi più piovosi può risalire fino a profondità di circa 3-4 m dall'attuale p.c.. In relazione alle opere in progetto il livello di falda individuato presenta un'interferenza diretta unicamente con le strutture fondali. In tutto il settore analizzato il livello di falda così ricostruito presenta interferenza diretta unicamente con le strutture fondali dirette ed indirette del cavalcavia.

9.3 Condizioni di deflusso idrico sotterraneo

I corpi idrogeologici più permeabili rappresentano, nello schema di circolazione idrica dell'area, degli acquiferi di importanza più o meno significativa, a seconda delle locali caratteristiche di permeabilità dei litotipi e della estensione latero-verticale dei depositi. Ad essi si aggiungono, inoltre, alcuni corpi idrogeologici poco permeabili che, nello specifico contesto di riferimento, possono essere considerati come degli *acquiclude*, in quanto tamponano lateralmente e verticalmente gli acquiferi sotterranei principali.

L'acquifero alluvionale del F. Dittaino, rappresentato da depositi fortemente eterogenei dal punto di vista granulometrico, costituisce un sistema idrogeologico particolarmente articolato e complesso. Esso è sede di corpi idrici sotterranei in parte separati ed in parte interconnessi, con caratteristiche di falde libere o semiconfiniate. In tutta la zona di studio, e in particolare lungo il fondovalle del F. Dittaino, tale sistema poggia sui terreni argilloso-marnosi e arenaceo-marnosi della Catena Appenninico-Maghrebide. Tale acquifero risulta alimentato, in buona sostanza, dagli apporti superficiali e profondi dei principali corsi d'acqua dell'area, anche se non mancano scambi idrici sotterranei con le falde dei principali acquiferi presenti lungo i margini della piana.

L'acquifero alluvionale del F. Dittaino mostra, ovviamente, un deflusso che ricalca fortemente l'andamento morfologico dell'area. Tale condizione è dettata, principalmente, dalle forti variazioni granulometriche dei depositi costituenti l'acquifero e, quindi, dalla presenza di importanti passaggi grossolani all'interno dei sedimenti alluvionali del fondovalle. Questi ultimi corrispondono agli antichi canali fluviali del suddetto corso d'acqua e rappresentano, ovviamente, degli assi di drenaggio preferenziale per le acque di falda.

In tale settore l'acquifero alluvionale risulta caratterizzato da una falda freatica a carattere marcatamente stagionale, tamponata verso il basso dai terreni prevalentemente pelitici della formazione del Flysch Numidico. Nei periodi di magra, la falda risulta assente o comunque posta immediatamente al di sopra del contatto litologico tra alluvioni e substrato. Nei periodi più piovosi dell'anno, invece, gli apporti meteorici tendono a saturare gli orizzonti più grossolani e permeabili dei suddetti terreni, facendo innalzare la superficie piezometrica fino a profondità presumibilmente variabili tra i 3 ed i 4 m dal p.c.. I gradienti della falda idrica sotterranea risultano mediamente piuttosto bassi, anche se localmente possono risultare più marcati in corrispondenza di evidenti variazioni

	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 17 di 38

granulometriche dei terreni costituenti l'acquifero. A conferma di quanto esposto, il monitoraggio disponibile ed effettuato sui piezometri denominati "B6" e "B7" ha evidenziato un livello piezometrico posto al tetto del locale substrato argilloso-marnoso a bassa permeabilità, mentre i pozzetti geognostici "Pz1" e "Pz2" non hanno fatto registrare la presenza della falda nel corso degli scavi, spinti fino a circa 3 m di profondità. E' dunque possibile affermare che nel periodo di monitoraggio disponibile l'acquifero alluvionale nella specifica area di interesse progettuale si presenta scarico/asciutto, ma ciò non consente di escludere la possibilità di una ricarica nei periodi a maggiore piovosità e/o di piena del F. Dittaino.

Relativamente ai litotipi del substrato marino infra-cenozoico, si sottolinea l'assenza di falde o corpi idrici di una certa importanza in tutto il settore di studio. Infatti, nello schema di circolazione idrica sotterranea dell'area, la successione prevalentemente pelitica del Flysch Numidico può essere considerata un *acquiclude* in quanto tampona lateralmente e verticalmente gli acquiferi sotterranei più importanti, come quello dei depositi alluvionali del F. Dittaino. I livelli piezometrici registrati sono da attribuirsi dunque alla saturazione del locale substrato.

10 SISMICITÀ DELL'AREA

La Sicilia orientale e l'intero settore ibleo presentano un elevato rischio sismico, connesso alla particolare conformazione geologica del territorio ed alle numerose faglie attive presenti nell'area. Nello specifico, il settore dei Monti Iblei rappresenta una delle zone a più alta pericolosità sismica d'Italia (Carbone 2011), essendo stata colpita in passato da diversi terremoti distruttivi, con magnitudo *M* compresa tra 6.4 e 7.3 (Azzaro et al. 2000; Barbano et al. 2001; Boschi & Guidoboni 2001).

Dal punto di vista sismico, i terremoti capaci di dare un contributo significativo alla pericolosità sismica dell'area sono localizzati nella Sicilia orientale e nella Calabria meridionale (Carbone 2011). Relativamente alle zone sismogenetiche della Calabria meridionale, le strutture certamente più attive sono quelle del bacino del Mèsima, delle Serre, di Gioia Tauro e di Citanova, la cui attività si è protratta anche nel Pleistocene superiore e nell'Olocene (Valensise & D'Addezio 1994, Monaco & Tortorici 2000; Jacques et al. 2001). Tali strutture, con direzione circa NE-SW, sono state probabilmente responsabili dei maggiori terremoti calabresi del 5, 6 e 7 febbraio e del 1 marzo del 1783 (Baratta 1901).

Nella zona etnea, la sismicità è contraddistinta da eventi di bassa magnitudo e ridotta profondità ipocentrale (Gresta et al. 1997), per cui sono capaci di produrre effetti significativi solo all'interno di un'areale piuttosto ristretto (Azzaro et al. 2000). Al confine tra i Nebroidi ed i Peloritani occidentali, i terremoti sono localizzati lungo il versante tirrenico, soprattutto lungo l'allineamento Patti-Vulcano-Salina (Azzaro et al. 2000). Tale sismicità è associabile, quindi, alle diverse strutture trascorrenti NW-SE presenti nell'area (Barbano et al. 1979).

Nella Sicilia Sud-orientale, infine, la sismicità è distribuita soprattutto lungo la costa ionica, dove i principali eventi hanno raggiunto una magnitudo *M* prossima a 7.0 (Azzaro & Barbano 2000). La struttura responsabile dei maggiori terremoti di quest'area (1169, $I_{max} = X$ MCS; 1693, $I_{max} = XI$ MCS; 1818, $I_{max} = IX/X$ MCS) è probabilmente la Scarpata Maltese, un sistema di faglie trassensive a direzione prevalente NNW-SSE, che delimita *offshore* la zona ionica (Carbone et al. 1982; Bianca et al. 1999). Terremoti di modesta intensità sono localizzati, al contrario, nel settore più interno del *Plateau* Ibleo (Azzaro & Barbano 2000).

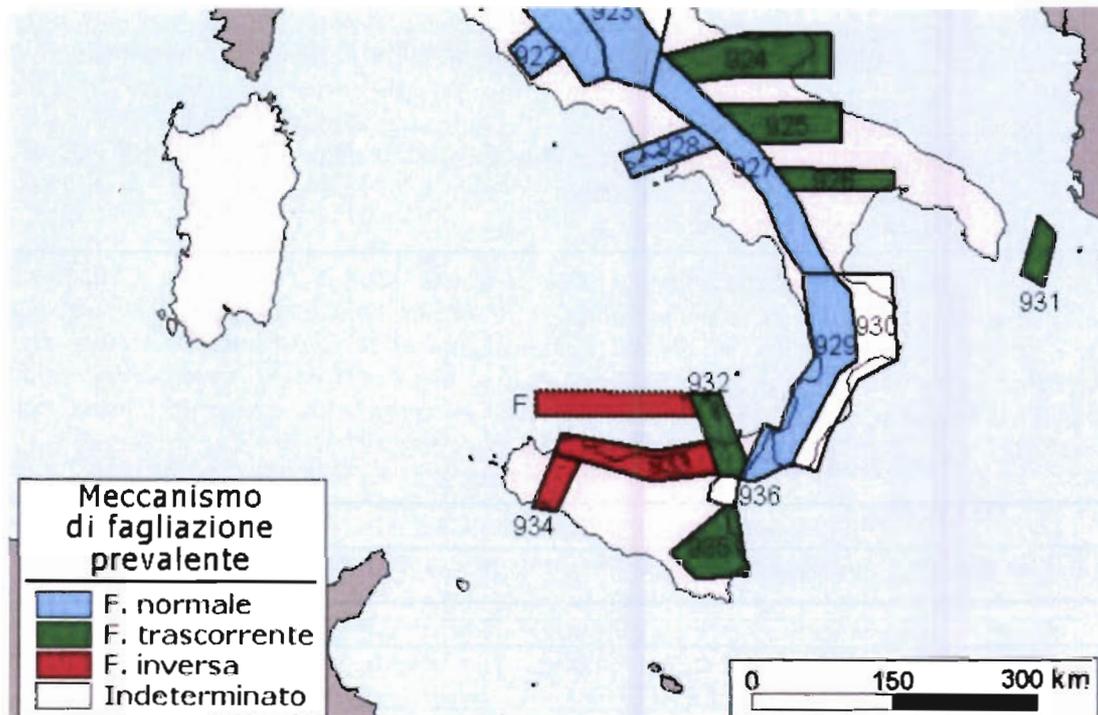


Figura 4 – Stralcio della Zonazione Sismogenetica ZS9 (da Meletti & Valensise 2004, <http://zone.mi.ingv.it>).

Per quanto riguarda l'attuale Zonazione sismogenetica del territorio nazionale ZS9 (Meletti & Valensise 2004) i settori di studio si trovano circa 18 chilometri a NW della **Zona 935**, una delle aree a più elevata sismicità d'Italia. Sulla base degli studi sismologici più aggiornati, in questa zona sono attesi terremoti piuttosto profondi ($P = 12-20$ km) e di elevata magnitudo ($M_{max} = 7.29$), riconducibili a meccanismi di fagliazione prevalentemente trascorrenti (Azzaro & Barbano 2000; Meletti & Valensise 2004; Carbone 2011).

Sempre con riferimento alla Zonazione ZS9, i settori di intervento si collocano circa 15 chilometri a SW della **Zona 936** e circa 32 chilometri a Sud della **Zona 933**. Per la prima zona sono attesi terremoti molto superficiali ($P = 1-5$ km) e di media magnitudo ($M_{max} = 5.45$), ascrivibili a meccanismi di fagliazione prevalentemente indeterminati (Azzaro & Barbano 2000; Meletti & Valensise 2004; Carbone et al. 2009). Per la seconda zona, invece, sono attesi terremoti di media profondità ($P = 8-12$ km) e di elevata magnitudo ($M_{max} = 6.14$), riferibili a meccanismi di fagliazione essenzialmente inversa (Azzaro & Barbano 2000; Meletti & Valensise 2004; Carbone 2011).

10.1 Sismicità storica

La sismicità storica è la scienza che studia la probabilità di accadimento di un sisma in un dato territorio sulla base della conoscenza degli eventi registrati in passato, secondo il principio che laddove sono avvenuti terremoti è probabile che ne accadano altri e che il tempo di ritorno di eventi di data intensità è una funzione probabilistica. Di seguito vengono indicati gli eventi sismici di interesse per il territorio comunale di Centuripe, secondo quanto riportato nel Database Macrosismico Italiano 2011 dell'INGV, direttamente utilizzato per la compilazione del CPTI11 (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>).

Storia sismica di Centuripe
[37.621, 14.741]

Numero di eventi: 18

Effetti		In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
7	1693 01 11 13:30	Sicilia orientale	185	11	7.41 ±0.15
8	1818 02 20 18:15	Catanese	128	9-10	6.23 ±0.12
5	1846 04 22 19:45	Catanese	9	6	5.02 ±0.62
3	1898 05 14 04:45	S. M. LICODIA	35	7-8	4.39 ±0.26
3	1898 11 03 05:59	Caltagirone	48	5-6	4.80 ±0.30
NF	1899 05 03 21:45	S. M. LICODIA	12	5-6	3.49 ±0.26
3-4	1907 10 23 20:28	Calabria meridionale	274	8-9	5.87 ±0.25
NF	1907 12 07 21:28	FIANDACA	24	7-8	4.39 ±0.26
6	1908 12 28 04:20	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15
3-4	1978 04 15 23:33	Golfo di Patti	332		6.06 ±0.09
3	1984 04 15 03:10	VALLONE LICODIA	19	6-7	3.94 ±0.26
3	1987 08 13 07:22	MALETTO	35	5-6	3.49 ±0.26
5	1990 12 13 00:24	Sicilia sud-orientale	304	7	5.64 ±0.09
4	1998 01 10 08:45	VERSANTE SUD-OCCIDENTALE	44	6	3.71 ±0.26
3	1999 08 05 14:57	VERSANTE SUD-OCCIDENTALE	35	5-6	3.49 ±0.26
NF	2001 01 09 02:51	ZAFFERANA ETNEA	104	6	3.71 ±0.26
3	2001 04 22 13:56	VERSANTE OCCIDENTALE	55	5-6	3.49 ±0.26
5	2006 05 20 07:05	VERSANTE SUD-OCCIDENTALE	27	5-6	3.49 ±0.26

Figura 5 - Sintesi dei principali terremoti storici che hanno interessato il centro abitato di Centuripe (EN) (da Database Macrosismico Italiano, DBMI11). Legenda: I= intensità massima, Np= numero di osservazioni macrosismiche, Io= intensità epicentrale, Mw= Magnitudo momento.

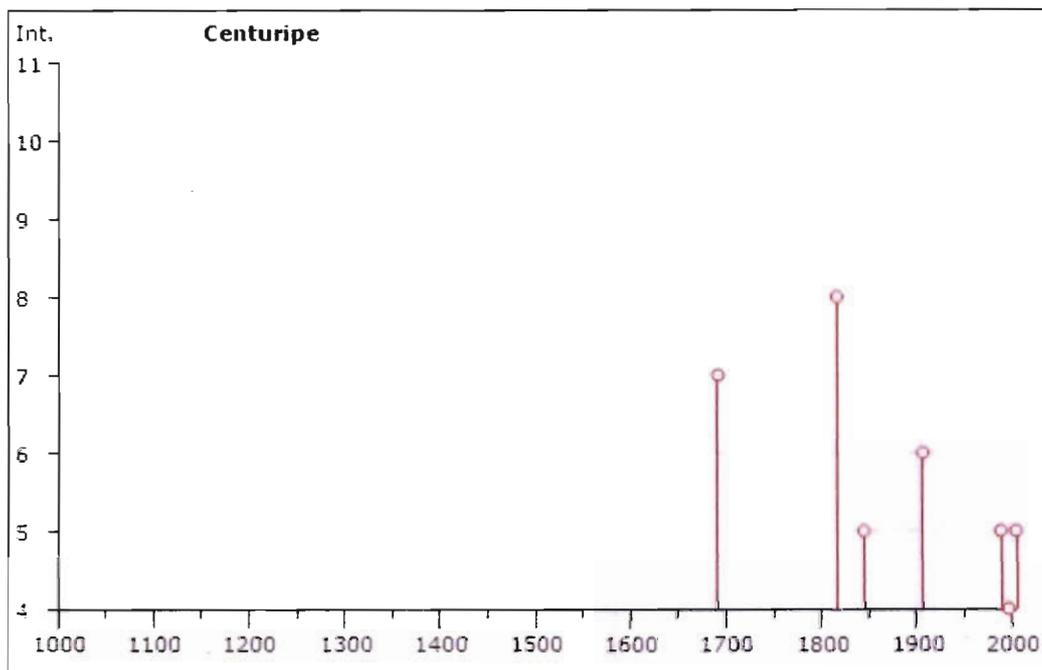


Figura 6 - Grafico illustrante la storia sismica di Centuripe (EN). Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (Int) degli eventi rilevati (da http://emidius.mi.ingv.it/DBM111/query_place/).

Secondo i dati a disposizione, risulta che i massimi risentimenti nell'area in studio sono stati dell'ordine del VIII grado MCS e si sono avuti in corrispondenza dell'evento sismico del 1818. I terremoti più forti registrati nel corso dell'ultimo secolo hanno, invece, determinato risentimenti inferiori ai precedenti, al massimo dell'ordine del VI grado della scala MCS.

10.2 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di un territorio è funzione di un complesso insieme di parametri naturali e rappresenta la probabilità che un evento sismico di data intensità si manifesti in una certa area in un determinato intervallo di tempo. Diverso è, invece, il concetto di rischio sismico che è il risultato catastrofico dell'evento naturale sul sistema antropico.

Affinché si abbia rischio è necessario, pertanto, che uno o più degli elementi antropici esposti (vite umane, attività, beni) possieda un carattere di vulnerabilità tale da determinarne la perdita parziale o totale. La vulnerabilità, in tale accezione, è l'entità della perdita attesa derivante dal manifestarsi di un evento di data intensità nell'area in esame. Non potendo intervenire sulla pericolosità, che dipende esclusivamente da dinamiche naturali, si può intervenire sulla vulnerabilità degli elementi esposti al rischio e, quindi, sul rischio totale.

Oltre alla conoscenza della probabilità di accadimento di un evento sismico, delle caratteristiche della sorgente sismogenetica e delle modalità di propagazione della perturbazione, è necessario analizzare le caratteristiche locali del sito di studio. Queste, infatti, condizionano la reazione del terreno all'*input* sismico in termini di variazione del contenuto in frequenza del segnale, amplificazione/smorzamento dell'onda e perdita o modificazione delle sue caratteristiche di resistenza e deformabilità.

	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 21 di 38

All'indomani della riclassificazione sismica del territorio nazionale scaturita dal progetto S1 dell'INGV-DPC, si dispone di parametri sismici di riferimento aggiornati e di maggior dettaglio rispetto alla classificazione macrosismica nazionale cui faceva riferimento il D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (Norme Tecniche per le Costruzioni in zone sismiche). La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella "Mappa di Pericolosità Sismica" dell'Italia, che costituisce oggi la base di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche di progetto sul sito in esame secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008).

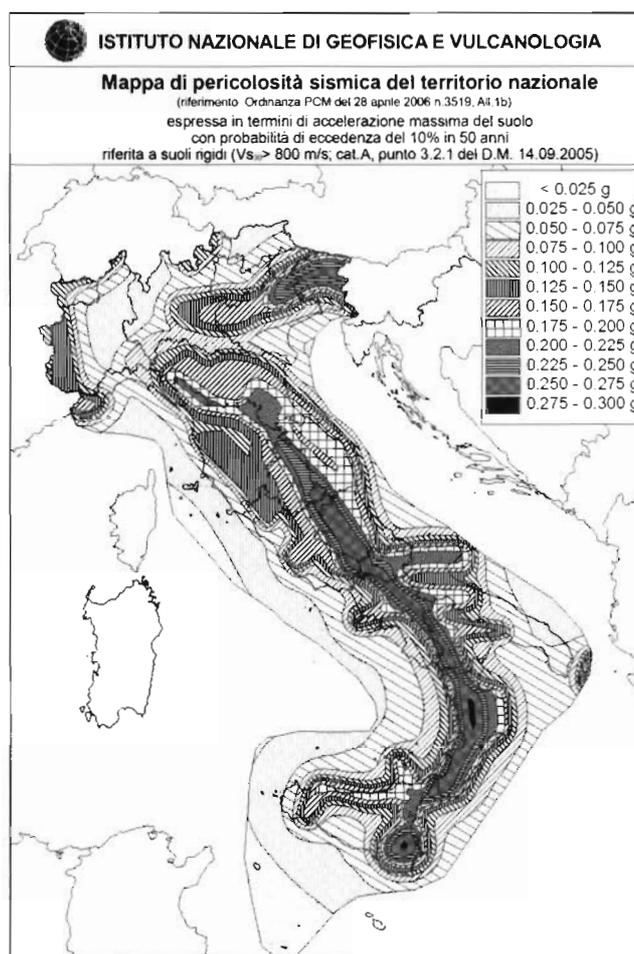


Figura 7 - Mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (da INGV 2006).

Con riferimento al D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008, sono stati determinati i parametri sismici di progetto per la realizzazione delle opere previste. In particolare, sulla base delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 e dei dati relativi al progetto S1 dell'INGV-DPC, sono stati determinati i valori reticolari dei parametri di riferimento relativamente ad un suolo rigido, per un tempo di ritorno T_r pari a 475 anni. I parametri forniti, in funzione di quanto previsto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, possono essere direttamente utilizzati per la ricostruzione degli spettri di risposta del sito e, quindi, per la progettazione di tutte le opere previste in conformità con le vigenti normative a livello nazionale.

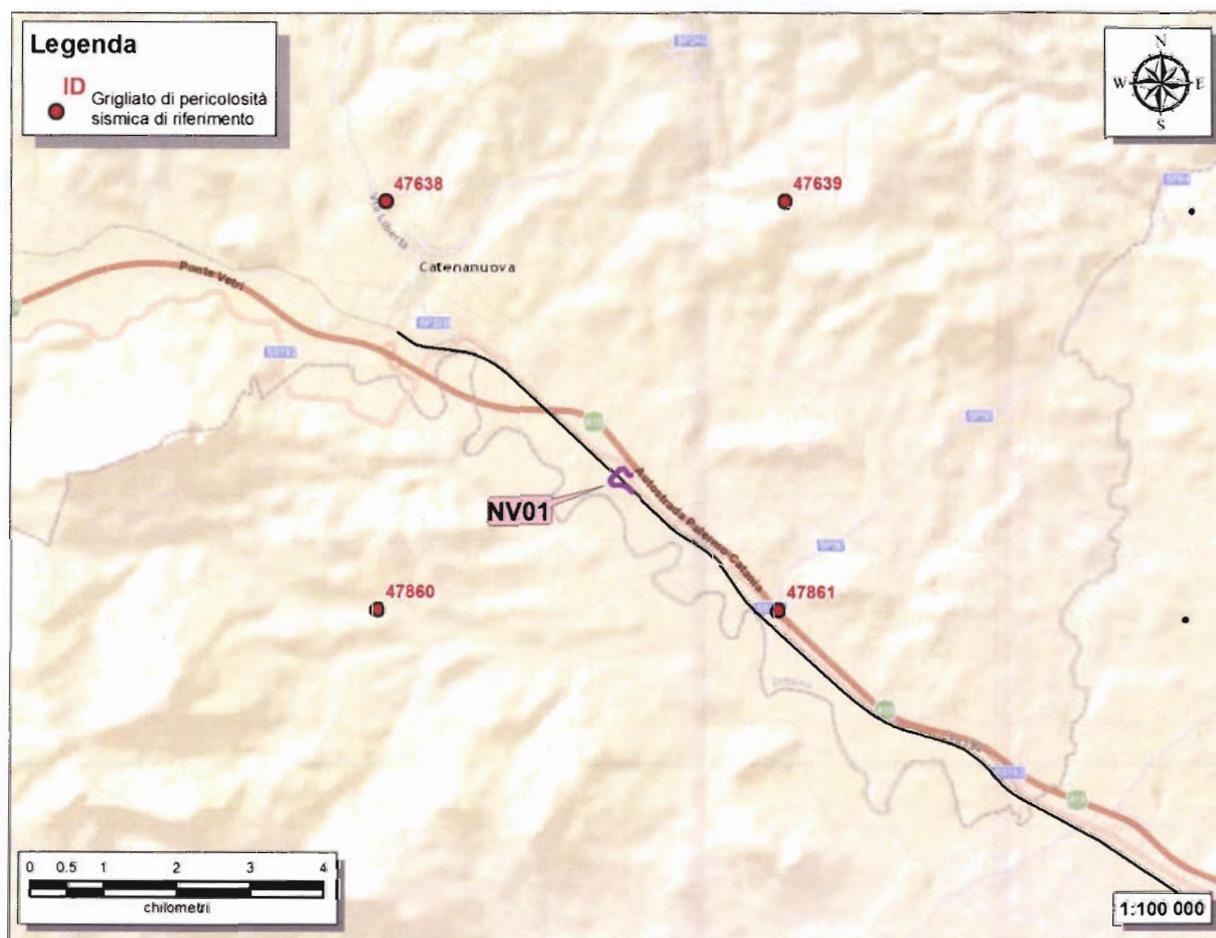


Figura 8 - Griglia di riferimento per il settore oggetto di studio, con individuazione del tracciato di progetto (in viola) e dei punti del grigliato scelti (in rosso) per l'analisi.

ID	Longitudine	Latitudine	a_g	F_0	T_c
47860	14.685	37.528	0.1286	2.46	0.45
47638	14.686	37.578	0.1189	2.58	0.44
47861	14.747	37.528	0.1428	2.41	0.44
47639	14.748	37.578	0.1305	2.55	0.43

Tabella 5 – Parametri di riferimento del moto sismico su suolo rigido per un periodo di ritorno T_r pari a 475 anni.

La Nuova Normativa Tecnica per le Costruzioni prevede, relativamente alla caratterizzazione sismica di un sito (D.M. 14/01/2008 – Capitoli 3.2 e 7.11), la determinazione del valore $V_{S,30}$, inteso come velocità media di propagazione delle onde di taglio (S) entro i primi 30 m di profondità, al di sotto del piano di fondazione. La determinazione del $V_{S,30}$ è stata effettuata sulla scorta delle prospezioni sismiche di superficie in onda S disponibili (cfr. RSOM 00 E 69 IG GE0005 001 A) che forniscono indicazioni dirette relativamente al valore di velocità delle

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 23 di 38

onde di taglio. Tale determinazione è stata integrata e verificata anche sulla scorta delle prove SPT in foro e delle risultanze delle prove speditive, pocket pentrometer e pocket scissometer, eseguite sulle carote di sondaggio (cfr. Appendice) che forniscono valide correlazioni indirette per la determinazione della resistenza non drenata.

Si riportano nel seguito le categorie di sottosuolo previste dalla normativa vigente:

- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m;
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina);
- C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina);
- D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina);
- E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s).

La norma differenzia altre due categorie di terreni che necessitano di studi speciali per la definizione dell'azione sismica:

S1 - Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche;

S2 - Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Espressione della velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$	Espressione della resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$
$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$	$c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{c_{u,i}}}$

Nelle tabelle di seguito riportate vengono proposti e sintetizzati i parametri di riferimento relativi alla schematizzazione stratigrafica adottata per la definizione della categoria di sottosuolo, sia in termini velocità equivalente delle onde di taglio che in termini di resistenza non drenata equivalente:

Stendimento STY1 Sismostrato	Potenza in m	V_s (m/s)	$h_i/V_{s,i}$
1	4	100	0.04
2	2	300	0.01
3	10	500	0.02
4	14	750	0.02
$V_{s,30}$ (m/s)	352		
Stendimento STY2 Sismostrato	Potenza in m	V_s (m/s)	$h_i/V_{s,i}$
1	2	100	0.02
2	2	200	0.01
3	8	450	0.02
4	18	700	0.03
$V_{s,30}$ (m/s)	408		

B6 Sismostrato	Potenza in m	c_u (kPa)	$h_i/c_{u,i}$
1	5.2	80	0.07
2	5.8	200	0.03
3	19.0	300	0.06
$C_{u,30}$ (kPa)	191		
B7 Sismostrato	Potenza in m	c_u (kPa)	$h_i/c_{u,i}$
1	4.0	120	0.03
2	11.0	200	0.06
3	15.0	300	0.05
$C_{u,30}$ (kPa)	217		

	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 25 di 38

Il settore di territorio oggetto dell'intervento, che risulta caratterizzato dal punto di vista stratigrafico dalla presenza di depositi alluvionali attuali e recenti posti in appoggio sul substrato geologico locale rappresentato da termini pelitico-marnosi, in relazione a quanto emerso dalle indagini disponibili e dalle analisi condotte è classificabile, cautelativamente, con una categoria di sottosuolo di tipo C.

11 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DI SITO

11.1 Indagini geognostiche

La ricostruzione del modello geologico generale dell'area è stata basata sull'intero set di indagini geognostiche disponibili e realizzate anche nei settori limitrofi a quello di stretto interesse progettuale. Il modello litostratigrafico di riferimento per l'immediato substrato dell'area d'imposta delle opere in progetto è stato elaborato sulla scorta delle sole indagini appositamente realizzate nell'ambito del presente progetto. Il set di indagini a disposizione ha permesso, quindi, di configurare un quadro di conoscenze sia circa il modello geologico di area vasta che di dettaglio relativamente all'assetto litostratigrafico ed idrogeologico per le opere in progetto, il tutto in maniera commisurata al grado di approfondimento progettuale.

Nella tabella seguente è riportata una sintesi dei sondaggi a carotaggio continuo direttamente utilizzati per l'elaborazione del modello litostratigrafico ed idrogeologico di riferimento (cfr. RS0M 01 E 69 N6 GE0001 001 A e RS0M 01 E 69 N6 GE0002 001 A), che sono stati appositamente realizzati nell'ambito del presente studio per la progettazione delle opere in oggetto (cfr. Appendice). Viene riportata una sintesi dei principali dati tecnici di riferimento per l'indagine (sigla, tipologia, strumentazione, quota, profondità, numero prove SPT e numero campioni prelevati).

Sigla	Tipologia indagine e strumentazione	Quota s.l.m.	Profondità	SPT	Campioni
B6	Sondaggio attrezzato con piezometro	106.8	30.0	7	4
B7	Sondaggio attrezzato con piezometro	110.5	30.0	7	4

Tabella 6 – Sintesi dei sondaggi geognostici appositamente realizzati nell'area di intervento nell'ambito del presente studio (campagna indagini "2015 prima fase").

Nella tabella seguente, invece, è riportata una sintesi dei pozzetti esplorativi appositamente realizzati nell'ambito del presente studio per la progettazione delle opere in questione (cfr. Appendice). Per tali pozzetti è riportata una sintesi dei principali dati tecnici dei singoli punti di indagine (sigla, tipologia, quota e profondità).

Sigla	Tipologia indagine e strumentazione	Quota s.l.m.	Profondità
PZ1	Pozzetto esplorativo	104.40	3.00
PZ2	Pozzetto esplorativo	102.70	3.00

Tabella 7 – Sintesi dei pozzetti appositamente realizzati nell'area di intervento nell'ambito del presente studio (campagna indagini "2015 prima fase").

Nella tabella seguente è riportata una sintesi dell'indagine geofisiche appositamente realizzate nell'ambito del presente studio per la progettazione delle opere in questione (cfr. RS0M 00 E69 IG GE0005 001 A), con indicazione dei principali dati tecnici del punto di indagine (sigla, tipologia, lunghezza).

Sigla	Tipologia indagine	Lunghezza (m)
Styl	Stendimento sismico a rifrazione	94.0
Styl	Stendimento sismico a rifrazione	94.0

Tabella 8 – Sintesi delle prospezioni geofisiche realizzate nei settori di interesse nell'ambito del presente studio (campagna indagini "2015").

11.2 Modello litostratigrafico di riferimento

Le risultanze delle indagini geognostiche appositamente realizzate, unitamente ai rilievi di campo eseguiti e all'analisi dei dati bibliografici disponibili, hanno permesso di configurare un quadro di conoscenze esaustivo relativamente all'assetto litostratigrafico di stretto interesse per le opere in progetto.

In relazione a quanto emerso, è stato possibile suddividere il sottosuolo dell'area di intervento in due unità litostratigrafiche di riferimento, omogenee dal punto di vista litologico e delle caratteristiche fisiche.

La distribuzione spaziale delle unità individuate sono riportate nei profili geologici in allegato alle presenti note.

Di seguito si riporta quindi una dettagliata caratterizzazione litologica delle diverse unità individuate, nonché la descrizione delle principali proprietà fisiche.

- **Flysch Numidico (FYN):** la presente unità, a comportamento essenzialmente coesivo, è formata da marne argillose di colore nerastro, a struttura prevalentemente indistinta, passanti verso l'alto ad argille marnose di colore grigio e grigio-verdastro, a struttura scagliosa o indistinta, con frequenti livelli di sabbie limose grigie e locali intercalazioni di quarzareniti medio-fini grigie e giallastre, in strati da sottili a medi. A luoghi si rinvencono porzioni costituite da quarzareniti medio-fini di colore grigio e giallastro, in grossi banchi generalmente gradati, con frequenti intercalazioni di argille marnose di colore grigio e bruno, in strati da molto sottili a medi. Tale unità presenta nell'area d'intervento una consistenza generalmente variabile da rigida a dura (ISRM S4-S6).
- **Depositi alluvionali recenti (bb):** tale unità, a comportamento prevalentemente coesivo, è costituita da argille limose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali livelli sabbiosi e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate. A luoghi si rinvencono passaggi di ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi a sub-arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante. Tale unità presenta nell'area d'intervento una consistenza generalmente variabile da soda a rigida (ISRM S3-S4).

12 CONCLUSIONI

L'area di studio si colloca nella porzione centro-orientale della regione Sicilia, in corrispondenza del tracciato ferroviario della linea Catania-Palermo. Più in dettaglio la nuova viabilità in progetto (NV01) interessa il

	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 27 di 38

territorio del comune di Centuripe, in provincia di Enna (EN). Dal punto di vista morfologico, il settore di studio è situato in corrispondenza dei settori centrali della piana alluvionale del Fiume Dittaino, a quote comprese tra 112 m s.l.m. e 103 m s.l.m. circa.

Gli approfondimenti condotti nell'ambito del presente studio hanno consentito di definire i principali aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici dell'area, nonché l'assetto litostratigrafico locale e le caratteristiche fisico dei terreni interessati dalle opere in progetto, il tutto in misura commisurata all'incidenza specifica delle opere in progetto. In particolare, la definizione dell'assetto geologico locale e delle principali caratteristiche fisiche dei terreni è stata basata sui rilievi di campo condotti e sulle risultanze delle indagini di sito esistenti o appositamente condotte per il presente studio.

Dal punto di vista geologico, il tratto di viabilità in progetto ricade poco a Nord dell'alveo attuale del Fiume Dittaino, all'interno dei settori di piana alluvionale recente. L'area è caratterizzata dalla presenza di estesi depositi alluvionali recenti (**bb**), qui costituiti da terreni prevalentemente limoso-argillosi con sporadiche lenti e/o livelli di depositi ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-limosi. Tali sedimenti presentano spessori mediamente variabili tra 3 e 6 m e poggiano con continuità sui termini prevalentemente argilloso-marnosi del Flysch Numidico (**FYN**).

Sotto il profilo geomorfologico, invece, l'area di studio ricade all'interno della piana alluvionale del Fiume Dittaino, in un settore di territorio sub-pianeggiante caratterizzato dalla presenza di un'antico alveo abbandonato localmente delimitato da scarpate morfologiche basse e generalmente poco evidenti. Dal punto di vista idrogeologico, infine, l'area è caratterizzata dalla presenza di un esteso acquifero alluvionale, al cui interno è possibile la presenza di una falda freatica a carattere marcatamente stagionale.

Di seguito vengono descritti gli aspetti ritenuti di maggior interesse sotto il profilo geologico e geologico-applicativo, con particolare riferimento alla definizione delle pericolosità geologiche dell'area e dell'effettiva fattibilità dell'opera.

12.1 Pericolosità geologiche

In relazione con quanto emerso dagli studi condotti, l'area di intervento risulta priva di elementi di pericolosità geologica o geomorfologica, potenziali o in atto, che possano determinare condizioni di rischio imminente ed interferenze dirette con le opere in progetto. Anche sotto il profilo geomorfologico, in conformità con quanto riportato negli studi del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia, il sito di intervento è privo di elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

Dal punto di vista sismico, invece, il livello di pericolosità nell'area è connesso con l'attività tettonica dell'isola siciliana e, secondariamente, della porzione più meridionale della Calabria. Per una trattazione completa della tematica si rimanda allo specifico capitolo della presente relazione di sintesi.

12.2 Criticità litotecniche

La ricostruzione geometrica dei corpi geologici e i risultati delle indagini geognostiche reperite o appositamente realizzate hanno consentito di suddividere il sottosuolo dell'area in progetto in due unità litostratigrafiche, omogenee dal punto di vista litologico e delle caratteristiche fisiche.

In relazione con l'assetto litostratigrafico locale, i principali elementi di criticità litotecnica sono connessi con la presenza di depositi continentali caratterizzati da una discreta variabilità sia verticale che laterale delle caratteristiche sia litologiche che granulometriche. In generale, i depositi alluvionali della piana non garantiscono

alcun tipo di tenuta lungo i fronti di scavo, neanche nel breve periodo e soprattutto se esposti agli agenti atmosferici. Nel caso di tagli o sbancamenti all'interno di tali terreni, dovranno quindi essere previste opportune opere di protezione, provvisoria o definitiva, atte a garantire la stabilità degli scavi sia nel breve che nel lungo periodo.

Inoltre, i depositi alluvionali recenti per quanto contraddistinti da parametri di resistenza mediocri o al più discreti sono suscettibili di fenomeni di compressibilità sia in senso edometrico che elastico, se interessati da carichi elevati. In relazione alle previsioni progettuali particolare attenzione andrà prestata per il corretto dimensionamento delle opere fondali dirette ed indirette del cavalcavia, dove tali depositi costituiscono il piano di fondazione sia dell'opera in elevazione che dei rilevati di attacco alle spalle della stessa. Dunque le opere fondali del cavalcavia dovranno essere opportunamente dimensionate in relazione allo specifico assetto litostratigrafico definito. Infine la presenza di termini eterogenei dal punto di vista litologico e del comportamento meccanico suggerisce di porre la massima attenzione al calcolo dei cedimenti indotti dai rilevati in progetto.

Per quanto concerne il deflusso idrico delle acque sotterranee, invece, si sottolinea la presenza di una modesta falda freatica contenuta all'interno dei depositi alluvionali di copertura. Tale falda presenta un carattere marcatamente stagionale e, pertanto, la superficie piezometrica risente fortemente del regime temporale delle precipitazioni meteoriche. Nei periodi di magra la falda risulta assente o al massimo posta immediatamente al letto dei depositi alluvionali, mentre nei periodi più piovosi, di ricarica, è possibile attendersi una risalita fino a profondità di circa 3-4 m dall'attuale p.c..

13 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA.VV. (1990) – *Carta geologica della Sicilia centro-orientale (scala 1:50.000)*. S.EL.CA., Firenze.

Amodio-Morelli L., Bonari G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippoliti F., Liguori V., Lorenzini S., Paglionico A., Perrone V., Piccarreta G., Russo M., Scandone P., Zanettin Lorenzini E. & Zuppata A. (1976) – *L'arco Calabro-Peloritano nell'orogene Appenninico-Maghrebide*. Memorie della Società Geologica Italiana, **17**, 1-60.

APAT (2007) – *Rapporto sulle frane in Italia: il Progetto IFFI. Metodologia, risultati e rapporti regionali*. Rapporti APAT, **78**, 681 pp.

Azzaro R. & Barbano M.S. (2000) – *Analysis of seismicity of Southeastern Sicily: proposal of a tectonic interpretation*. Annali di Geofisica, **43**, 1-18.

Azzaro R. & Barbano M.S., Moroni A., Mucciarelli M. & Stucchi M. (2000) – *The seismic history of Catania*. Annals of Seismology, **3**, 235-252.

Baratta M. (1901) – *I terremoti d'Italia*. Arnaldo Forni, Bologna.

Barbano M.S., Bottari A., Carveni P., Cosentino M., Federico B., Fonte G., Lo Giudice E., Lombardo G. & Pataè (1979) – *Macroseismic study of the Gulf of Patti earthquake in the geostructural frame of NE Sicily*. Bollettino della Società Geologica Italiana, **98**, 155-174.

Barbano M.S., Rigano R., Cosentino M. & Lombardo G. (2001) – *Seismic history and hazard in some localities of south-eastern Sicily*. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, **42**, 107-120.

Bianca M., Monaco C., Tortorici L. & Cernobori L. (1999) – *Quaternary normal faulting in south-eastern Sicily (Italy): a seismic source for the 1693 large earthquake*. Geophysical Journal International, **139**, 370-394.

Bianchi F., Carbone S., Grasso M., Invernizzi G., Lentini F., Longaretti G., Merlini S. & Monstardini F. (1987) – *Sicilia orientale: profilo geologico Bebrodi-Iblei*. Memorie della Società Geologica Italiana, **38**, 429-458.

Bonardi G., Cello G., Perrone V., Tortorici L., Turco E. & Zuppetta A. (1982) – *The evolution of the northern sector of the Calabria-Peloritani arc in a semiquantitative palynospastic restoration*. Bollettino della Società Geologica Italiana, **101**, 259-284.

Boschi E. & Guidoboni E. (2001) – *Catania: Terremoti e Lave dal mondo antico alla fine del Novecento*. INGV-SGA, Editrice Compositori, Bologna, 207-216.

Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Valensise L. & Gasperini P. (2000) – *Catalogue of strong Italian Earthquakes from 461 B.C. to 1997*. Annali di Geofisica, **43**, 609-868.

Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. & Gasperini P. (1997) – *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 aC al 1980*. ING-SGA, Bologna.

Bosellini A., Mutti E. & Ricci Lucchi F. (1989) – *Rocce e successioni sedimentarie*. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino.

Bruschi A. (2010) – *Prove geotecniche in situ. Guida alla stima delle proprietà geotecniche e alla loro applicazione alle fondazioni*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Budhu M. (2007) – *Soil mechanics and foundations (2nd edition)*. Wiley, New York.

Butler B.C.M. & Bell J.D. (1996) – *Lettura e interpretazione delle carte geologiche*. Zanichelli Editore, Bologna.

Carbone S. (2011) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 641 Augusta*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Carbone S., Grasso M. & Lentini F. (1982) – *Considerazioni sull'evoluzione geodinamica della Sicilia sud-orientale dal Cretacico al Quaternario*. Memorie della Società Geologica Italiana, **24**, 362-386.

Carbone S., Grasso M. & Lentini F. (2009) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 634 Catania*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Carbone S., Lentini F. & Branca S. (2010) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 633 Paternò*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Casadio M. & Elmi C. (1999) – *Il manuale del geologo*. Pitagora Editrice, Bologna.

Casati P. (1991) – *Scienze della terra*. Città Studi Edizioni.

Castiglioni G.B. (1991) – *Geomorfologia (seconda edizione)*. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino.

Catalano R., Di Stefano P., Sulli A. & Vitale F.P. (1996) – *Paleogeography and structure of the central Mediterranean: Sicily and its offshore area*. Tectonophysics, **260**, 291-323.

Celico P. (1986) – *Prospezioni idrogeologiche*. Liguori Editore, Napoli.

Cello G., Tortorici L., Martini N. & Paltrinieri W. (1989) – *Structural styles in the frontal zones of the Southern Apennines, Italy: an example from the Molise district*. Tectonics, **8**, 753-768.

Cestari F. (1996) – *Prove geotecniche in situ*. Italgrafica Segale, Segrate.

Chester D.K. & Duncan A.M. (1979) – *Interrelationships between volcanic and alluvial sequences in the evolution of the Simeto rivers (Mt. Etna, Sicily)*. Catena, **6**, 293-315.

- CNR-PFG (1985) – *Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980*. In: Postpischl D. (ed), CNR-PFG V. 2B, Bologna.
- Cornell C.A. (1968) – *Engineering seismic risk analysis*. Bulletin of Seismological Society of America, **58**, 1583-1606.
- Cremonini G. (1994) – *Rilevamento geologico. Realizzazione e interpretazione delle carte geologiche*. Pitagora Editrice, Bologna.
- Di Geronimo I., Ghisetti F., Lentini F. & Vezzani L. (1978) – *Lineamenti neotettonici della Sicilia orientale*. Memorie della Società Geologica Italiana, **19**, 543-549.
- DISS Working Groupe (2010) – *Database of individual Seismogenic Sources (DISS)*, version 3.1.1., disponibile in internet all'indirizzo <http://diss.rm.ingv.it/diss/index.html>.
- Dramis F. & Bisci C. (1997) – *Cartografia geomorfologica. Manuale di introduzione al rilevamento ed alla rappresentazione degli aspetti fisici del territorio*. Pitagora Editrice, Bologna.
- Faccioli E. & Paolucci R. (2005) – *Elementi di sismologia applicata all'ingegneria*. Pitagora Editrice, Bologna.
- Ferrara V. & Pappalardo G. (2004) – *Intensive exploitation effects on the alluvional aquifer of the Catania plain (Eastern Sicily, Italy)*. Geofisica International, **43**, 671-681.
- Finetti I., Lentini F., Carbone S., Catalano S. & Del Ben A. (1996) – *Il Sistema Appennino Meridionale-Arco Calabro-Sicilia nel Medierraneo centrale: studio geologico-geofisico*. Bollettino della Società Geologica Italiana, **115**, 529-559.
- Finetti I., Lentini F., Carbone S., Del Ben A., Di Stefano A., Forlin E., Guarnieri P., Pipan M. & Prizzon A. (2005) – *Geological outline of Sicily and lithospheric tectono-dinamics of its Tyrrhenian Margin from new CROP seismic data*. In: I.R. Finetti (ed), "CROP Deep Seismic exploration of the Mediterranean Region. Spec. Vol. Elsevier, chapter **15**, 319-376.
- GNDT (1996) – *Zonazione sismogenetica del territorio nazionale ed aree limitrofe ZS-4.0*. Atti del Convegno Annuale del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, **1**, 119-135.
- Gonzalez de Vallejo L.I. (2005) – *Geoingegneria*. Pearson Education Italia, Milano.
- Gresta S., Bella D., Musumeci C. & Carveni P. (1997) – *Some efforts on active faulting processes (earthquake and aseismic creep) acting on the eastern flank of Mt. Etna (Sicily)*. Acta Vulcanologica, **9**, 101-107.
- Gruppo di Lavoro CPTI (1999) – *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*. ING, GNDT, SGA, SSN. 92 pp.
- Gruppo di Lavoro CPTI (2004) - *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04)*. INGV, Bologna.
- ISPRA (2010) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 633 (Paternò)*. Servizio Geologico d'Italia.
- Jacques E., Monaco C., Tapponier P., Tortorici L. & Winter T. (2001) – *Faulting and earthquake triggering during the 1783 Calabria seismic sequence*. Geophysical Journal International, **147**, 499-516.
- Lambe T.W. & Whitman R.V. (1997) – *Meccanica dei terreni*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Lancellotta R. (2004) – *Geotecnica (terza edizione)*. Zanichelli Editore, Bologna.
- Lanzo G. & Silvestri F. (1999) – *Risposta sismica locale. Teoria ed esperienze*. Hevelius Edizioni, Benevento.
- Lentini F. (1974) – *Caratteri stratigrafici e strutturali della zona di M. Judica (Sicilia Orientale)*. Rivista Mineraria Siciliana, **25**, 1-22.
- Lentini F. (1982) – *The geology of the Mt. Etna basement*. Memorie della Società Geologica Italiana, **23**, 7-25.
- Lentini F., Carbone S. & Grasso M. (1984) – *Carta geologica della Sicilia sud-orientale, scala 1:100.000*. S.EL.CA., Firenze.

	Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova					
	Soppressione PL al km 3+639					
RELAZIONE GEOLOGICA	COMMESSA RS0M	LOTTO 00	CODIFICA E 69 RG	DOCUMENTO GE 00 01 001	REV. B	FOGLIO 31 di 38

Lentini F., Carbone S., Catalano S., & Grasso M. (1995) – *Principali lineamenti strutturali della Sicilia nord-orientale*. Studi Geologici Camerti, vol. spec. **1995/2**, 319-329.

Lentini F., Carbone S., Catalano S., Grasso M. & Monaco C. (1991) – *Presentazione della carta geologica della Sicilia centro-orientale*. Memorie della Società Geologica Italiana, **47**, 145-156.

Meletti C. & Valensise G. (2004) – *Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo*. Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Monaco C. & De Guidi G. (2006) – *Structural evidence for Neogene rotations in the eastern Sicilian fold and thrust belt*. Journal of Structural Geology, **28**, 561-574.

Monaco C. & Tortorici L. (2000) – *Active faulting in the Calabrian arc and eastern Sicily*. Journal of Geodynamics, **29**, 407-424.

Monaco C., Bianca M., Catalano S., De Guidi G. & Tortorici L. (2002) – *Sudden change in the Late Quaternary tectonic regime in eastern Sicily: evidences from geological and geomorphological features*. Bollettino della Società Geologica Italiana, vol. spec. **1**, 901-913.

Monaco C., Catalano S., De Guidi G., Gresta S., Langer H. & Tortorici L. (2000) – *The geological map of the urban area of Catania (Eastern Sicily): morphotectonic and seismotectonic implications*. Memorie della Società Geologica Italiana, **55**, 425-438.

Monaco C., Tortorici L. & Paltrinieri W. (1998) – *Structural evolution of the Lucanian Apennines, southern Italy*. Journal of Structural Geology, **20**, 617-638.

Mostardini F. & Merlini S. (1986) – *Appennino centro-meridionale. Sezioni geologiche e proposta di un modello strutturale*. Memorie della Società Geologica Italiana, **35**, 177-202.

Ogniben L. (1969) – *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. Memorie della Società Geologica Italiana, **8**, 453-763.

Pasquarè G., Abbate E., Castiglioni G.B., Merenda M., Mutti E., Ortolani F., Parotto M., Pignone R., Polino R. & Sassi F.P. (1992) – *Carta geologica d'Italia 1:50.000, Guida al Rilevamento*. Quaderni serie III, **1**, 203 pp.

Patacca E., Scandone P., Giunta G. & Liguori V. (1979) – *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa zone (southern Sicily)*. Geologica Romana, **18**, 331-369.

Postpischl D. (1985) – *Catalogo dei forti terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980*. CNR, Progetto Finalizzato Geodinamica.

Regione Sicilia (2005) – *Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana*. Assessorato Territorio e Ambiente, Dipartimento Territorio e Ambiente.

Regione Sicilia (2007) – *Piano di tutela delle acque della Sicilia*.

Tansi C., Muto F., Critelli S. & Iovine G. (2007) – *Neogene-Quaternary strike-slip tectonics in the central Calabrian Arc (southern Italy)*. Journal of Geodynamics, **43**, 393-414.

Torelli L., Grasso M., Mazzoldi G. & Peis D. (1998) – *Plio-Quaternary tectonic evolution and structure of the Catania foredeep, the northern Hyblean Plateau and the Ionian shelf (SE Sicily)*. Tectonophysics, **298**, 209-221.

Tucker M.E. (1996) – *Rocce sedimentarie. Guida alla descrizione sugli affioramenti rocciosi*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Valensise G. & D'Addezio G. (1994) – *Il contributo della geologia di superficie all'identificazione delle strutture sismogenetiche della Piana di Gioia Tauro*. ING Publications, **559**, 34 pp.



Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova

Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0M	00	E 69 RG	GE 00 01 001	B	32 di 38

Wezel F.C. (1974) – *Flysch successions and the tectonic evolution of Sicily during the Oligocene and Early Miocene*. In: Alvarez W. & Gohrbandt K.H.A. (Eds.): *Geology and History of Sicily*. Petroleum Expl. Soc. Libya, pp.1-23.



Raddoppio della tratta Bicocca – Catenanuova
Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0N	00	D 69 RG	GE 00 01 001	A	33 di 38

APPENDICE

CAMPAGNA INDAGINI “2015 PRIMA FASE”



Raddoppio della tratta Bicocca – Catenanuova
Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0N	00	D 69 RG	GE 00 01 001	A	35 di 38

SONDAGGI

COMMITTENTE ITALFERR

PROGETTO LINEA PALERMO - CATANIA TRATTA BICOCCA CATENANUOVA

PERFORAZIONE N. B6 DATA INIZIO 28/01/2015 ULTIMAZIONE 29/01/2015

COORDINATE: Nord 4155342.3275 Est 2495462.2451 QUOTA P.C. = 104.80

RESPONSABILE Dott. G. Abbate OPERATORE G. Diascenzo

ATTREZZATURA

CMV

Oa m 0.00 A m 20.00 Profondità Finale m 30.00 PAG. 1 DI 2

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMPIONI		PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	TORVANE Kg/m ³	S.P.T.	
			NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.				N	H
Terreno agrario: limo argilloso marrone, rari clasti subarrotolati (Ø max 3cm)	1.00				2.25	2.25	0.7		
Argilla limosa marrone, rari clasti di ghiaia subarrotolata (Ø max 1cm)					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
					2.25	2.25	>1		
Argilla limosa debolmente sabbiosa nocciola; lenti e livelletti millimetrici sabbiosi, a 4.60 - 5.00m ciottoli arenacei Ø max 10cm					4.0	4.0	>1		
					4.0	4.0	>1		
					4.0	4.0	>1		
					4.0	4.0	>1		
Argilla limosa marrone, da 7.00m con chiazze grigie, a struttura per lo più scagliosa					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
					4.5	4.5	>1		
Argilla limosa e argilla limosa marmosa per lo più a struttura scagliosa, a stratificazione indistinta, di colore grigio scuro blastro o grigio					4.5				

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)		COMMESSA	039cm14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N° <u>Co 39/14</u>		PAG. 2	DI 2		
Rev 0	Data	Febbraio 2015	CERTIFICATO N°	0052	SUPERINTENDENTE Dot. P. Pasquello
			DIRETTORE	Dot. Geol. T. Vicenzetto	
COMMITTENTE ITALFERR					
PROGETTO LINEA PALERMO - CATANIA TRATTA BICOCCA CATENANUOVA					
PERFORAZIONE N.		B6	DATA INIZIO	28/01/2015	ULTIMAZIONE
COORDINATE: Nord		Est	QUOTA P.C. =		
RESPONSABILE		Dot. G. Abbate	OPERATORE	G. Diascenzo	ATTREZZATURA
					CMV

Da m	20.00	A m	30.00	Profondità Finale m	30.00	PAG. 2	DI 2
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA							
Argilla limosa come sopra							
				PROFONDITA' m da p.c.		S.P.T.	
				22.45		N	
				22.80		H	
				>4.5	>1		
				*40		23.00	
				47		23.15	
				50		23.30	
						23.40	
				>4.5	>1		
				*50		26.00	
						26.13	
				>4.5	>1		
				30.00			

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO	RILIEVO ACQUA 'N FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE ATTREZZATURA PER SPT PESO MAGLIO 63.5 kg ALTEZZA CADUTA 76 cm ASTE Ø 50 mm PESO ASTE 7.2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SERA Date	MATTINA Date	
<input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST			H (m da p.c.)	H (m da p.c.)	
<input type="checkbox"/> SPEZZONE DI CAROTA					
<input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI					
<input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE					
<input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					

PROVE IN FORO		T.C.R. %		S.C.R. %		R.O.D. %		DIMENSIONE SPEZZONI			PROVE		STRUMENTAZIONE					
MANOVRA DI CAROTTAGGIO	PROFONDITA' m da p.c.	< 5 cm		5-10 cm		> 10 cm		NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	TUBO PVC 2" APERTO				METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA	
										Tubo fessurito				CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101mm	TUBI Ø 127 mm CON CIRCOLAZIONE DI ACQUA	29/01/2015	
								100		Ghiala fine								
										30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00





Raddoppio della tratta Bicocca – Catenanuova
Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0N	00	D 69 RG	GE 00 01 001	A	36 di 38

PROVE DI LABORATORIO

 SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l. www.sgailab.net	SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l. Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B) Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401	Commessa: 15.013.01 Sondaggio: B6 Campione: CR1 da m a m: 2.30-2.50 rif. Prova: Aper. Rim. Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B6
LOCALITÀ:	BICOCCA (EN) - CATENANUOVA (CT)	CAMPIONE:	CR1
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT Tratta Bicocca - Catenanuova (CT)	PROFONDITÀ' (m):	2.30-2.50
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	03/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 15.1804 del 22/06/2015

FUSTELLA PVC <input type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE <input checked="" type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA <input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/>

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE <input checked="" type="checkbox"/>	PERMEABILITÀ <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D. <input type="checkbox"/>	SOSTANZE ORGANICHE <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. MODIF. <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN SOLFATI <input type="checkbox"/>
LIMITI DI ATTERBERG <input checked="" type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. STANDARD <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN CLORURI <input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>	C.B.R. – I.P.I. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	NOTE
		Argilla limo-sabbiosa di colore marrone scuro. Presenza di resti conchigliari. Reazione all'HCl: debole	MUNSELL SOIL COLOR CHART: 10YR 4/2 Dark Grayish Brown

Data di emissione Verbale: 18/03/2015	Verbale di accettazione: 00310	Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi	Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori
---	--	---	--



SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013/01
Sondaggio: B6
Campione: CR1
da m. a m.: 2.30/2.50
Rif. Prova.: Gran.

www.sgailab.net

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 2.30/2.50

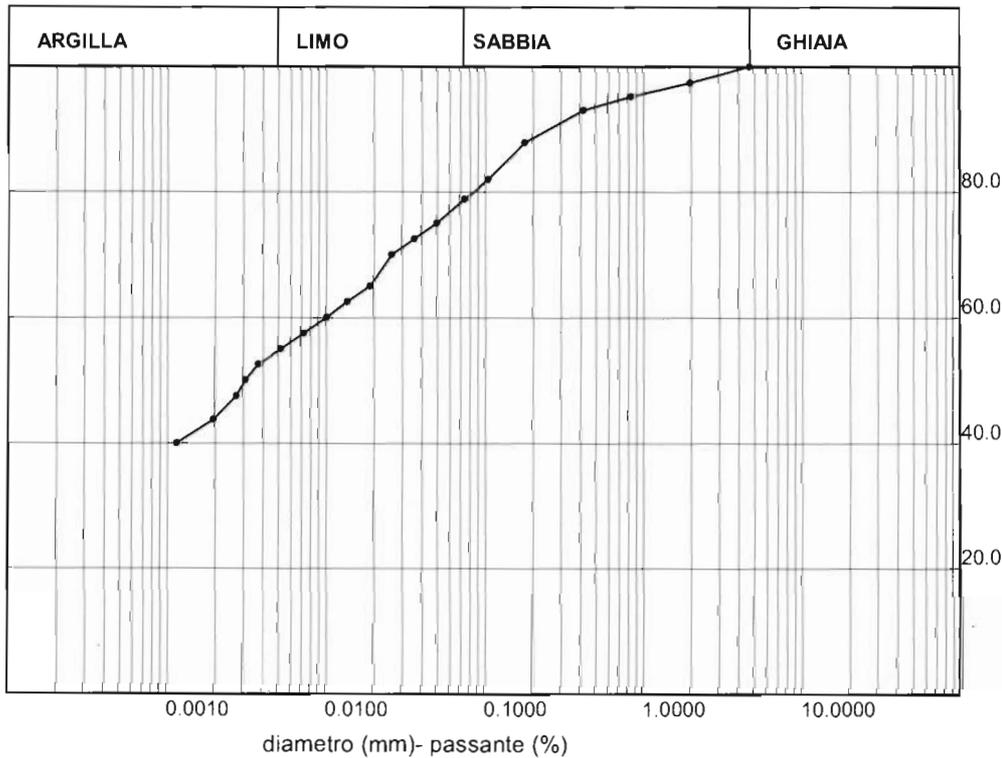
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 03/04/2015

Data esecuzione prove: 08-09/04/2015

Certificato n° 15.0733 del 13/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 435.66

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	11.35	97.39
0.850	9.53	95.21
0.425	9.47	93.03
0.180	22.59	87.85
0.106	25.50	82.00
0.075	13.69	78.85

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.06

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0504	1.030	75.05
1.0	0.0363	1.029	72.55
2.0	0.0261	1.028	70.05
4.0*	0.0191	1.026	65.04
8.0	0.0137	1.025	62.54
15.0	0.0102	1.024	60.04
30.0	0.0073	1.023	57.54
60.0	0.0052	1.022	55.04
120.0	0.0038	1.021	52.53
180.0	0.0031	1.020	50.03
240.0	0.0027	1.019	47.53
480.0	0.0020	1.018	43.78
1440.0	0.0012	1.016	40.03

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	0.00	2.61
SABBIA, %=	21.15	20.86
LIMO, %=	24.24	32.62
ARGILLA, %=	54.62	43.91

Tipo di campione: Rimaneggiato

*Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commissa: 15.013/01

Verbale di accettazione: 00310

Lo sperimentatore: Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio: Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX: +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR1
da m. a m.: 2.30/2.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 2.30/2.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

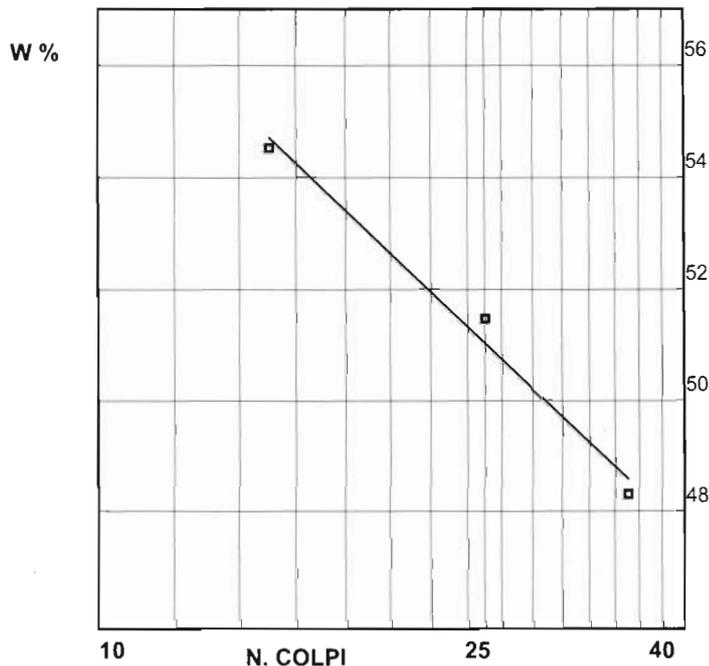
Data apertura campione: 03/04/15

Data esecuzione prove: 22-23/04/2015

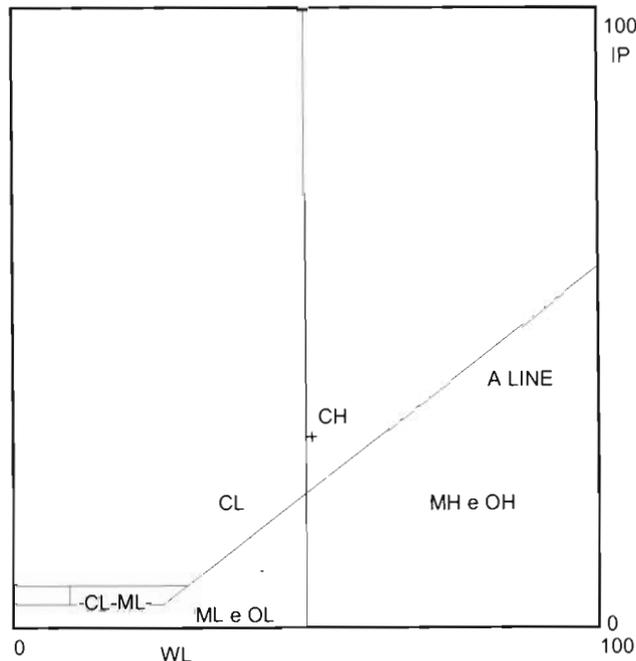
Certificato n° 15.0932 del 23/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
18.18	35.44	29.35	15	54.52
17.85	38.60	31.55	25	51.46
17.85	37.50	31.10	35	48.30

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.73	11.17	10.75	20.79
8.85	10.68	10.38	19.61

LIMITE LIQUIDO %= 51

LIMITE PLASTICO %= 20

INDICE PLASTICO = 31

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR1
da m. a m.: 2.30/2.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 2.30/2.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 03/04/15

Data esecuzione prove: 22-23/04/2015

Certificato n° 15.0932a del 23/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	97.39	%
Passante a 0.42 mm	93.03	%
Passante a 0.075 mm	78.85	%
Limite Liquido	51	%
Indice Plastico	31	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CH

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.
 Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CI1
da m a m: 6.00-6.50
rif. Prova: Aper. Ind.
Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B6
LOCALITÀ:	Bicocca (EN) – Catenanuova (CT)	CAMPIONE:	CI1
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT tratta Bicocca-Catenanuova	PROFONDITÀ (m):	6.00-6.50
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	02/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 15.1029 del 05/05/2015

FUSTELLA METALLICA <input checked="" type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE <input type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA <input type="checkbox"/>	CAMPIONE INDISTURBATO <input checked="" type="checkbox"/>
DIAMETRO INTERNO cm 8.4	
LUNGHEZZA cm 38	

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input checked="" type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D. <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input checked="" type="checkbox"/>	VANE TEST <input type="checkbox"/>	COMPRESSIONE E.L.L. <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE U.U. <input type="checkbox"/>	EDOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>
LIMITE DI ATTERBERG <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.I.U. <input type="checkbox"/>	COEFF. DI CONSOLIDAZIONE <input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.D. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L cm	
>600	>250		Limo con argilla debolmente sabbioso duro di colore marrone chiaro.	- 10	
>600	>250		Reazione HCl: debole Classe campione: Q5	- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

Data di emissione Verbale: 18/03/2015	Verbale di accettazione: 00310	Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi	Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori
---	--	---	--



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX,+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: C11
da m. a m.: 6.00/6.50
Rif. Prova.: UMID

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Certificato n° 15.0723 del 08/04/2015 Pag1/1

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D2216-10)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	59.02
Campione umido+tara	g=	139.27
Campione secco + tara	g=	125.38
W	%=	20.93

CONTENUTO IN ACQUA %= 20.93

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: C11
da m. a m.: 6.00/6.50
Rif. Prova.: DENS

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

Certificato n° 15.0724 del 08/04/2015 Pag1/1

MASSA VOLUMICA (BS 1377-1990)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	59.02
Campione umido + tara	g=	139.27
Campione secco + tara	g=	125.38
Volume tara	cm ³ =	40.00
Massa volumica umida	Mg/m ³ =	2.01
Massa volumica secca	Mg/m ³ =	1.66

MASSA VOLUMICA UMIDA Mg/m³ = 2.01

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01

Sondaggio: B6

Campione: C11

da m. a m.: 6.00/6.50

Rif. Prova.: Gs

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

Certificato n° 15.0725 del 08/04/2015 Pag1/1

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI (ASTM D854-02)

Determinazione n.		1	2
Massa campione secco	g=	22.21	22.00
Massa picnometro+acqua	g=	178.27	177.95
Massa picnometro+acqua+Cs	g=	192.18	191.72
Massa volumica dei granuli	Mg/m ³ =	2.68	2.67

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI = 2.67 Mg/m³

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013/01
Sondaggio: B6
Campione: C11
da m. a m.: 6.00/6.50
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

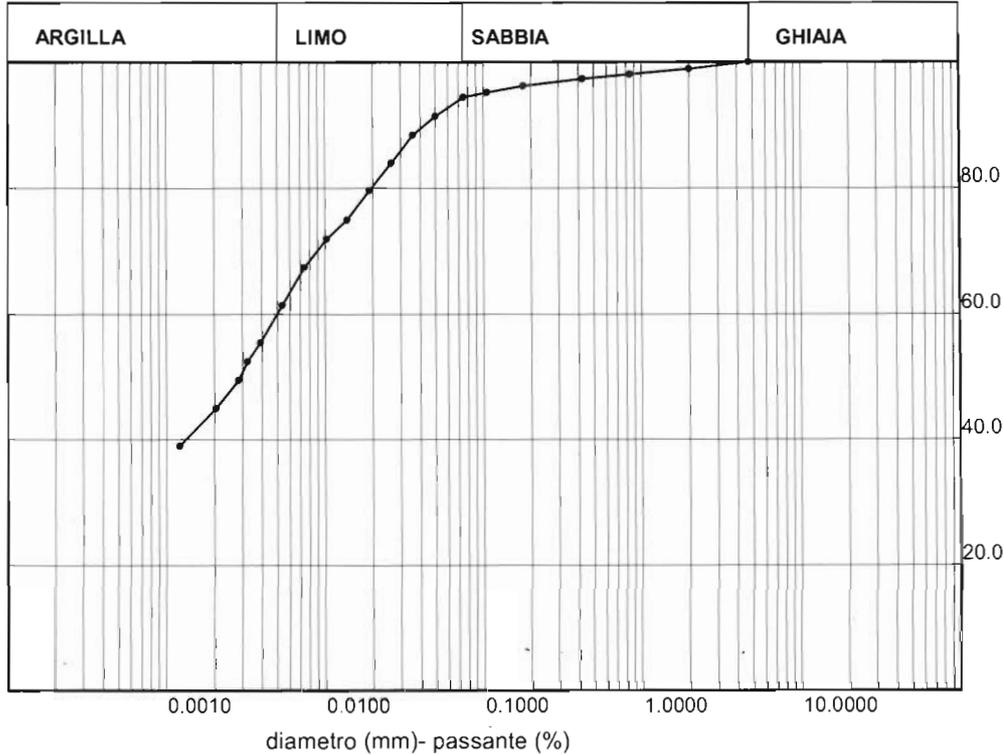
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 07-08/04/2015

Certificato n° 15.0708 del 08/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 324.99

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	3.62	98.89
0.850	2.69	98.06
0.425	2.37	97.33
0.180	3.57	96.23
0.106	3.37	95.19
0.075	2.52	94.42

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.05

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0499	1.030	91.38
1.0	0.0360	1.030	88.39
2.0	0.0261	1.028	83.89
4.0	0.0189	1.027	79.58
8.0	0.0137	1.025	74.91
15.0	0.0102	1.024	71.91
30.0	0.0074	1.022	67.42
60.0	0.0054	1.020	61.42
120.0	0.0039	1.018	55.43
180.0	0.0032	1.018	52.43
240.0	0.0028	1.016	49.44
480.0	0.0020	1.015	44.94
1440.0	0.0012	1.013	38.95

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	0.00	1.11
SABBIA, %=	5.58	6.28
LIMO, %=	34.47	47.91
ARGILLA, %=	59.94	44.69

Tipo di campione: Indisturbato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013/01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: C11
da m. a m.: 6.00/6.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

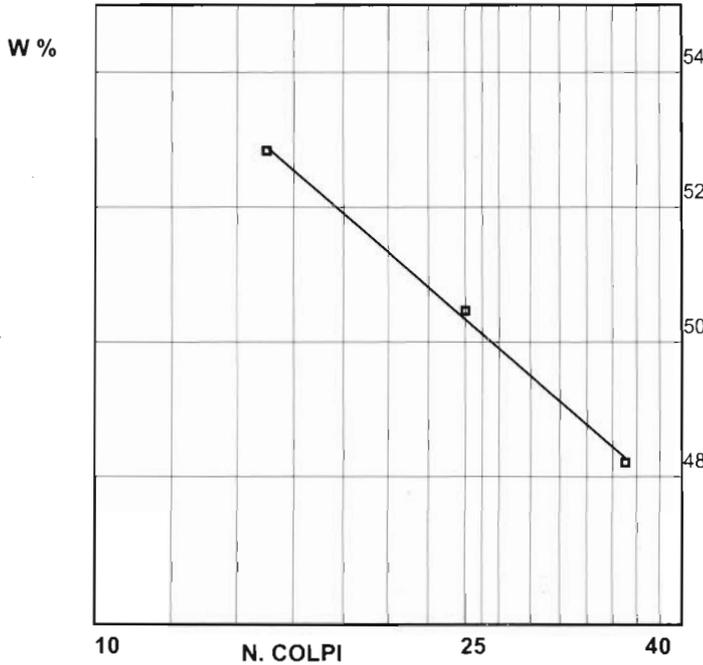
Data apertura campione: 02/04/15

Data esecuzione prove: 15-16/04/2015

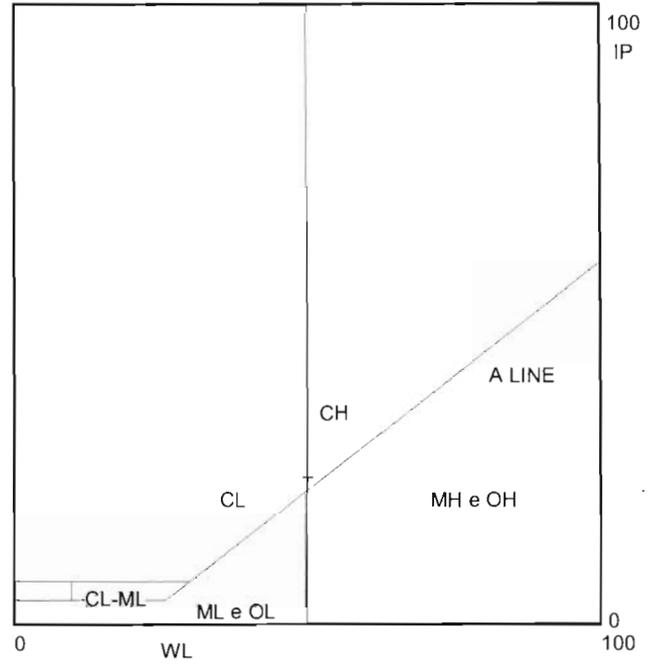
Certificato n° 15.0824 del 16/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
18.10	31.84	27.09	15	52.84
18.28	31.25	26.90	24	50.46
18.17	31.82	27.38	35	48.21

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.75	10.36	10.03	25.78
9.62	11.27	10.92	26.92

LIMITE LIQUIDO %= 50
LIMITE PLASTICO %= 26
INDICE PLASTICO = 24

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX: +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: C11
da m. a m.: 6.00/6.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/15

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 6.00/6.50

Data esecuzione prove: 15-16/04/2015

Certificato n° 15.0824a del 16/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	98.89	%
Passante a 0.42 mm	97.33	%
Passante a 0.075 mm	94.42	%
Limite Liquido	50	%
Indice Plastico	24	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CH

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
 Tel. - Fax: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 C11
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021	Pagina 1/6	Data di emissione:	04/05/15	Inizio analisi:	02/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310	del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	30/04/15

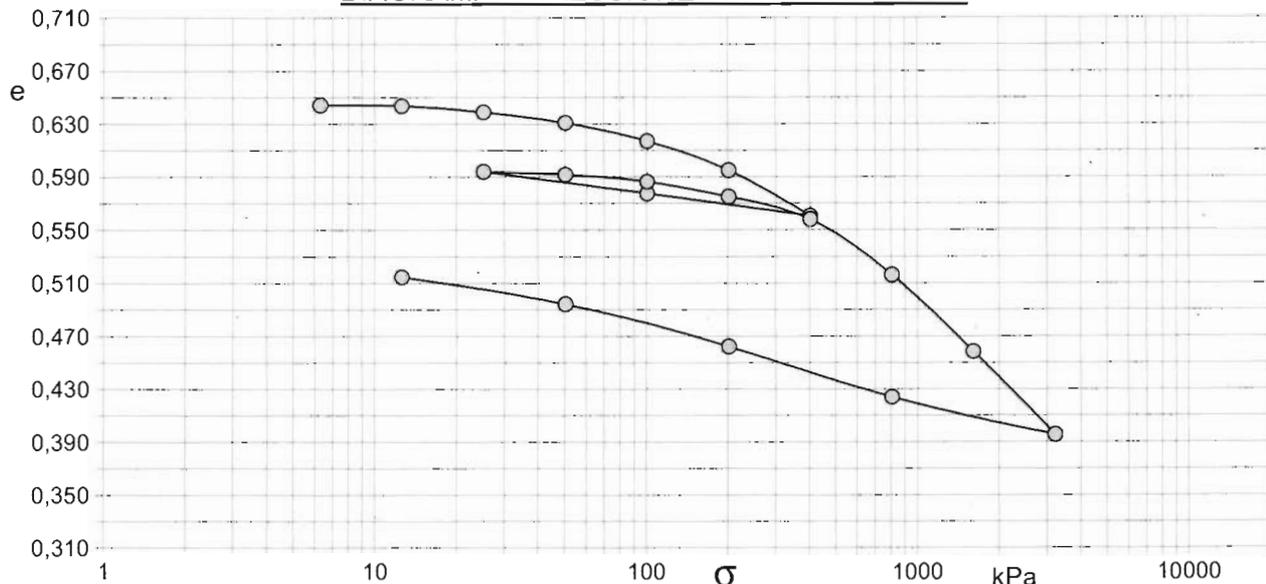
COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B6	CAMPIONE: C11
	PROFONDITA': m 6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

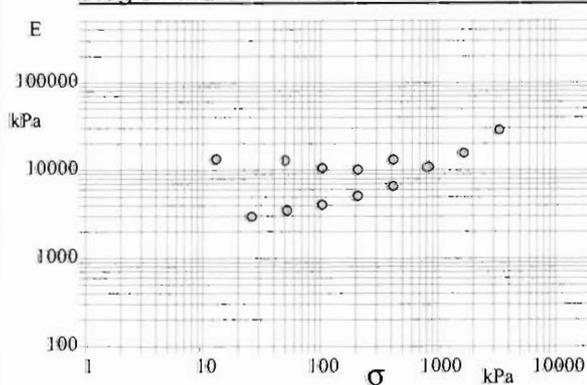
Peso di volume iniziale (kN/m³)	19,52	Altezza iniziale (cm)	2,00	Indice dei vuoti iniziale	0,65
Peso di volume finale (kN/m³)	21,15	Altezza finale (cm)	1,84	Indice dei vuoti finale	0,51
Umidità iniziale (%)	22,8	Volume iniziale (cm³)	40,06	Saturazione iniziale (%)	94,0
Umidità finale (%)	19,2	Volume finale (cm³)	36,82	Saturazione finale (%)	99,5

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
6,3	4,8	0,644				
12,5	5,5	0,644	0,002	19231		
25,0	11,2	0,639	0,016	4348		
50,0	21,0	0,631	0,027	5097		
100,0	37,8	0,617	0,046	5942		
200,0	64,8	0,595	0,074	7429	0,000951	1,26E-08
400,0	106,3	0,560	0,114	9634	0,000579	5,89E-09
100,0	85,7	0,577				
25,0	65,9	0,594				
50,0	68,6	0,592	0,007	18868		
100,0	75,1	0,586	0,018	15408		
200,0	88,7	0,575	0,037	14684		
400,0	109,6	0,558	0,057	19166		
800,0	160,0	0,516	0,138	15857	0,000623	3,85E-09
1600,0	230,1	0,458	0,192	22825		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Carico di contrasto applicato per evitare il rigonfiamento del provino: 22.0 kPa



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 C11
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

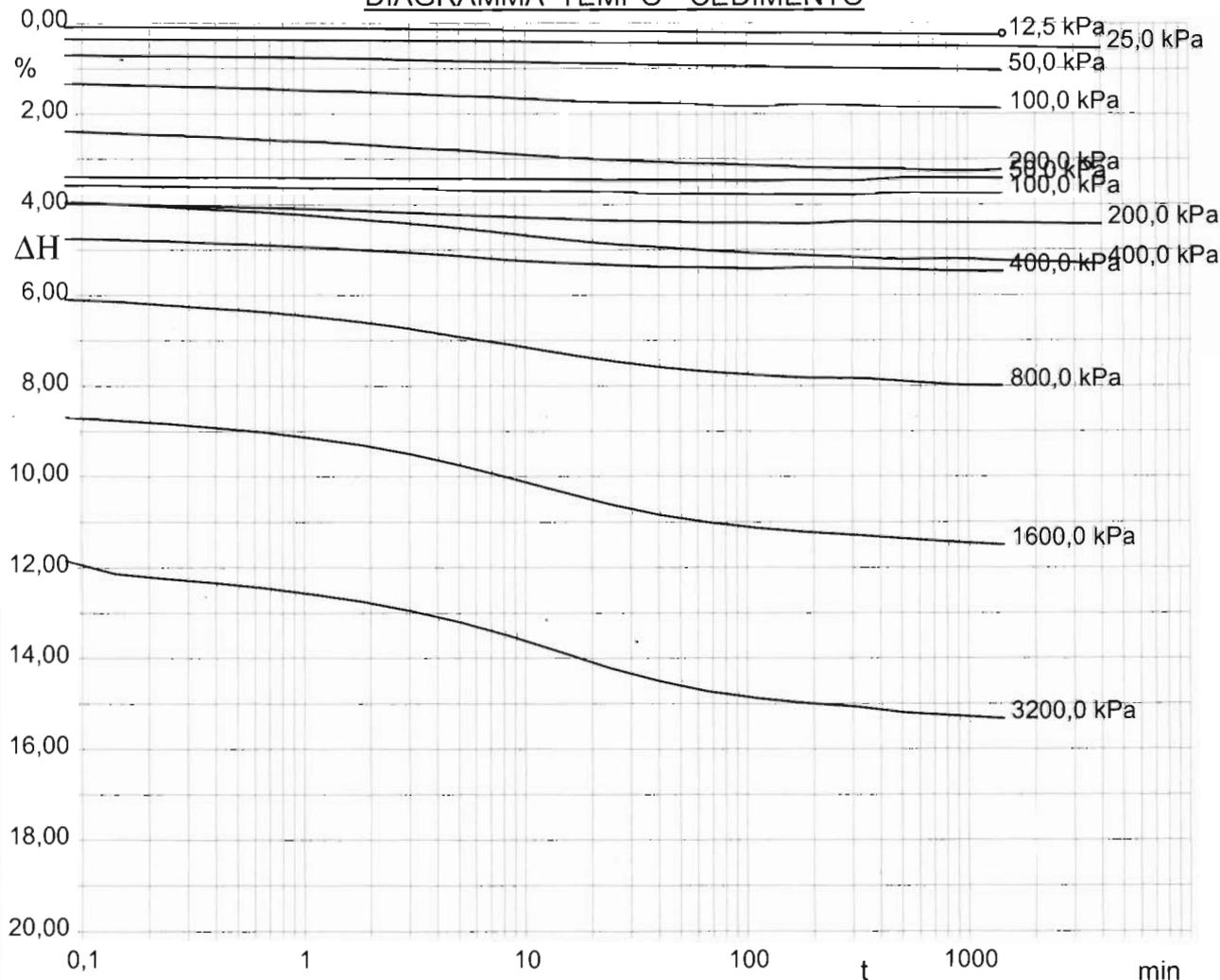
CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021 Pagina 2/6
Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15
Data di emissione: 04/05/15 Inizio analisi: 02/04/15
Apertura campione: 02/04/15 Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT) LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B6 CAMPIONE: C11 PROFONDITA': m 6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione: 200,0 kPa	Cv = 0,000951 cm ² /sec
Pressione: 400,0 kPa	Cv = 0,000579 cm ² /sec
Pressione: 800,0 kPa	Cv = 0,000623 cm ² /sec



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 C11
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

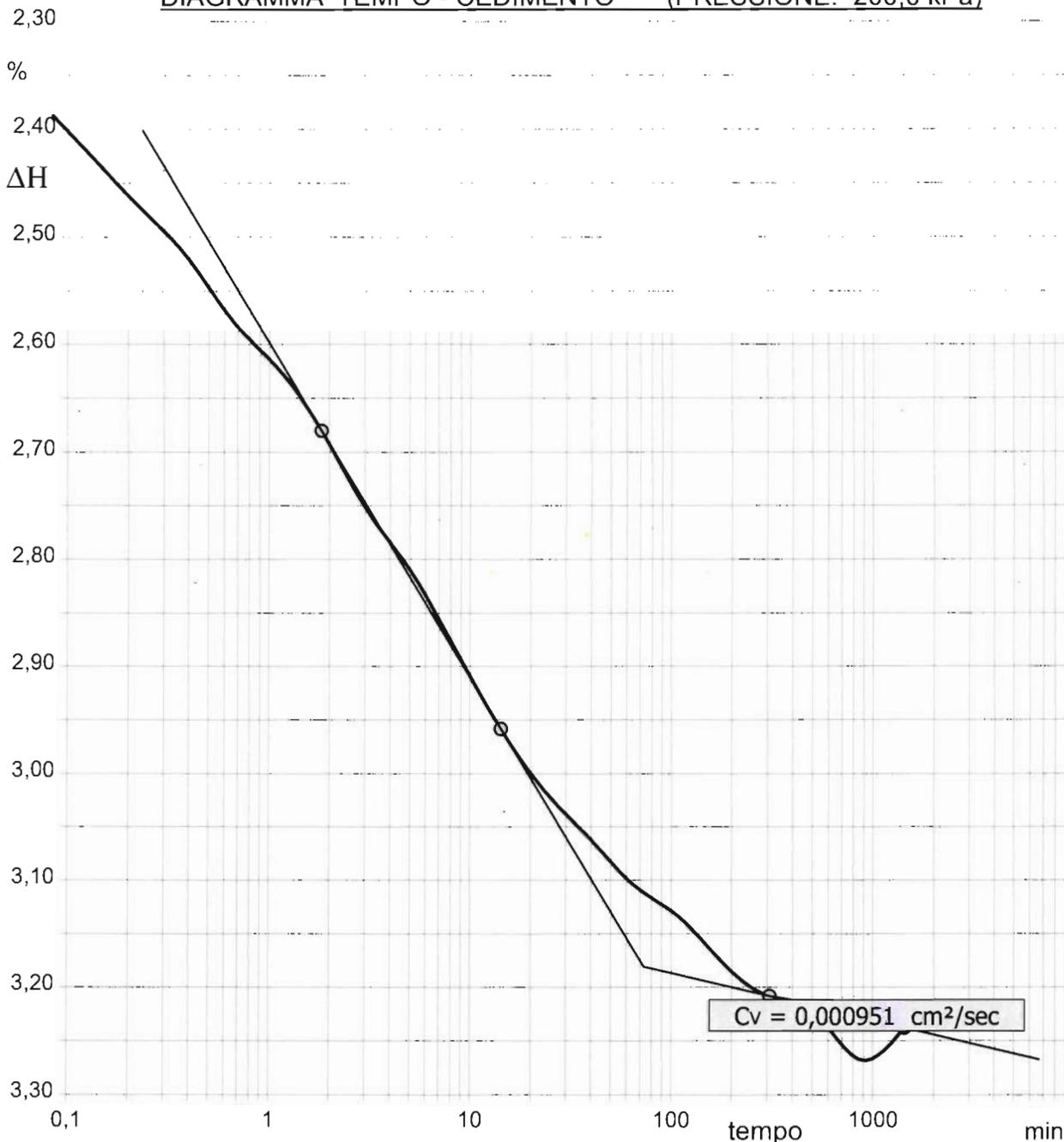
CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021	Pagina 3/6	Data di emissione:	04/05/15	Inizio analisi:	02/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310	del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano		
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania		
SONDAGGIO: B6	CAMPIONE: C11	PROFONDITA': m	6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 200,0 kPa)





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel.- Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 C11
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021 Pagina 4/6

Data di emissione: 04/05/15

Inizio analisi: 02/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15

Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B6

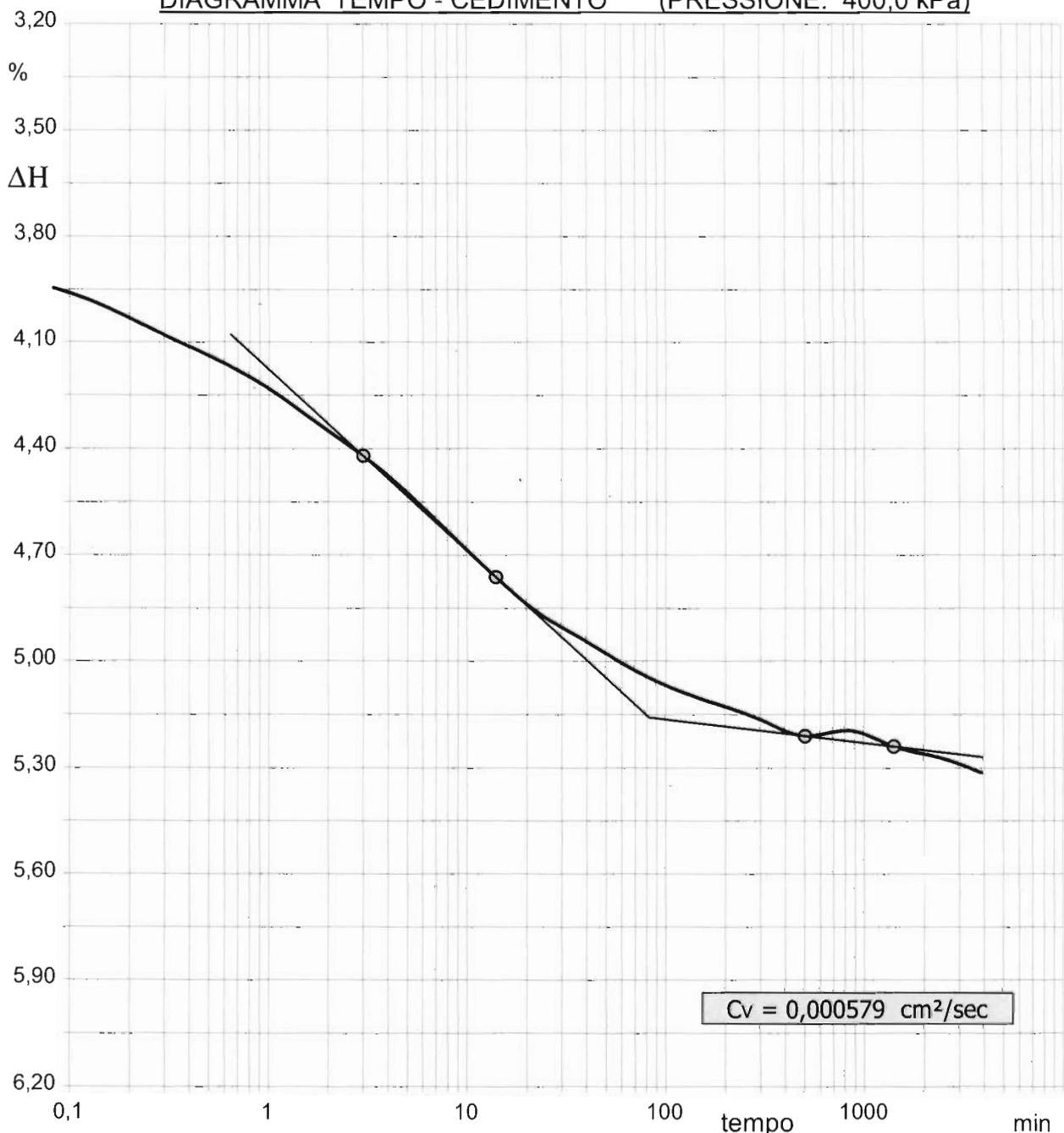
CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 400,0 kPa)





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 CI1
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

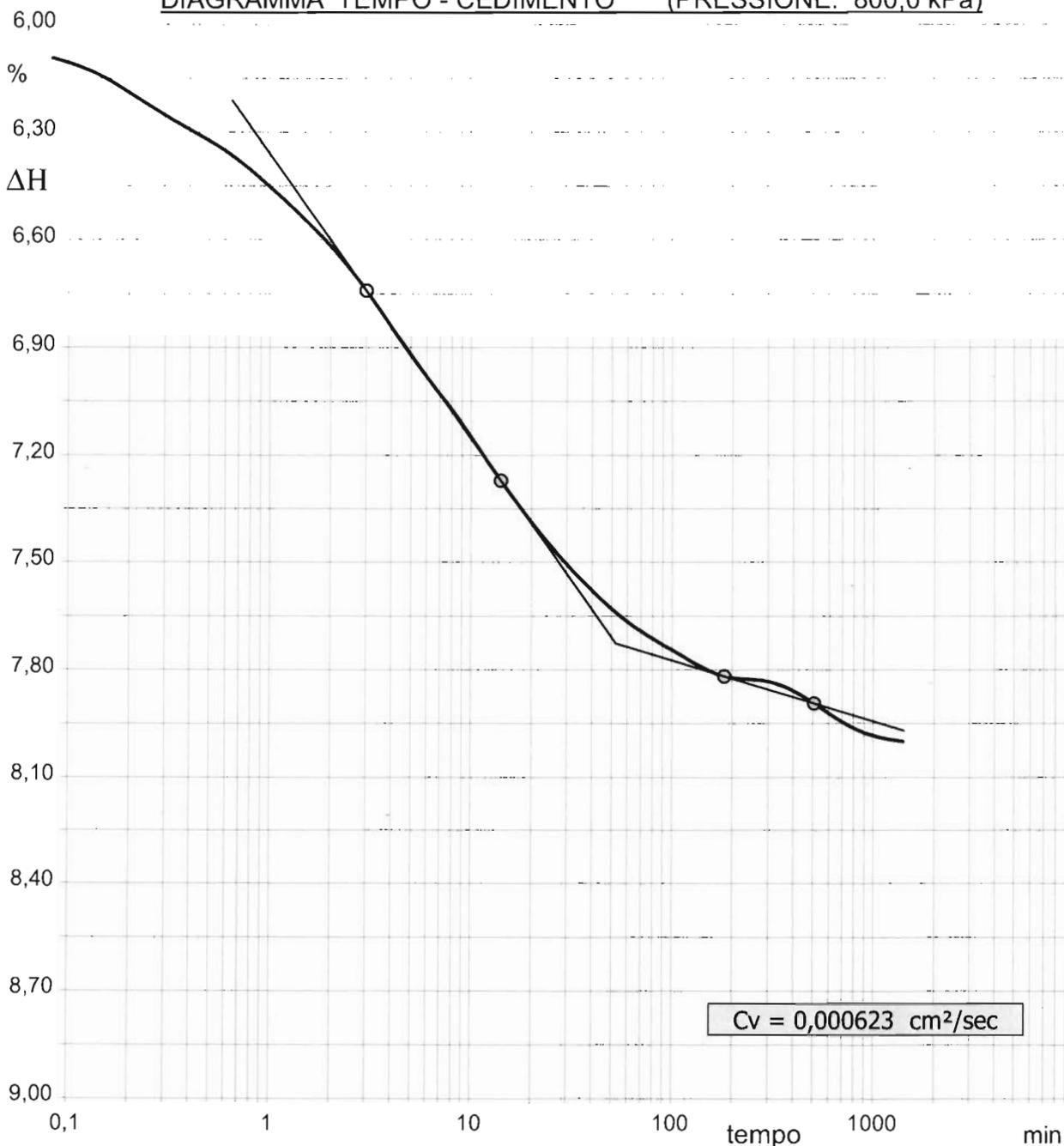
CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021	Pagina 5/6	Data di emissione:	04/05/15	Inizio analisi:	02/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310	del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano	
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania	
SONDAGGIO: B6	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m 6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 800,0 kPa)



$C_v = 0,000623 \text{ cm}^2/\text{sec}$



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
 Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B6 C11
Profond. (m)	6.00/6.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01021 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01021	Pagina 6/6	Data di emissione: 04/05/15	Inizio analisi: 02/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15		Apertura campione: 02/04/15	Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B6	CAMPIONE: C11
	PROFONDITA': m 6.00/6.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa				Pressione 25,0 kPa				Pressione 50,0 kPa				Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	4,8	182,98	4,3	0,05	5,5	182,98	9,5	0,05	13,8	182,98	19,6	0,05	25,9	182,98	35,8
0,08	1,7	305,58	4,6	0,08	6,9	305,58	9,8	0,08	13,8	305,58	19,9	0,08	26,5	305,58	36,4
0,14	1,7	510,33	4,9	0,14	6,9	510,33	10,1	0,14	14,4	510,33	20,1	0,14	27,1	510,33	37,0
0,23	1,7	852,27	5,2	0,23	7,2	852,27	10,3	0,23	14,4	852,27	20,4	0,23	27,7	852,27	37,3
0,39	2,0	1423,30	5,5	0,39	7,2	1423,30	10,3	0,39	14,7	1423,30	21,0	0,39	28,3	1423,30	37,8
0,65	2,0			0,65	7,2	2376,93	10,9	0,65	15,0			0,65	28,8		
1,08	2,3			1,08	7,5	3969,47	11,2	1,08	15,2			1,08	29,7		
1,81	2,6			1,81	7,5			1,81	15,5			1,81	30,3		
3,02	2,6			3,02	7,8			3,02	16,1			3,02	31,2		
5,05	2,9			5,05	7,8			5,05	16,7			5,05	32,0		
8,44	3,2			8,44	8,0			8,44	17,0			8,44	32,9		
14,09	3,4			14,09	8,3			14,09	17,5			14,09	34,1		
23,53	3,4			23,53	8,9			23,53	17,8			23,53	34,9		
39,29	3,7			39,29	8,9			39,29	18,4			39,29	35,2		
65,61	4,0			65,61	8,9			65,61	18,7			65,61	36,1		
109,58	4,3			109,58	9,2			109,58	19,0			109,58	36,7		

Pressione 200,0 kPa				Pressione 400,0 kPa				Pressione 50,0 kPa				Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	46,6	182,98	63,6	0,05	64,8	182,98	102,4	0,05	67,7	182,98	69,2	0,05	71,2	182,98	75,7
0,08	47,8	305,58	64,2	0,08	78,9	305,58	103,3	0,08	67,7	305,58	69,5	0,08	71,5	305,58	75,7
0,14	48,6	510,33	64,5	0,14	79,8	510,33	104,2	0,14	68,0	510,33	68,3	0,14	71,5	510,33	74,8
0,23	49,5	852,27	65,4	0,23	81,0	852,27	103,9	0,23	68,0	852,27	68,3	0,23	72,1	852,27	75,1
0,39	50,4	1423,30	64,8	0,39	82,2	1423,30	104,8	0,39	68,0	1423,30	68,6	0,39	72,1	1423,30	75,1
0,65	51,6			0,65	83,4	2376,93	105,4	0,65	68,0			0,65	72,4		
1,08	52,4			1,08	84,8	3969,47	106,3	1,08	68,3			1,08	72,7		
1,81	53,6			1,81	86,6			1,81	68,3			1,81	73,0		
3,02	55,1			3,02	88,4			3,02	68,6			3,02	72,7		
5,05	56,2			5,05	90,5			5,05	68,6			5,05	73,9		
8,44	57,7			8,44	92,9			8,44	68,9			8,44	74,2		
14,09	59,2			14,09	95,2			14,09	68,9			14,09	74,5		
23,53	60,4			23,53	97,3			23,53	69,2			23,53	74,2		
39,29	61,2			39,29	98,8			39,29	69,2			39,29	75,4		
65,61	62,1			65,61	100,3			65,61	69,2			65,61	75,4		
109,58	62,7			109,58	101,5			109,58	69,5			109,58	75,7		

Pressione 200,0 kPa				Pressione 400,0 kPa				Pressione 800,0 kPa				Pressione 1600,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	79,2	182,98	88,4	0,05	94,4	182,98	107,8	0,05	121,0	182,98	156,4	0,05	172,9	182,98	224,5
0,08	79,5	305,58	87,5	0,08	94,9	305,58	108,1	0,08	121,9	305,58	156,7	0,08	173,8	305,58	225,8
0,14	79,8	510,33	87,8	0,14	95,5	510,33	108,7	0,14	122,8	510,33	157,9	0,14	175,0	510,33	227,3
0,23	80,4	852,27	88,1	0,23	96,1	852,27	109,3	0,23	124,3	852,27	159,4	0,23	176,5	852,27	228,9
0,39	81,0	1423,30	88,1	0,39	97,0	1423,30	109,6	0,39	125,8	1423,30	160,0	0,39	178,4	1423,30	230,1
0,65	81,3	2376,93	88,4	0,65	97,9			0,65	127,3			0,65	180,2		
1,08	81,9	3969,47	88,7	1,08	98,8			1,08	129,4			1,08	183,0		
1,81	82,8			1,81	100,0			1,81	131,8			1,81	186,1		
3,02	83,7			3,02	101,2			3,02	134,8			3,02	190,1		
5,05	84,6			5,05	102,7			5,05	138,5			5,05	195,0		
8,44	85,4			8,44	104,5			8,44	141,8			8,44	200,6		
14,09	86,3			14,09	105,7			14,09	145,4			14,09	206,5		
23,53	87,2			23,53	106,6			23,53	148,8			23,53	212,1		
39,29	87,5			39,29	107,5			39,29	151,5			39,29	216,7		
65,61	88,1			65,61	107,8			65,61	153,6			65,61	220,1		
109,58	88,1			109,58	108,4			109,58	155,2			109,58	222,6		



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR3
da m a m: 14.15-14.40
rif. Prova: Aper. Rim.
Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B6
LOCALITÀ:	BICOCCA (EN) - CATENANUOVA (CT)	CAMPIONE:	CR3
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT Tratta Bicocca - Catenanuova (CT)	PROFONDITÀ' (m):	14.15-14.40
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	03/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n°15.1805 del 22/06/2015

FUSTELLA PVC	<input type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE	<input checked="" type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA	<input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGGIATO	<input checked="" type="checkbox"/>

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA	<input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE	<input checked="" type="checkbox"/>	PERMEABILITÀ	<input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE	<input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D.	<input type="checkbox"/>	SOSTANZE ORGANICHE	<input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI	<input type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. MODIF.	<input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN SOLFATI	<input type="checkbox"/>
LIMITI DI ATTERBERG	<input checked="" type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. STANDARD	<input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN CLORURI	<input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA	<input checked="" type="checkbox"/>	C.B.R. – I.P.I.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	NOTE
		Limo con argilla d'aspetto scaglioso di colore grigio scuro. Presenza di inclusi carbonatici millimetrici. Reazione all'HCl: debole	MUNSELL SOIL COLOR CHART: 10YR 4/1 Dark gray

Data di emissione Verbale: 18/03/2015	Verbale di accettazione: 00310	Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi	Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori
--	-----------------------------------	--	---



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013/01
Sondaggio: B6
Campione: CR3
da m. a m.: 14.15/14.40
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR3
PROFONDITA', m: 14.15/14.40

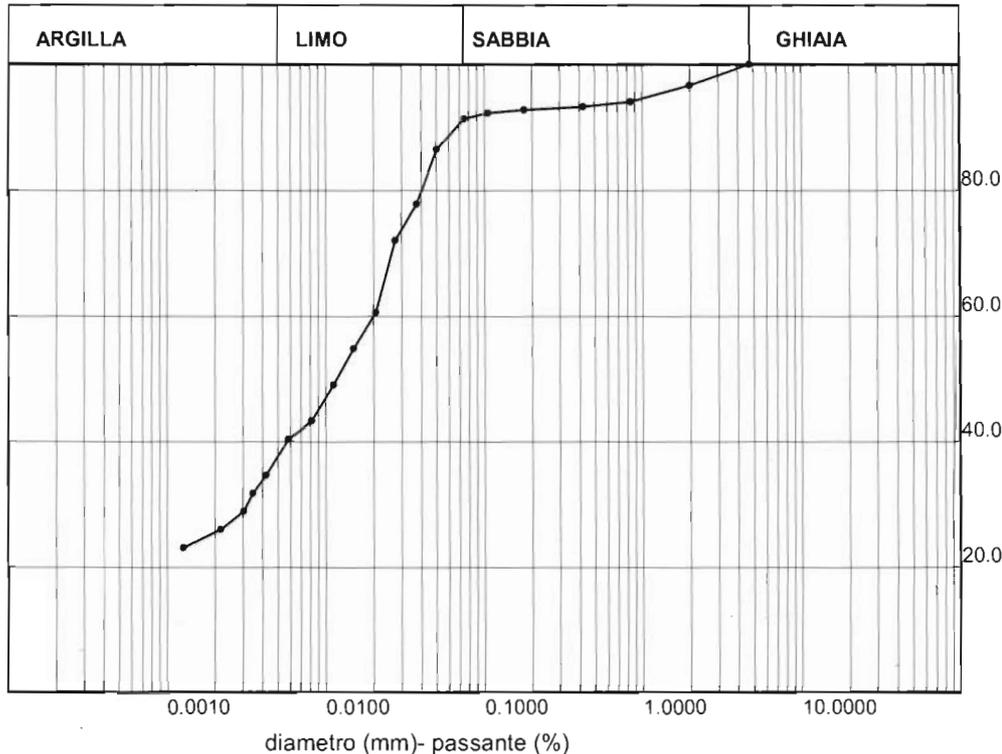
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 03/04/2015

Data esecuzione prove: 08-09/04/2015

Certificato n° 15.0730 del 09/04/2015 Pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 400.43

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	13.44	96.64
0.850	10.32	94.07
0.425	3.17	93.27
0.180	1.95	92.79
0.106	1.93	92.31
0.075	3.68	91.39

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.35

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0504	1.030	86.48
1.0	0.0376	1.027	77.84
2.0	0.0275	1.025	72.07
4.0	0.0206	1.021	60.54
8.0	0.0150	1.019	54.77
15.0	0.0112	1.017	49.01
30.0	0.0081	1.015	43.24
60.0	0.0058	1.014	40.36
120.0	0.0042	1.012	34.59
180.0	0.0035	1.011	31.71
240.0	0.0030	1.010	28.83
480.0	0.0022	1.009	25.95
1440.0	0.0013	1.008	23.06

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	0.00	3.36
SABBIA, %=	8.61	8.25
LIMO, %=	53.98	63.01
ARGILLA, %=	37.41	25.38

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013/01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR3
da m. a m.: 14.15/14.40
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR3
PROFONDITA', m: 14.15/14.40

Data ricevimento campione: 18/03/2015

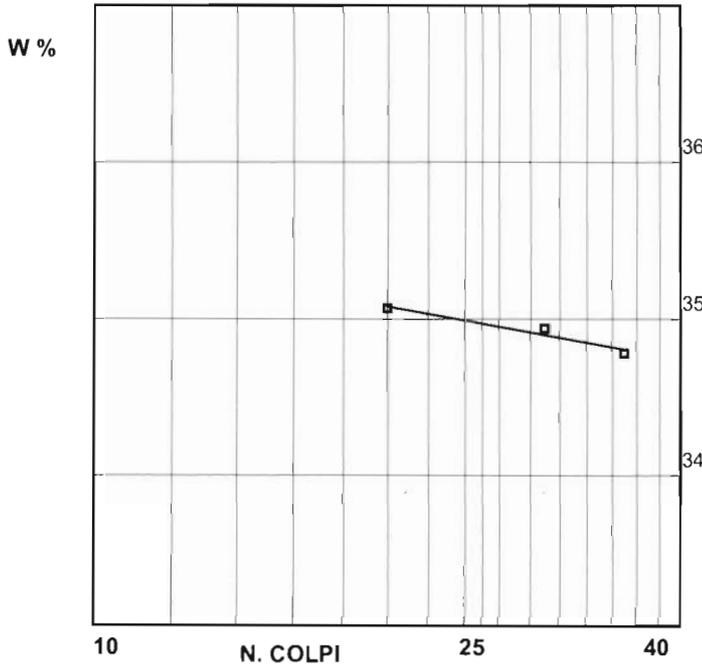
Data apertura campione: 0304/15

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

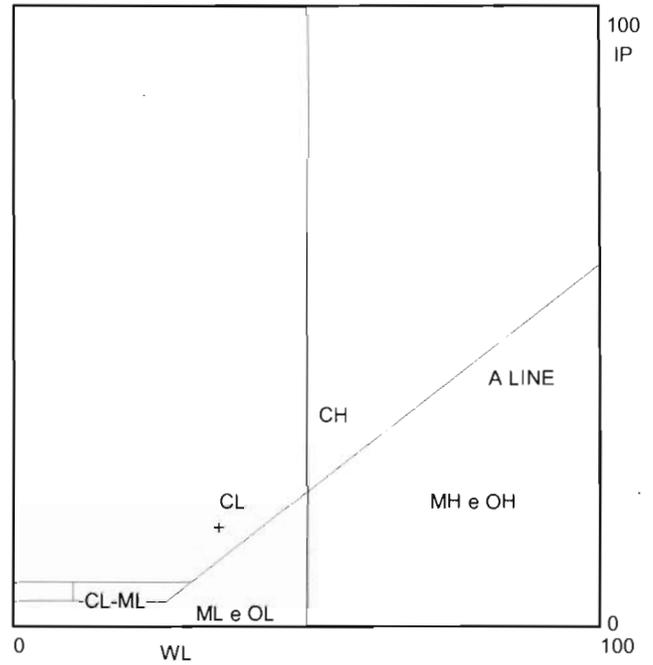
Certificato n° 15.01001 del 28/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
18.28	41.89	35.76	20	35.07
18.03	39.04	33.60	29	34.94
18.14	38.29	33.09	35	34.78

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.40	10.33	10.02	19.14
8.47	10.85	10.47	19.00

LIMITE LIQUIDO %= 35

LIMITE PLASTICO %= 19

INDICE PLASTICO = 16

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0311

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR3
da m. a m.: 14.15/14.40
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 0304/15

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR3
PROFONDITA', m: 14.15/14.40

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

Certificato n° 15.01001a del 28/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	96.64	%
Passante a 0.42 mm	93.27	%
Passante a 0.075 mm	91.39	%
Limite Liquido	35	%
Indice Plastico	16	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CL

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0311

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY

TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net

REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01

Sondaggio: B6

Campione: CR4

da m a m: 22.45-22.80

ref. Prova: Aper. Rim.
Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B6
LOCALITÀ:	BICOCCA (EN) - CATENANUOVA (CT)	CAMPIONE:	CR4
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT Tratta Bicocca - Catenanuova (CT)	PROFONDITÀ' (m):	22.45-22.80
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	03/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 15.1806 del 22/06/2015

FUSTELLA PVC	<input type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE	<input checked="" type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA	<input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGGIATO	<input checked="" type="checkbox"/>

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA	<input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE	<input checked="" type="checkbox"/>	PERMEABILITÀ	<input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE	<input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D.	<input type="checkbox"/>	SOSTANZE ORGANICHE	<input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI	<input type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. MODIF.	<input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN SOLFATI	<input type="checkbox"/>
LIMITI DI ATTERBERG	<input checked="" type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. STANDARD	<input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN CLORURI	<input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA	<input checked="" type="checkbox"/>	C.B.R. – I.P.I.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	NOTE
		Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore grigio scuro. Reazione all'HCl: debole	MUNSELL SOIL COLOR CHART: 2.5Y 4/1 Dark Gray

Data di emissione Verbale:
18/03/2015

Verbale di accettazione:
00310

Lo Sperimentatore:
Dott. M.A. Branchi

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. F. Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013/01
Sondaggio: B6
Campione: CR4
da m. a m.: 22.45/22.80
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR4
PROFONDITA', m: 22.45/22.80

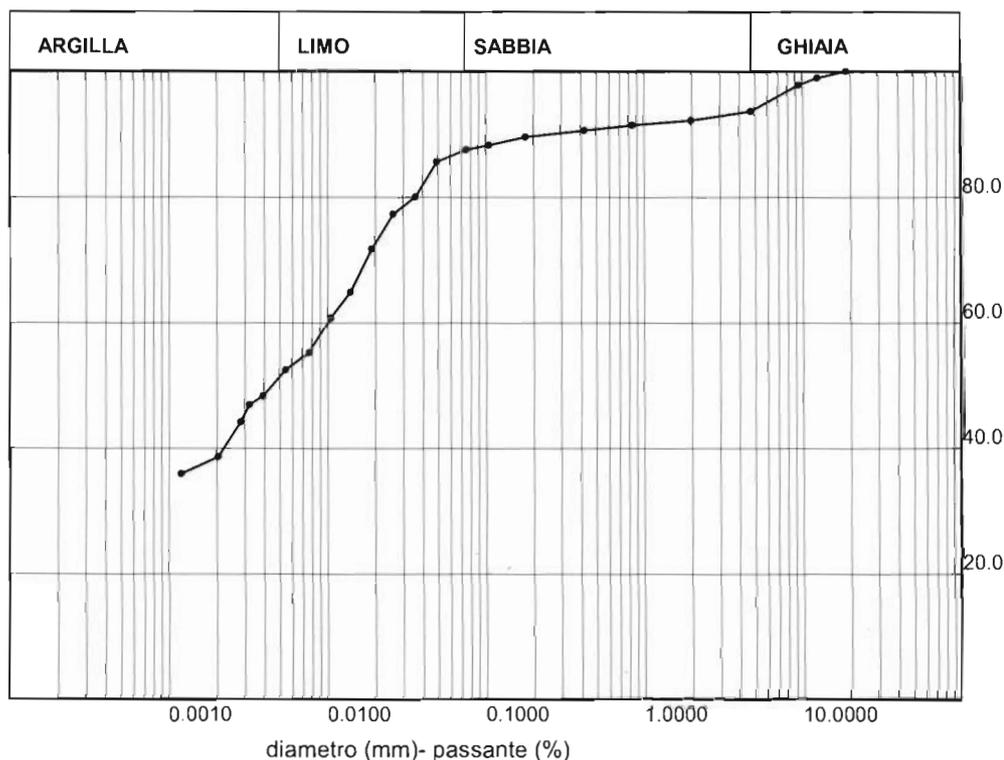
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 03/04/2015

Data esecuzione prove: 08-09/04/2015

Certificato n° 15.0731 del 13/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 412.29

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
19.000	0.00	100.00
12.500	4.23	98.97
9.500	4.83	97.80
4.750	17.22	93.63
2.000	5.93	92.19
0.850	3.15	91.42
0.425	3.47	90.58
0.180	4.24	89.55
0.106	5.38	88.25
0.075	3.12	87.49

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.33

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0495	1.031	85.59
1.0	0.0363	1.029	80.07
2.0	0.0261	1.028	77.30
4.0	0.0191	1.026	71.78
8.0	0.0141	1.024	64.88
15.0	0.0105	1.022	60.74
30.0	0.0076	1.020	55.22
60.0	0.0055	1.019	52.46
120.0	0.0039	1.018	48.32
180.0	0.0032	1.017	46.93
240.0	0.0028	1.016	44.17
480.0	0.0021	1.014	38.65
1440.0	0.0012	1.013	35.89

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	6.37	7.81
SABBIA, %=	6.13	5.81
LIMO, %=	36.32	47.91
ARGILLA, %=	51.18	38.46

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013/01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR4
da m. a m.: 22.45/22.80
Rif. Prova: Lim.

www.sgailab.net

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR4
PROFONDITA', m: 22.45/22.80

Data ricevimento campione: 18/03/2015

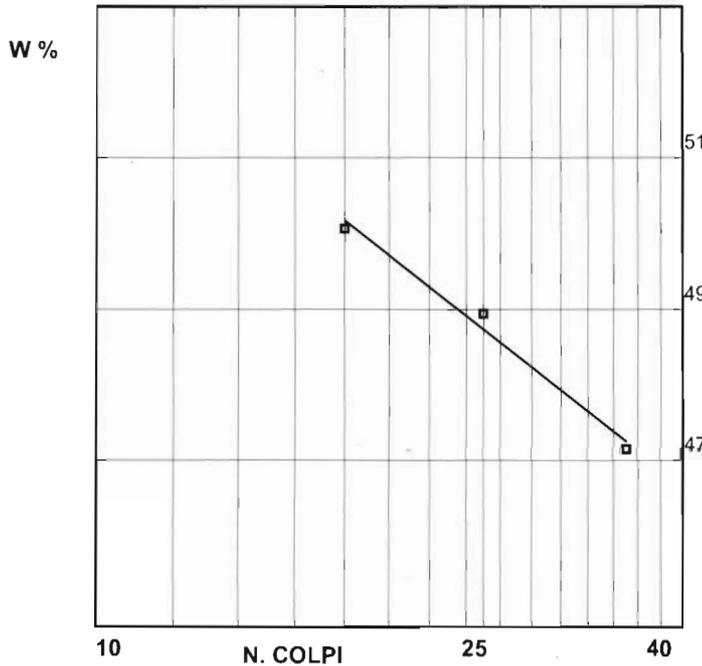
Data apertura campione: 3/04/15

Data esecuzione prove: 22-23/04/2015

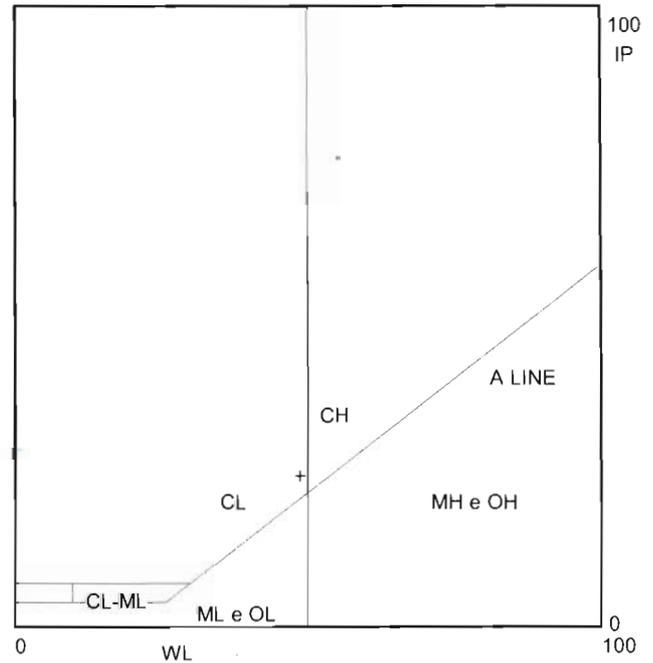
Certificato n° 15.0934 del 23/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
16.47	37.27	30.33	18	50.07
17.87	39.63	32.48	25	48.94
18.19	39.60	32.74	35	47.15

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.30	10.09	9.74	24.31
9.67	11.30	10.98	24.43

LIMITE LIQUIDO %= 49
LIMITE PLASTICO %= 24
INDICE PLASTICO = 24

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B6
Campione: CR4
da m. a m.: 22.45/22.80
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 3/04/15

SONDAGGIO: B6
CAMPIONE: CR4
PROFONDITA', m: 22.45/22.80

Data esecuzione prove: 22-23/04/2015

Certificato n° 15.0934a del 23/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	92.19	%
Passante a 0.42 mm	90.58	%
Passante a 0.075 mm	87.49	%
Limite Liquido	49	%
Indice Plastico	24	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CL

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY

TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net

REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01

Sondaggio: B7

Campione: CR1

da m a m: 3.70-3.85

rif. Prova: Aper. Rim.

Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B7
LOCALITÀ:	BICOCCA (EN) - CATENANUOVA (CT)	CAMPIONE:	CR1
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT Tratta Bicocca - Catenanuova (CT)	PROFONDITÀ' (m):	3.70-3.85
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	15/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n°15.1807 del 22/06/2015

FUSTELLA PVC <input type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE <input checked="" type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA <input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/>

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE <input checked="" type="checkbox"/>	PERMEABILITÀ <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D. <input type="checkbox"/>	SOSTANZE ORGANICHE <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. MODIF. <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN SOLFATI <input type="checkbox"/>
LIMITI DI ATTERBERG <input checked="" type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. STANDARD <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN CLORURI <input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>	C.B.R. – I.P.I. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	NOTE
		Sabbia ghiaiosa debolmente argillosa di colore marrone scuro. Presenza di inclusi litoidi poligenici. Reazione all'HCl: debole	MUNSELL SOIL COLOR CHART: 10YR 4/4 Dark Yellowish Brown

Data di emissione Verbale:
18/03/2015

Verbale di accettazione:
00310

Lo Sperimentatore:
Dott. M.A. Branchi

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. F. Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX: +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CR1
da m. a m.: 3.70/3.95
Rif. Prova: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 3.70/3.95

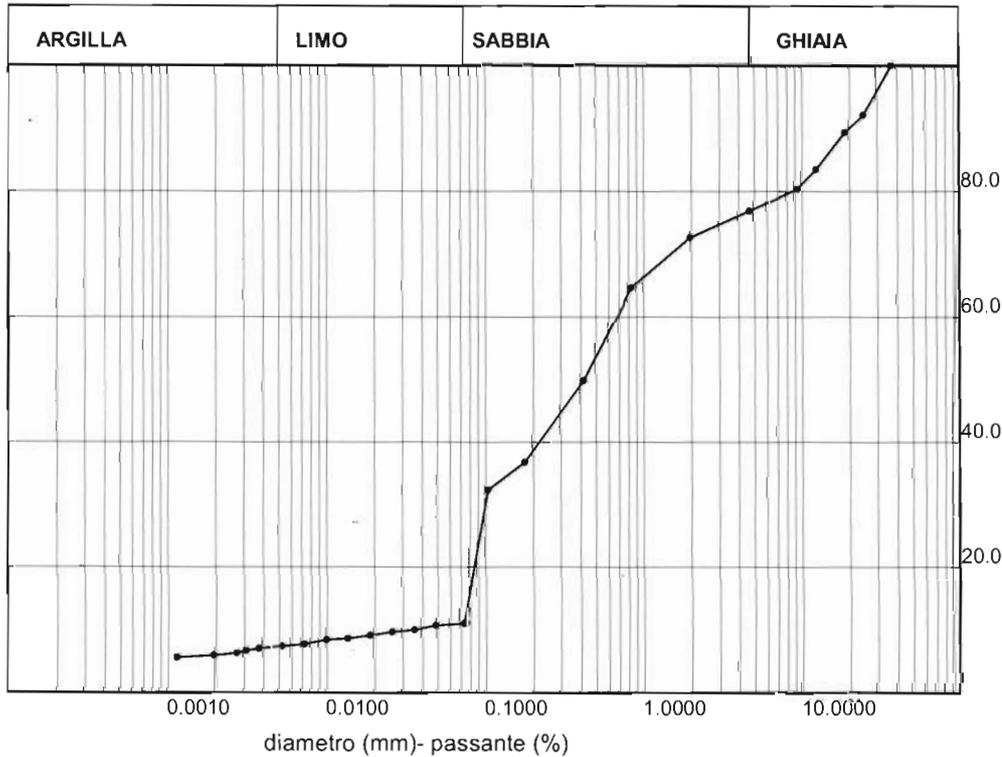
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 15/04/2015

Data esecuzione prove: 20-21/04/2015

Certificato n° 15.0883 del 21/04/2015 Pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 569.44

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
37.500	0.00	100.00
25.000	44.84	92.13
19.000	15.74	89.36
12.500	33.62	83.46
9.500	17.60	80.37
4.750	19.84	76.88
2.000	24.00	72.67
0.850	45.47	64.68
0.425	84.52	49.84
0.180	74.21	36.81
0.106	25.36	32.35
0.075	121.38	11.04

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 49.71

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0499	1.030	10.76
1.0	0.0366	1.028	10.05
2.0	0.0264	1.028	9.70
4.0	0.0191	1.026	9.17
8.0	0.0138	1.024	8.64
15.0	0.0102	1.024	8.47
30.0	0.0074	1.022	7.76
60.0	0.0053	1.021	7.41
120.0	0.0038	1.020	7.05
180.0	0.0032	1.019	6.70
240.0	0.0028	1.018	6.35
480.0	0.0020	1.017	6.00
1440.0	0.0012	1.016	5.64

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	23.12	27.33
SABBIA, %=	65.84	61.80
LIMO, %=	3.71	4.87
ARGILLA, %=	7.33	6.00

Tipo di campione: Rimaneggiato
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CR1
da m. a m.: 3.70/3.85
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 3.70/3.85

Data ricevimento campione: 18/03/2015

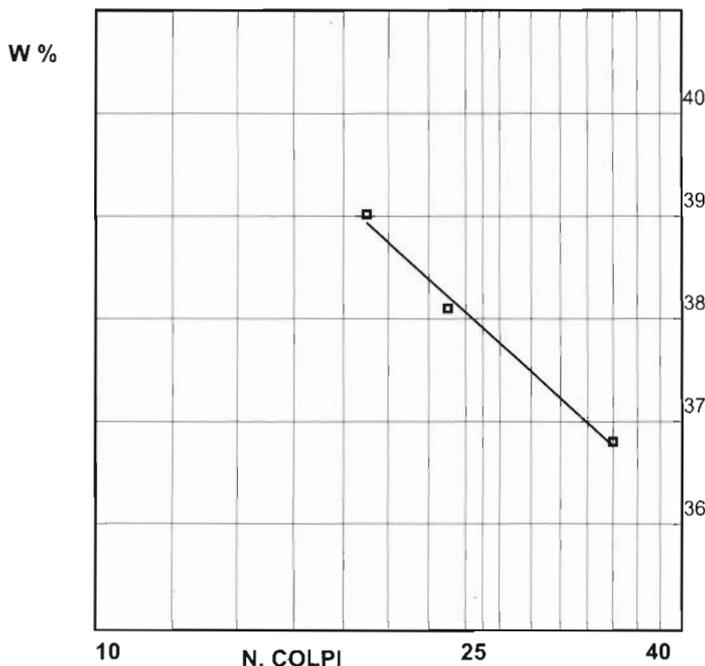
Data apertura campione: 15/04/15

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

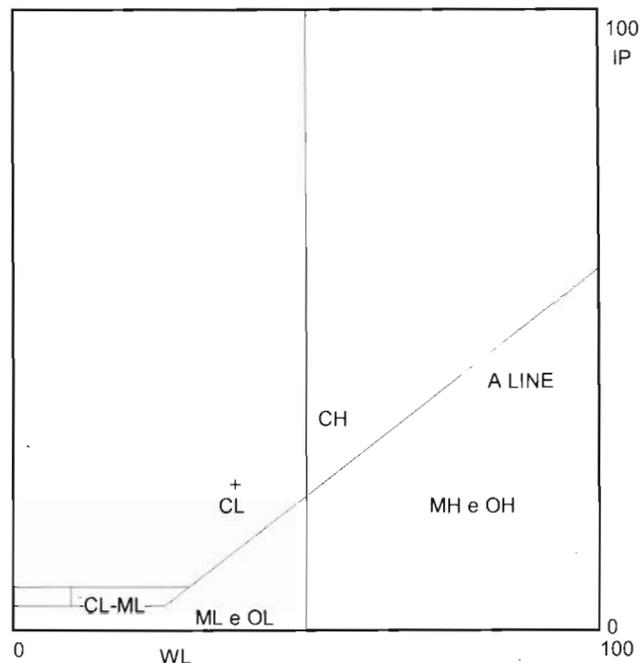
Certificato n° 15.0997 del 28/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
16.60	40.08	33.49	19	39.02
18.14	41.52	35.07	23	38.10
16.53	38.35	32.48	34	36.80

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.59	11.34	10.99	14.58
8.45	10.30	10.07	14.20

LIMITE LIQUIDO %= 38

LIMITE PLASTICO %= 14

INDICE PLASTICO = 24

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0311

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CR1
da m. a m.: 3.70/3.85
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 15/04/15

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CR1
PROFONDITA', m: 3.70/3.85

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

Certificato n° 15.0997a del 28/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	72.67	%
Passante a 0.42 mm	49.84	%
Passante a 0.075 mm	11.04	%
Limite Liquido	38	%
Indice Plastico	24	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-2-6

CLASSIFICAZIONE USCS: SM-SP

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0311

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C11
da m a m: 7.00-7.50
rif. Prova: Aper. Ind.
Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B7
LOCALITÀ:	Bicocca (EN) – Catenanuova (CT)	CAMPIONE:	C11
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT tratta Bicocca-Catenanuova	PROFONDITÀ (m):	7.00-7.50
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	02/04/2015

APERTURA CAMPIONE
Certificato n°15.1030 del 05/05/2015

FUSTELLA METALLICA ALTRO CONTENITORE
ALTRA FUSTELLA CAMPIONE INDISTURBATO
DIAMETRO INTERNO cm 8.4
LUNGHEZZA cm 42

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input checked="" type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D. <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input checked="" type="checkbox"/>	VANE TEST <input type="checkbox"/>	COMPRESSIONE E.L.L. <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE U.U. <input type="checkbox"/>	EDOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>
LIMITE DI ATTERBERG <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.I.U. <input checked="" type="checkbox"/>	COEFF. DI CONSOLIDAZIONE <input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.D. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L cm	
>600	>250		Argilla con limo dura di colore marrone grigiastro con aspetto scaglioso nella parte bassa del campione.	-10 -20	
>600	>250		Reazione HCl: debole Classe campione: Q5	-30 -40	
				-50	
				-60	
				-70	
				-80	
				-90	

Data di emissione Verbale: 18/03/2015 Verbale di accettazione: 00310 Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01

Sondaggio: B7

Campione: C11

da m. a m.: 7.00/7.50

Rif. Prova.: UMID

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

SONDAGGIO: B7

CAMPIONE: C11

PROFONDITA', m: 7.00/7.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

Certificato n° 15.0720 del 08/04/2015 Pag1/1

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D2216-10)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	69.90
Campione umido+tara	g=	242.74
Campione secco + tara	g=	216.66
W	%=	17.77

CONTENUTO IN ACQUA %= 17.77

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (setto A) e Rocce (setto B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C11
da m. a m.: 7.00/7.50
Rif. Prova.: DENS

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 7.00/7.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

Certificato n° 15.0721 del 08/04/2015 Pag1/1

MASSA VOLUMICA (BS 1377-1990)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	69.90
Campione umido + tara	g=	242.74
Campione secco + tara	g=	216.66
Volume tara	cm ³ =	84.82
Massa volumica umida	Mg/m ³ =	2.04
Massa volumica secca	Mg/m ³ =	1.73

MASSA VOLUMICA UMIDA Mg/m³ = 2.04

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)

Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY

TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net

REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01

Sondaggio: B7

Campione: C11

da m. a m.: 7.00/7.50

Rif. Prova.: Gs

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

SONDAGGIO: B7

CAMPIONE: C11

PROFONDITA', m: 7.00/7.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 02-07/04/2015

Certificato n° 15.0722 del 08/04/2015 Pag1/1

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI (ASTM D854-02)

Determinazione n.		1	2
Massa campione secco	g=	20.44	20.21
Massa picnometro+acqua	g=	177.52	175.34
Massa picnometro+acqua+Cs	g=	190.19	187.91
Massa volumica dei granuli	Mg/m ³ =	2.63	2.65

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI = 2.64 Mg/m³

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013/01
Sondaggio: B7
Campione: C11
da m. a m.: 7.00/7.50
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 7.00/7.50

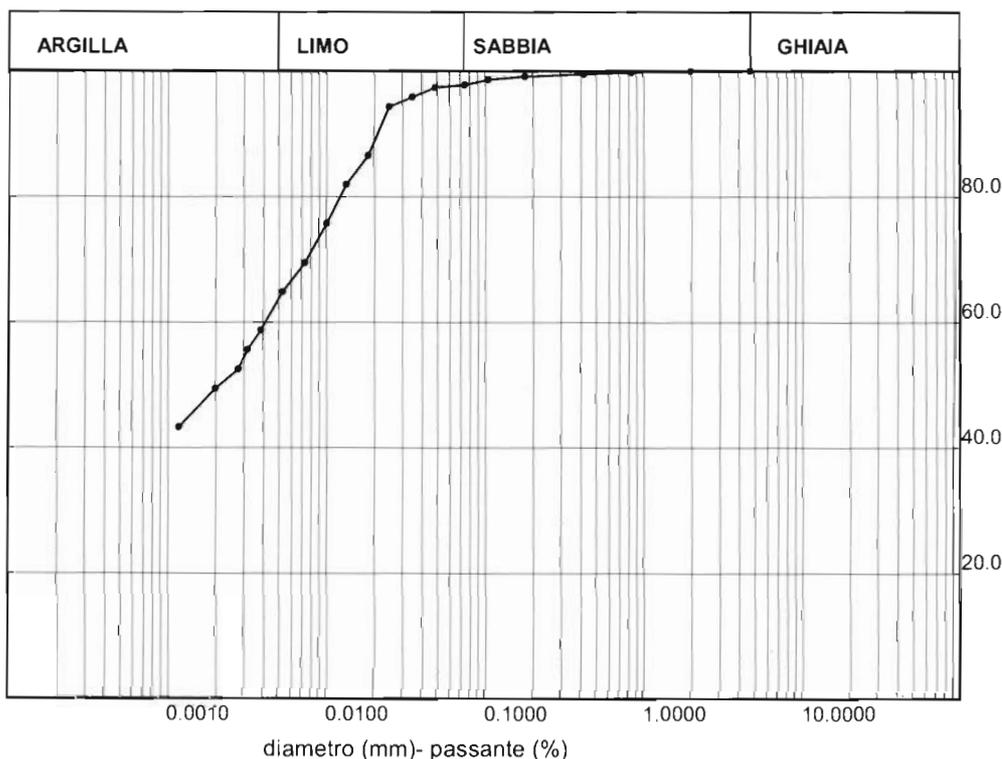
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/2015

Data esecuzione prove: 07-08/04/2015

Certificato n° 15.0709 del 08/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 300.37

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	0.21	99.93
0.850	0.55	99.75
0.425	0.76	99.49
0.180	1.24	99.08
0.106	1.40	98.62
0.075	2.54	97.77

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.24

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0490	1.032	97.36
1.0	0.0350	1.031	95.81
2.0	0.0250	1.030	94.27
4.0	0.0185	1.028	86.54
8.0	0.0134	1.026	81.91
15.0	0.0101	1.024	75.72
30.0	0.0074	1.022	69.54
60.0	0.0053	1.021	64.91
120.0	0.0039	1.019	58.73
180.0	0.0032	1.018	55.63
240.0	0.0028	1.017	52.54
480.0	0.0020	1.016	49.45
1440.0	0.0012	1.014	43.27

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	0.00	0.07
SABBIA, %=	2.23	2.40
LIMO, %=	34.24	48.16
ARGILLA, %=	63.53	49.37

Tipo di campione: Indisturbato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013/01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C11
da m. a m.: 7.00/7.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 7.00/7.50

Data ricevimento campione: 18/03/2015

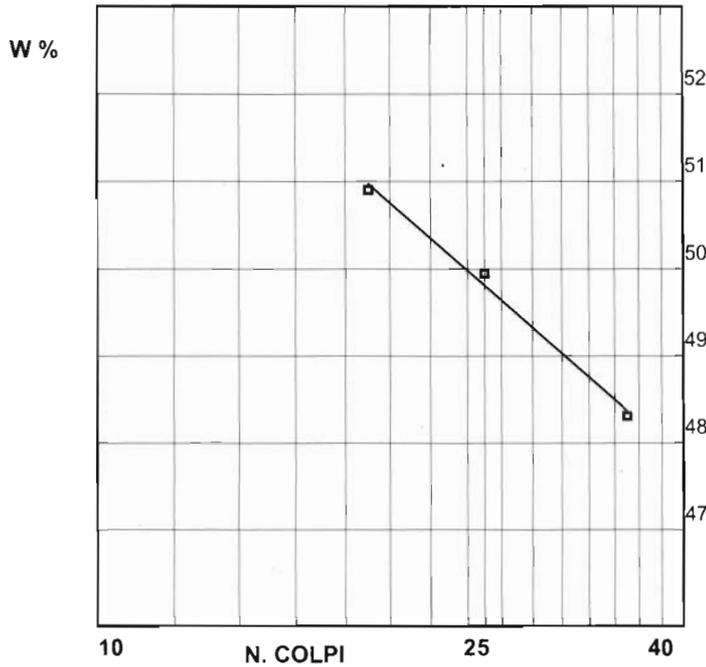
Data apertura campione: 02/04/15

Data esecuzione prove: 13-14/04/2015

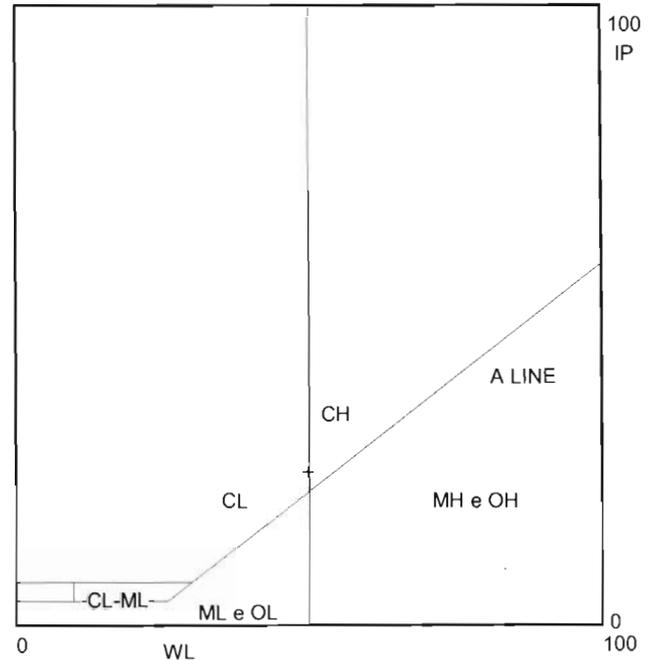
Certificato n° 15.0779 del 14/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
17.99	29.73	25.77	19	50.90
18.27	30.79	26.62	25	49.94
18.16	31.76	27.33	35	48.31

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.82	10.01	9.77	25.26
8.72	10.13	9.85	24.78

LIMITE LIQUIDO %= 50

LIMITE PLASTICO %= 25

INDICE PLASTICO = 25

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C11
da m. a m.: 7.00/7.50
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 02/04/15

Certificato n° 15.0779a del 14/04/2015 Pag1/1

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C11
PROFONDITA', m: 7.00/7.50

Data esecuzione prove: 13-14/04/2015

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	99.93	%
Passante a 0.42 mm	99.49	%
Passante a 0.075 mm	97.77	%
Limite Liquido	50	%
Indice Plastico	25	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CL

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 054 1988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-04214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022	Pagina 1/6	Data di emissione:	04/05/15	Inizio analisi:	02/04/15
Verbale di accettazione n°:	00310 del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	30/04/15

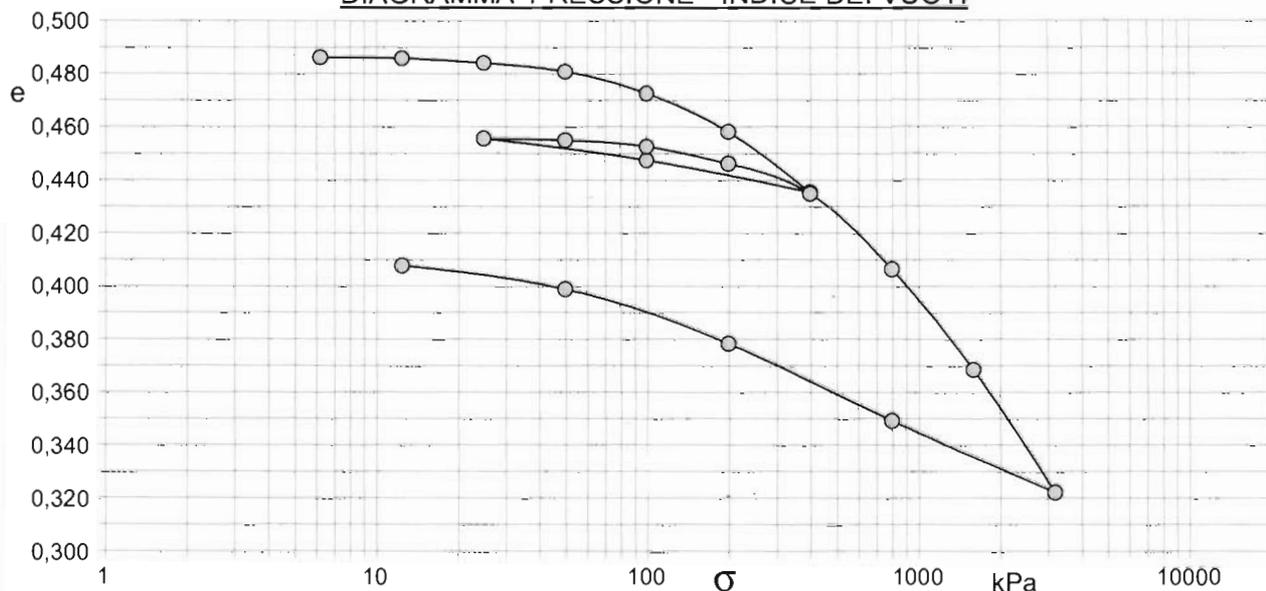
COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B7	CAMPIONE: C11
	PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

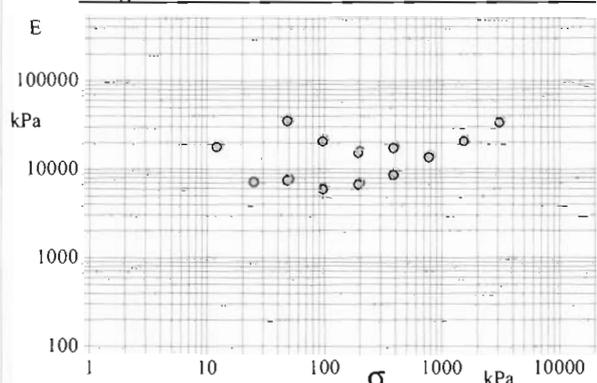
Peso di volume iniziale (kN/m ³)	20,57	Altezza iniziale (cm)	2,00	Indice dei vuoti iniziale	0,49
Peso di volume finale (kN/m ³)	21,94	Altezza finale (cm)	1,89	Indice dei vuoti finale	0,41
Umidità iniziale (%)	18,3	Volume iniziale (cm ³)	40,06	Saturazione iniziale (%)	98,7
Umidità finale (%)	15,4	Volume finale (cm ³)	37,89	Saturazione finale (%)	99,9

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,3	3,0	0,486				
12,5	3,5	0,486	0,001	27174		
25,0	5,8	0,484	0,006	10504		
50,0	10,2	0,481	0,011	11390		
100,0	21,2	0,473	0,027	9083		
200,0	40,6	0,458	0,048	10315	0,000532	5,06E-09
400,0	71,0	0,436	0,075	13154	0,000552	4,11E-09
100,0	55,0	0,448				
25,0	44,0	0,456				
50,0	44,9	0,455	0,002	53763		
100,0	48,1	0,453	0,008	31646		
200,0	56,6	0,446	0,021	23337		
400,0	71,8	0,435	0,037	26385		
800,0	110,0	0,407	0,094	20931	0,000454	2,13E-09
1600,0	160,8	0,369	0,126	31490		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Carico di contrasto applicato per evitare il rigonfiamento del provino: 83.0 kPa



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 054 1988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 CI1
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

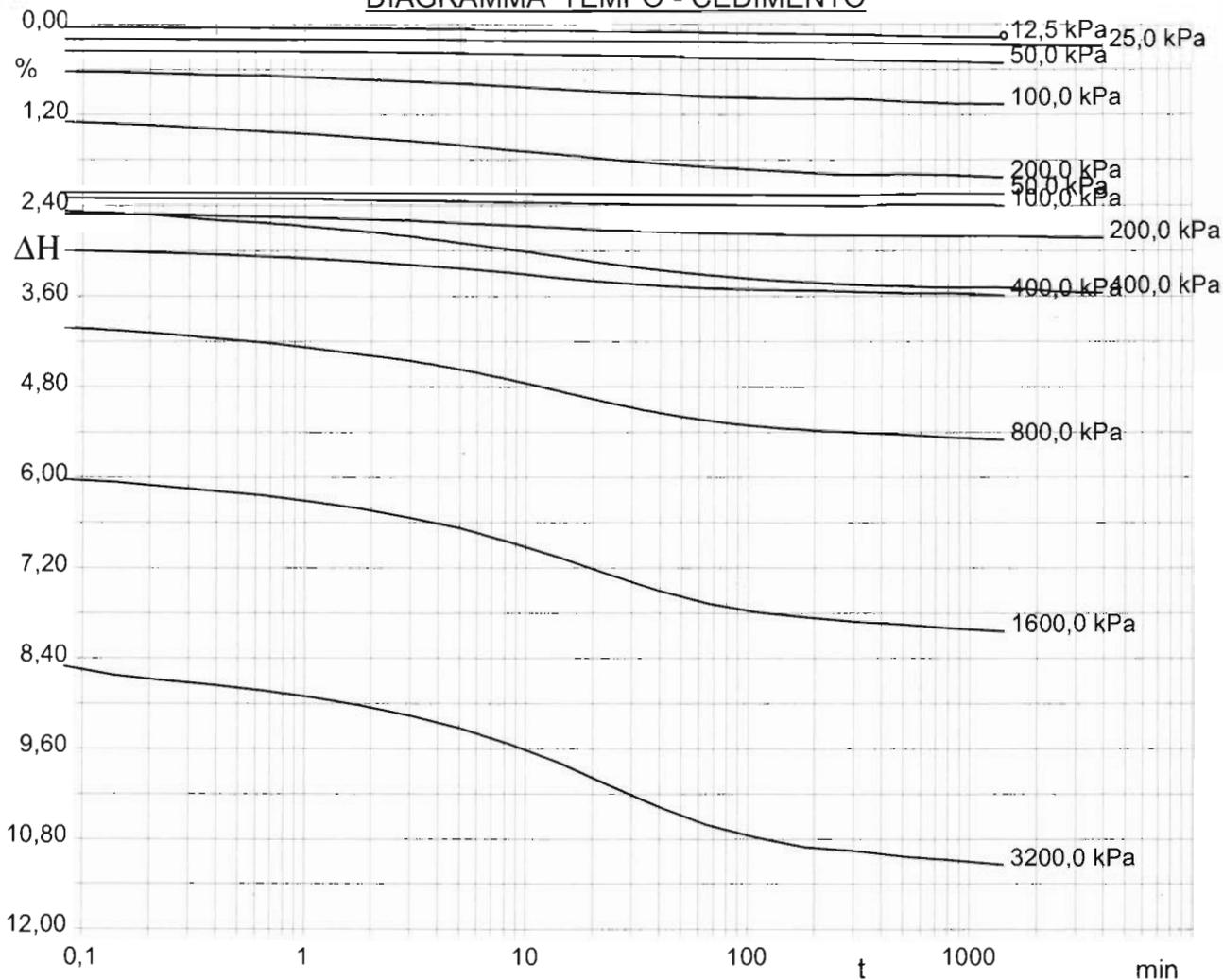
CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022	Pagina 2/6	Data di emissione:	04/05/15	Inizio analisi:	02/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310	del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano		
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania		
SONDAGGIO: B7	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m	7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione: 200,0 kPa	$C_v = 0,000532 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 400,0 kPa	$C_v = 0,000552 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 800,0 kPa	$C_v = 0,000454 \text{ cm}^2/\text{sec}$



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Manotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022 Pagina 3/6

Data di emissione: 04/05/15

Inizio analisi: 02/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15

Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B7

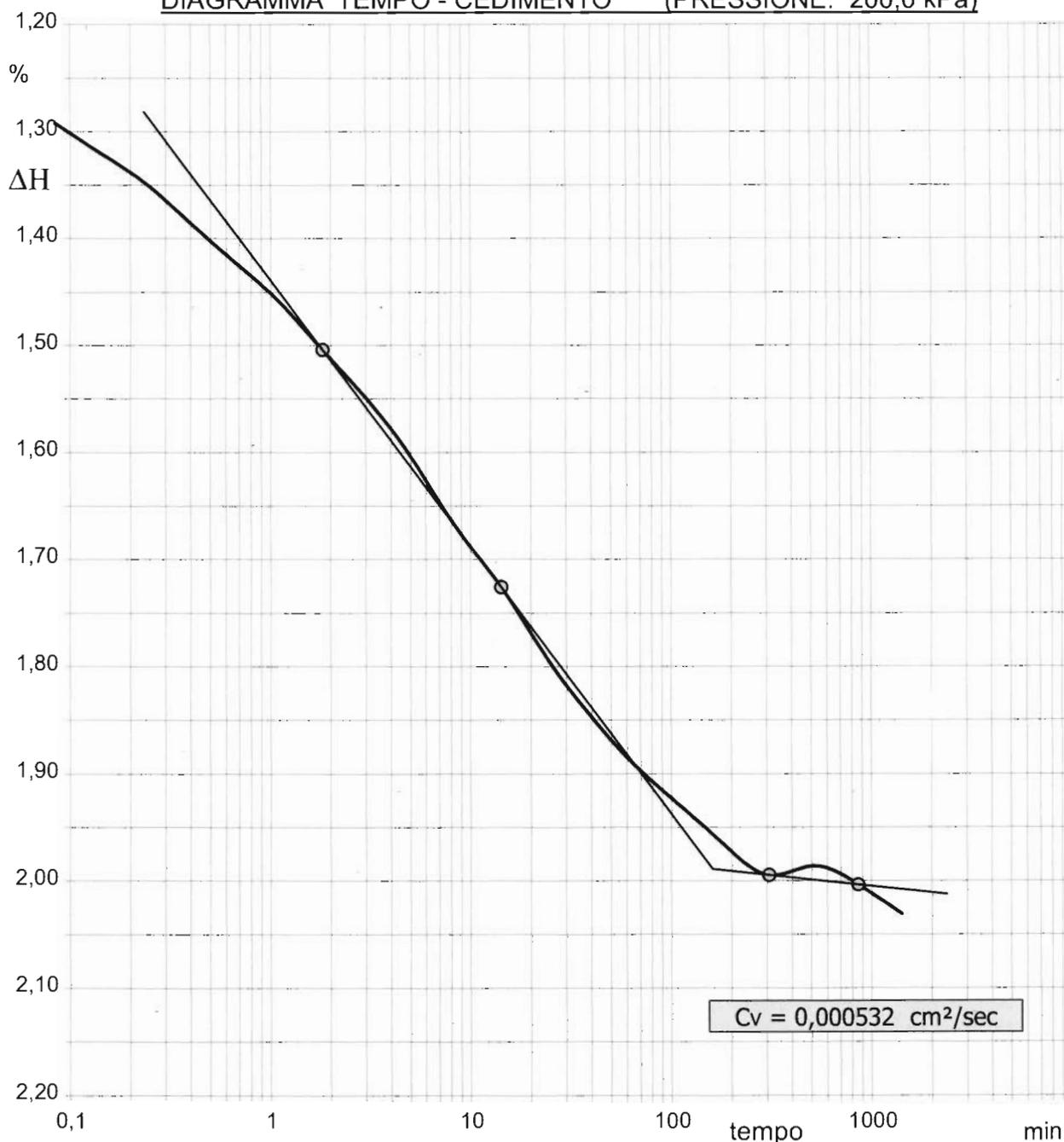
CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 200,0 kPa)





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 CI1
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022 Pagina 4/6

Data di emissione: 04/05/15 Inizio analisi: 02/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15 Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B7

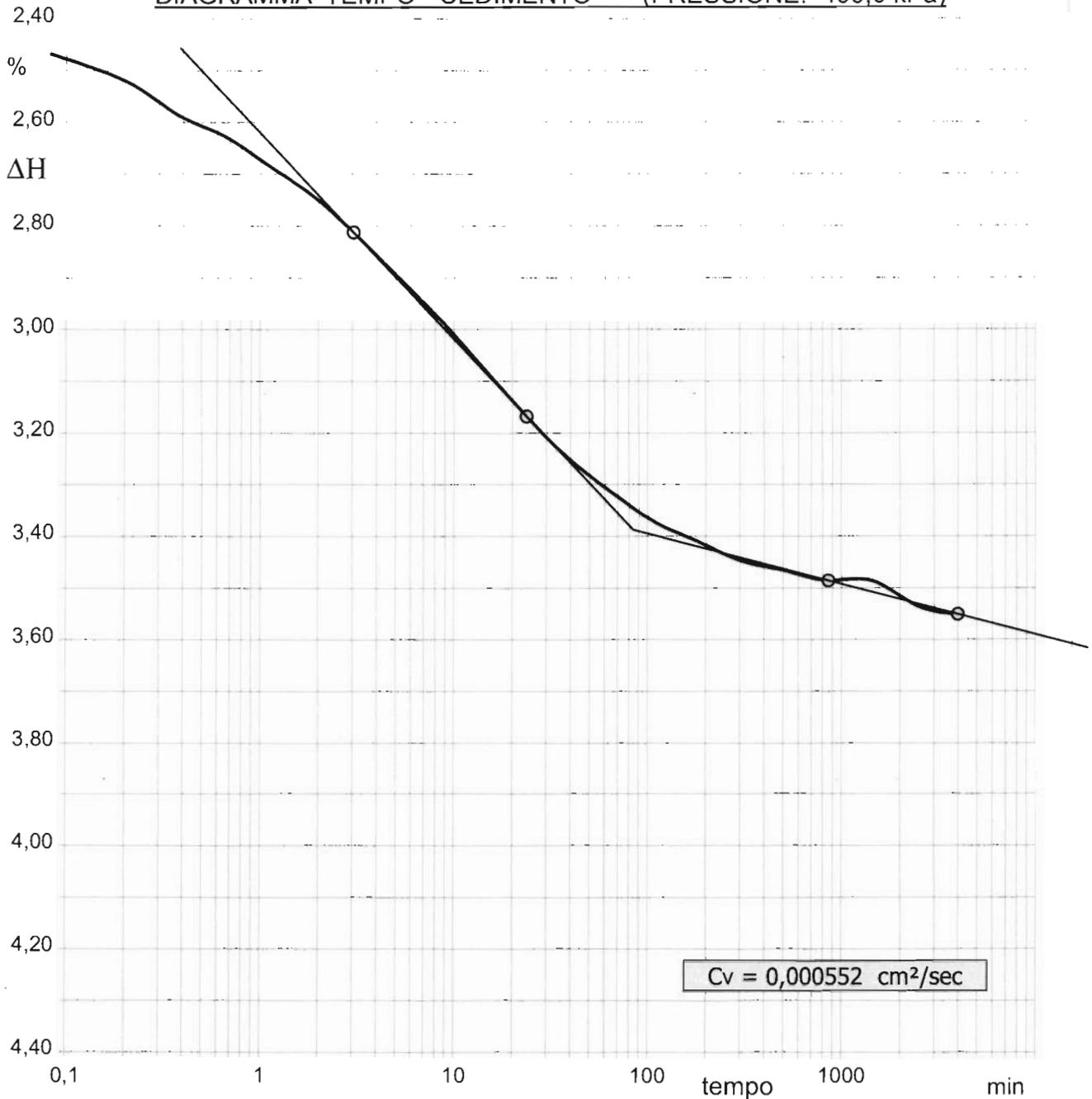
CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 400,0 kPa)





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel - Fax: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022 Pagina 5/6

Data di emissione: 04/05/15 Inizio analisi: 02/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15 Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B7

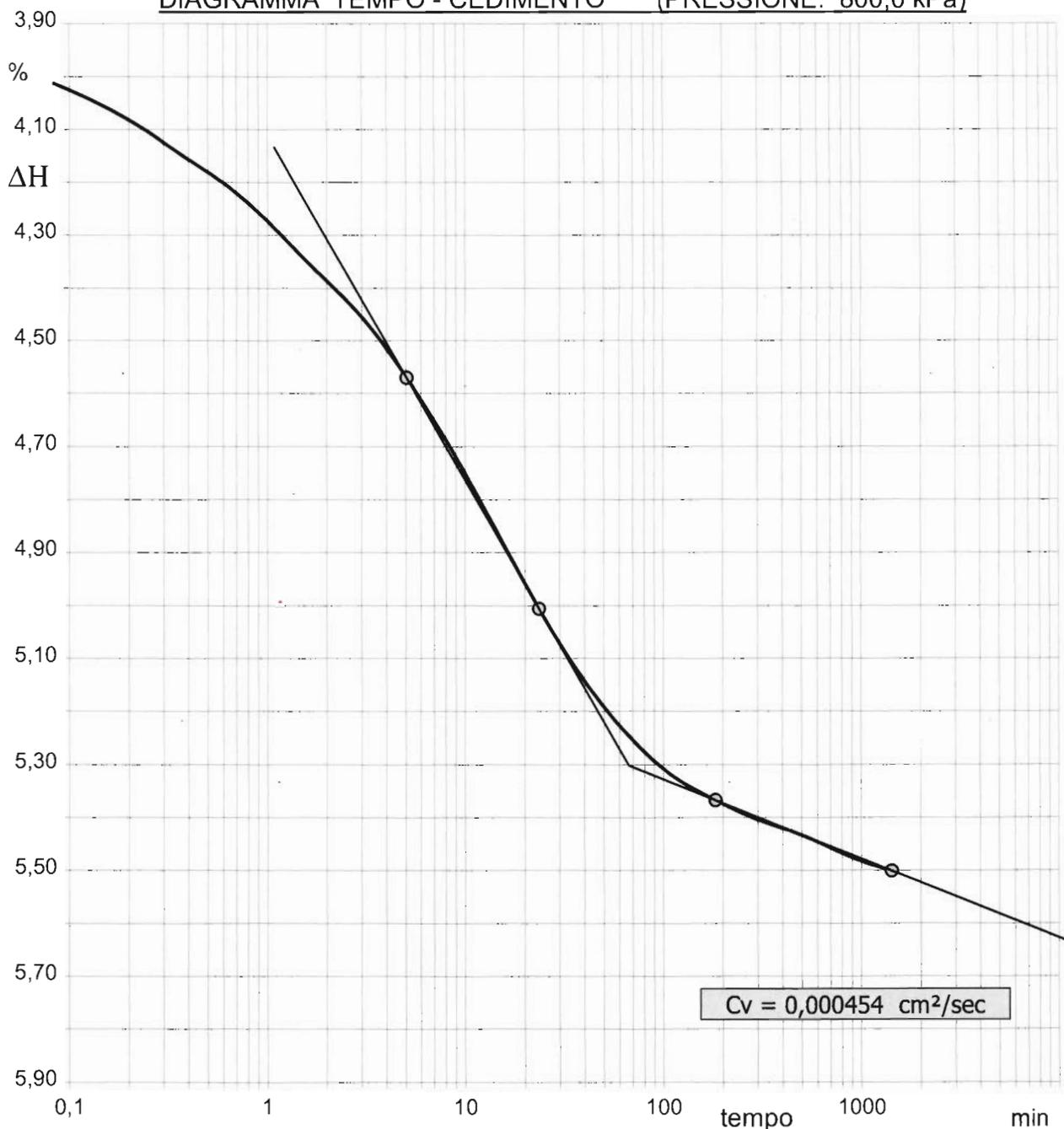
CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 800,0 kPa)





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 CI1
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	EDOMETRICA
Cert./data	15.01022 04/05/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.01022 Pagina 6/6

Data di emissione: 04/05/15 Inizio analisi: 02/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15 Fine analisi: 30/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B7

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa				Pressione 25,0 kPa				Pressione 50,0 kPa				Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	3,0	182,98	2,6	0,05	3,5	182,98	4,7	0,05	6,8	182,98	9,1	0,05	12,2	182,98	19,8
0,08	0,7	305,58	2,7	0,08	3,8	305,58	4,9	0,08	6,9	305,58	9,5	0,08	12,4	305,58	19,8
0,14	0,7	510,33	3,1	0,14	3,8	510,33	5,1	0,14	6,9	510,33	9,7	0,14	12,6	510,33	20,5
0,23	0,9	852,27	3,3	0,23	3,8	852,27	5,3	0,23	6,9	852,27	9,9	0,23	13,0	852,27	21,1
0,39	0,7	1423,30	3,5	0,39	4,0	1423,30	5,5	0,39	6,9	1423,30	10,2	0,39	13,3	1423,30	21,2
0,65	0,9			0,65	4,0	2376,93	5,7	0,65	7,1			0,65	13,5		
1,08	1,1			1,08	4,0	3969,47	5,8	1,08	7,1			1,08	14,1		
1,81	1,1			1,81	4,0			1,81	7,3			1,81	14,6		
3,02	1,3			3,02	4,0			3,02	7,5			3,02	15,2		
5,05	1,3			5,05	4,0			5,05	7,7			5,05	15,7		
8,44	1,6			8,44	4,2			8,44	7,9			8,44	16,5		
14,09	1,6			14,09	4,4			14,09	8,0			14,09	17,2		
23,53	2,0			23,53	4,4			23,53	8,2			23,53	17,9		
39,29	2,0			39,29	4,4			39,29	8,4			39,29	18,5		
65,61	2,2			65,61	4,6			65,61	8,8			65,61	19,2		
109,58	2,4			109,58	4,7			109,58	9,0			109,58	19,6		

Pressione 200,0 kPa				Pressione 400,0 kPa				Pressione 50,0 kPa				Pressione 100,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	25,3	182,98	39,3	0,05	48,6	182,98	68,2	0,05	44,5	182,98	45,3	0,05	46,0	182,98	48,1
0,08	25,8	305,58	39,9	0,08	49,4	305,58	69,0	0,08	44,5	305,58	45,3	0,08	45,8	305,58	48,1
0,14	26,4	510,33	39,7	0,14	49,9	510,33	69,4	0,14	44,5	510,33	45,1	0,14	46,0	510,33	47,7
0,23	27,0	852,27	40,1	0,23	50,7	852,27	69,7	0,23	44,5	852,27	44,9	0,23	46,0	852,27	47,5
0,39	27,7	1423,30	40,6	0,39	51,8	1423,30	69,7	0,39	44,5	1423,30	44,9	0,39	46,2	1423,30	48,1
0,65	28,4			0,65	52,5	2376,93	70,7	0,65	44,5			0,65	46,2		
1,08	29,2			1,08	53,6	3969,47	71,0	1,08	44,7			1,08	46,2		
1,81	30,1			1,81	54,8			1,81	44,7			1,81	46,6		
3,02	31,0			3,02	56,3			3,02	44,7			3,02	46,8		
5,05	32,1			5,05	57,9			5,05	44,9			5,05	46,9		
8,44	33,4			8,44	59,6			8,44	44,9			8,44	47,1		
14,09	34,5			14,09	61,5			14,09	45,1			14,09	47,3		
23,53	35,8			23,53	63,4			23,53	45,1			23,53	47,5		
39,29	36,9			39,29	65,0			39,29	45,1			39,29	47,7		
65,61	37,9			65,61	66,4			65,61	45,1			65,61	47,9		
109,58	38,6			109,58	67,5			109,58	45,1			109,58	47,9		

Pressione 200,0 kPa				Pressione 400,0 kPa				Pressione 800,0 kPa				Pressione 1600,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,05	49,9	182,98	55,9	0,05	59,4	182,98	70,5	0,05	79,3	182,98	107,3	0,05	110,0	182,98	157,1
0,08	50,1	305,58	55,9	0,08	59,8	305,58	70,9	0,08	80,3	305,58	108,1	0,08	120,5	305,58	158,3
0,14	50,3	510,33	56,1	0,14	60,2	510,33	71,2	0,14	81,0	510,33	108,7	0,14	121,3	510,33	159,1
0,23	50,3	852,27	56,1	0,23	60,6	852,27	71,2	0,23	82,0	852,27	109,4	0,23	122,4	852,27	160,1
0,39	50,7	1423,30	55,9	0,39	60,9	1423,30	71,8	0,39	83,1	1423,30	110,0	0,39	123,6	1423,30	160,8
0,65	50,9	2376,93	56,4	0,65	61,5			0,65	84,2			0,65	124,7		
1,08	51,2	3969,47	56,6	1,08	62,1			1,08	85,7			1,08	126,5		
1,81	51,6			1,81	62,8			1,81	87,4			1,81	128,4		
3,02	52,0			3,02	63,7			3,02	89,1			3,02	130,9		
5,05	52,7			5,05	64,7			5,05	91,4			5,05	133,6		
8,44	53,3			8,44	65,8			8,44	94,1			8,44	137,2		
14,09	53,8			14,09	67,1			14,09	97,1			14,09	141,3		
23,53	54,6			23,53	68,2			23,53	100,1			23,53	145,7		
39,29	55,0			39,29	69,2			39,29	102,8			39,29	150,0		
65,61	55,3			65,61	69,9			65,61	104,9			65,61	153,5		
109,58	55,5			109,58	70,3			109,58	106,4			109,58	155,8		



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	TRX CIU
Cert./data	15.0740 10/04/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.0740	Pagina 1/5	Data di emissione:	10/04/15	Inizio analisi:	03/04/15
Verbale di accettazione n°:	00310 del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	10/04/15

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE:	Dott. Fabio Romano
LOCALITA':	Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO:	Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO:	B7	CAMPIONE:	C11
		PROFONDITA':	m 7.00/7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	290	390	490
Massa (g)	181,96	182,27	183,72	Back pressure (kPa)	190	190	190
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace(kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²)	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	14,2	10,4	14,4
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	194	236	295
Peso di volume (kN/m ³)	20,7	20,7	20,9	Pressione interstiziale (kPa)	155	202	191
Umidità (%)	16,5	17,2	15,2	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	197	318	448
Peso specifico	25,9	25,9	25,9	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ (kPa)	232	306	447
Peso di volume secco (kN/m ³)	17,8	17,7	18,1	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	97	118	148
Grado di saturazione (%)	95,3	97,9	94,0	Calcolo della velocità di prova			
Parametri di saturazione				T100 (minuti)	128,0	182,0	69,3
Coefficiente B	0,93	0,92	0,93	Deformazione stimata (%)	15	15	15
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)	0,050	0,035	0,093
Altezza (cm)	7,60	7,59	7,59	Velocità di prova (mm/min)		0,005	
Variazione altezza (%)	0,0	-0,1	-0,2				
Volume (cm ³)	86,18	86,13	86,03				
Variazione volume (%)	0,0	-0,1	-0,2				
Peso di volume (kN/m ³)	21,4	21,3	21,4				
Umidità (%)	20,67	20,37	17,95				
Grado di saturazione (%)	100,0	100,0	100,0				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	6,06	6,08	6,11				
Volume (cm ³)	86,18	86,13	86,03				
Peso di volume (kN/m ³)	21,4	21,3	21,4				
Umidità (%)	20,67	20,37	17,95				
Grado di saturazione (%)	100,0	100,0	100,0				



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
 Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	TRX CIU
Cert./data	15.0740 10/04/15

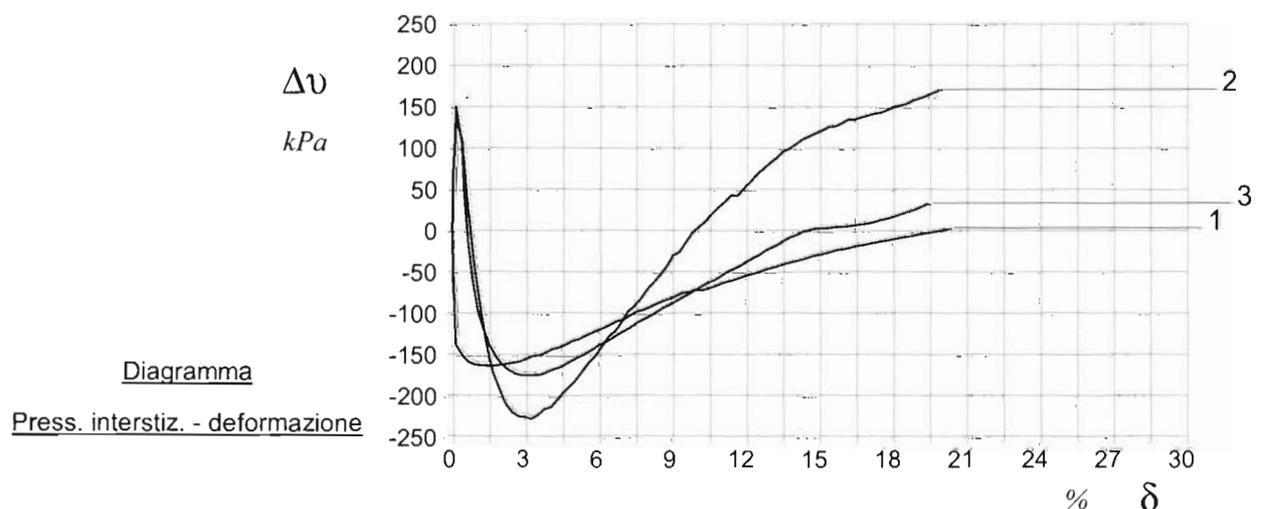
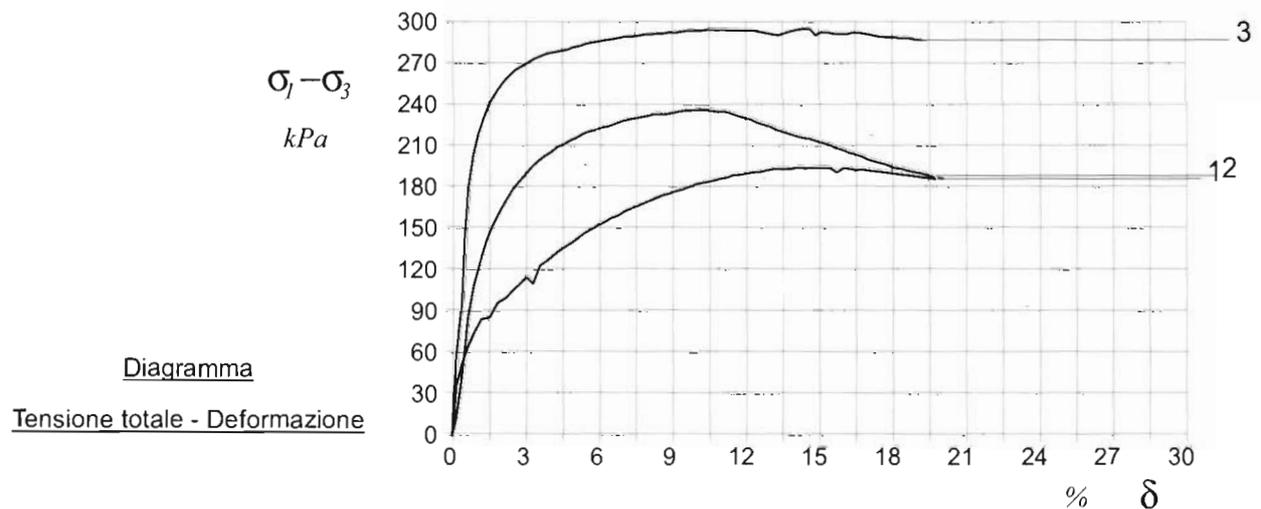
CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.0740	Pagina 0/5	Data di emissione:	10/04/15	Inizio analisi:	03/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310	del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	10/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B7	CAMPIONE: C11
	PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura			
	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s kN/m ³	w _o %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	ΔV/V %	ΔH/H %	w _f %	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	u kPa
1	7,60	3,80	20,7	25,9	16,5	95,3	290	190	100	0,0	0,0	20,7	14,2	194	155
2	7,60	3,80	20,7	25,9	17,2	97,9	390	190	200	0,1	0,1	20,4	10,4	236	202
3	7,60	3,80	20,9	25,9	15,2	94,0	490	190	300	0,2	0,2	17,9	14,4	295	191





SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel. - Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 CI1
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	TRX CIU
Cert./data	15.0740 10/04/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.0740 Pagina 3/5

Data di emissione: 10/04/15 Inizio analisi: 03/04/15

Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15

Apertura campione: 02/04/15 Fine analisi: 10/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)

LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania

SONDAGGIO: B7

CAMPIONE: CI1

PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δv kPa
0,13	0,18	36,1	-136,6	0,13	0,17	12,3	136,2	0,13	0,18	57,2	152,0
0,32	0,42	52,7	-148,7	0,32	0,42	45,7	110,8	0,31	0,40	98,4	106,2
0,51	0,67	65,7	-156,9	0,49	0,65	85,8	32,8	0,39	0,51	141,2	43,0
0,72	0,94	76,0	-160,2	0,68	0,89	109,2	-34,8	0,51	0,66	179,6	-12,8
0,92	1,21	84,5	-161,1	0,89	1,17	127,2	-89,7	0,65	0,85	202,8	-58,7
1,18	1,55	85,9	-161,7	1,08	1,42	141,7	-135,9	0,81	1,07	219,0	-94,4
1,42	1,86	96,1	-161,3	1,27	1,68	152,6	-168,5	1,02	1,34	232,3	-120,1
1,69	2,22	100,0	-159,3	1,48	1,94	161,7	-189,2	1,19	1,57	242,1	-137,5
1,89	2,48	104,9	-158,6	1,68	2,21	169,9	-207,5	1,40	1,84	250,1	-152,0
2,11	2,77	109,7	-156,9	1,88	2,47	178,0	-218,6	1,59	2,09	256,4	-161,5
2,31	3,04	114,6	-154,0	2,08	2,73	183,5	-223,4	1,78	2,34	260,9	-167,1
2,53	3,32	110,0	-150,3	2,28	3,00	189,0	-224,2	1,99	2,61	265,3	-171,6
2,73	3,60	123,3	-149,4	2,47	3,25	194,5	-226,6	2,19	2,88	268,0	-173,8
2,93	3,86	126,3	-145,8	2,68	3,52	199,1	-221,8	2,39	3,14	270,7	-173,8
3,13	4,12	130,2	-141,9	2,88	3,78	202,8	-214,7	2,58	3,39	273,5	-173,2
3,33	4,38	134,1	-139,9	3,08	4,05	205,6	-212,3	2,78	3,65	275,3	-172,7
3,55	4,67	137,0	-136,1	3,27	4,30	209,3	-204,3	2,97	3,90	277,1	-169,3
3,75	4,94	140,0	-132,2	3,47	4,56	211,2	-194,8	3,18	4,18	278,0	-166,0
3,95	5,19	143,8	-129,7	3,67	4,83	214,0	-186,8	3,37	4,44	278,9	-163,7
4,14	5,44	146,7	-126,0	3,86	5,08	215,9	-178,9	3,57	4,69	279,8	-159,3
4,34	5,71	149,7	-122,0	4,07	5,35	218,7	-167,7	3,77	4,96	281,6	-154,8
4,55	5,99	152,5	-118,7	4,26	5,61	220,6	-158,2	3,97	5,22	282,5	-150,9
4,75	6,24	154,6	-115,8	4,46	5,87	221,6	-150,2	4,17	5,48	282,1	-147,0
4,95	6,51	157,5	-111,6	4,66	6,14	223,5	-138,3	4,36	5,74	285,1	-142,5
5,17	6,80	159,4	-107,2	4,87	6,41	224,5	-126,3	4,57	6,01	285,9	-136,9
5,36	7,05	162,3	-105,4	5,08	6,68	226,3	-120,0	4,77	6,27	286,8	-133,6
5,56	7,32	164,3	-100,6	5,28	6,95	228,1	-108,8	4,98	6,55	287,6	-128,5
5,77	7,59	166,2	-95,9	5,47	7,19	229,1	-96,9	5,17	6,81	288,4	-123,5
5,96	7,84	168,2	-94,4	5,68	7,47	230,1	-89,7	5,37	7,07	289,3	-119,6
6,18	8,13	170,1	-90,6	5,89	7,74	231,0	-80,2	5,58	7,35	289,2	-115,1
6,37	8,38	172,1	-86,9	6,09	8,01	232,0	-69,1	5,78	7,61	290,0	-109,5
6,57	8,64	174,0	-83,6	6,28	8,26	233,0	-61,1	5,98	7,86	290,8	-105,6
6,77	8,90	175,1	-81,1	6,48	8,52	233,1	-52,3	6,17	8,11	290,9	-101,7
6,96	9,16	177,0	-77,6	6,69	8,80	233,2	-41,2	6,38	8,39	291,6	-96,7
7,16	9,42	178,1	-73,9	6,88	9,06	234,2	-28,5	6,58	8,66	291,6	-91,6
7,36	9,69	180,0	-72,5	7,07	9,31	235,1	-24,5	6,76	8,90	292,4	-88,3
7,56	9,95	181,8	-69,7	7,28	9,58	236,0	-12,6	6,96	9,16	292,4	-83,8
7,76	10,20	182,9	-70,5	7,48	9,85	236,1	-0,6	7,16	9,43	293,1	-79,3
7,96	10,47	183,9	-68,3	7,68	10,10	236,2	5,7	7,36	9,68	293,9	-75,4
8,17	10,74	184,9	-65,9	7,87	10,36	236,3	12,1	7,57	9,96	293,8	-70,4
8,56	11,27	187,0	-60,2	8,28	10,90	234,9	29,6	7,96	10,47	294,4	-61,5
8,96	11,79	189,0	-55,5	8,69	11,43	233,5	44,7	8,39	11,04	294,2	-53,1
9,37	12,33	190,9	-50,7	9,10	11,97	230,5	53,5	8,78	11,55	294,0	-44,7
9,77	12,85	192,1	-45,6	9,49	12,49	226,9	70,2	9,19	12,09	293,8	-35,8
10,17	13,38	193,2	-41,2	9,90	13,02	223,9	83,7	9,56	12,58	292,9	-27,9
10,57	13,91	193,6	-36,3	10,29	13,54	220,3	97,2	9,95	13,09	291,2	-19,0
10,98	14,44	193,9	-32,6	10,70	14,08	217,4	106,0	10,33	13,59	291,8	-10,6
11,37	14,96	194,2	-28,2	11,11	14,62	215,3	115,5	10,74	14,13	294,5	-3,3
11,78	15,50	193,7	-24,2	11,52	15,16	212,5	122,7	11,14	14,65	295,0	2,3
12,18	16,02	194,0	-20,9	11,94	15,71	208,9	128,3	11,50	15,13	292,6	3,9
12,60	16,57	192,7	-16,9	12,34	16,24	205,3	136,2	11,90	15,65	291,5	6,2
13,00	17,11	192,2	-14,2	12,73	16,75	202,6	138,6	12,29	16,17	291,2	6,7
13,39	17,61	191,1	-10,9	13,13	17,28	199,1	143,4	12,70	16,71	292,3	9,0
13,82	18,18	189,7	-8,1	13,53	17,81	196,4	147,4	13,11	17,25	290,4	11,8
14,21	18,69	188,6	-5,2	13,95	18,35	193,7	152,9	13,54	17,82	289,1	16,2
14,61	19,23	187,3	-2,3	14,35	18,88	191,0	159,3	13,94	18,34	288,0	21,3
15,02	19,77	186,1	0,3	14,76	19,43	189,0	164,9	14,37	18,91	287,4	26,8
15,43	20,31	184,8	3,4	15,16	19,95	187,0	171,2	14,77	19,44	285,6	33,5



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel.- Fax. +39 054 1988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	TRX CIU
Cert./data	15.0740 10/04/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.0740	Pagina 4/5	Data di emissione:	10/04/15	Inizio analisi:	03/04/15
Verbale di accettazione n°:	00310 del 18/03/15	Apertura campione:	02/04/15	Fine analisi:	10/04/15

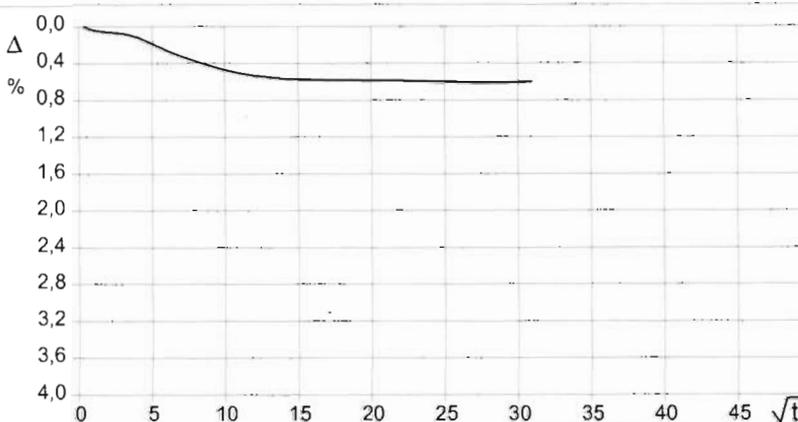
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE:	Dott. Fabio Romano		
LOCALITA':	Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO:	Pd coll. Palermo - Catania		
SONDAGGIO:	B7	CAMPIONE:	C11	PROFONDITA': m	7.00/7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

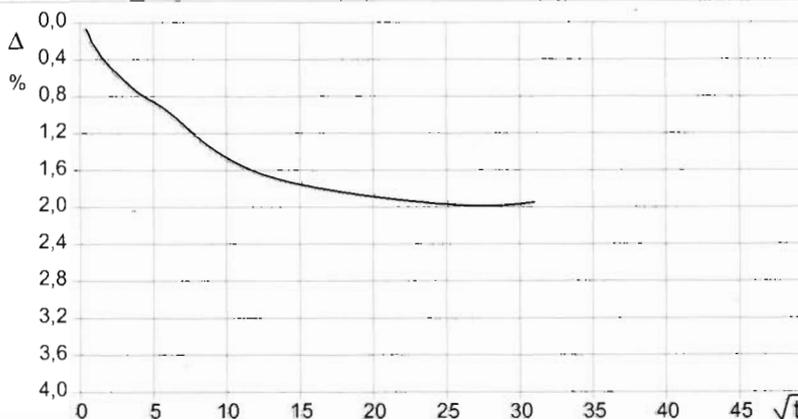
Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

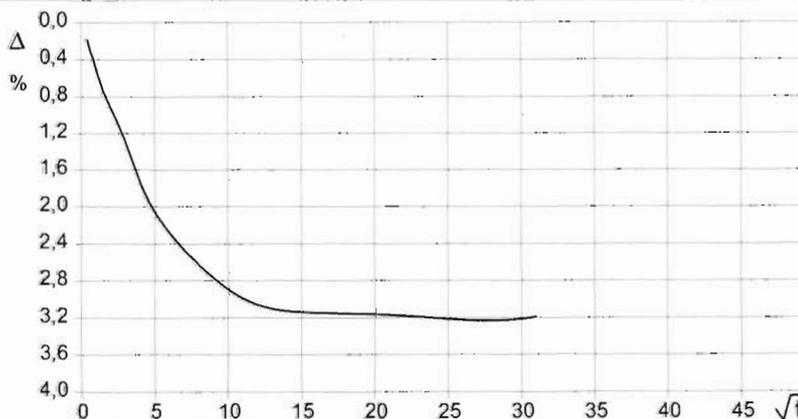
PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza (cm)	7,60
Fattore F	1,765
T ₁₀₀ (min)	128,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,050



PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza (cm)	7,60
Fattore F	1,765
T ₁₀₀ (min)	182,0
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,035



PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza (cm)	7,60
Fattore F	1,765
T ₁₀₀ (min)	69,3
Deformaz. stimata (%)	15
Veloc. stimata (mm/min)	0,093



Velocità stimata di prova = $(H \cdot DefV) / (100 \cdot F \cdot T_{100})$ Velocità media di prova (mm/min): 0,005



SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione Ministeriale Prove Geotecniche Terre e Rocce N. 7982
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY
Tel.- Fax. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

COMMESSA	15.013.01
ID Campione	B7 C11
Profond. (m)	7.00/7.50
Rif. prova	TRX CIU
Cert./data	15.0740 10/04/15

CERTIFICATO DI PROVA N°: 15.0740	Pagina 5/5	Data di emissione: 10/04/15	Inizio analisi: 03/04/15
Verbale di accettazione n°: 00310 del 18/03/15		Apertura campione: 02/04/15	Fine analisi: 10/04/15

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano	
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania	
SONDAGGIO: B7	CAMPIONE: C11	PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo minuti	ΔV cm ³	$\Delta V / V$ %	Tempo minuti	ΔV cm ³	$\Delta V / V$ %	Tempo minuti	ΔV cm ³	$\Delta V / V$ %
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,01	0,01	0,10	0,06	0,07	0,10	0,16	0,19
0,25	0,02	0,02	0,25	0,11	0,13	0,25	0,26	0,30
0,50	0,03	0,03	0,50	0,18	0,21	0,50	0,33	0,38
1,00	0,04	0,05	1,00	0,24	0,28	1,00	0,47	0,55
2,00	0,05	0,06	2,00	0,33	0,38	2,00	0,64	0,74
4,00	0,06	0,07	4,00	0,42	0,49	4,00	0,82	0,95
8,00	0,07	0,08	8,00	0,53	0,61	8,00	1,09	1,26
16,00	0,11	0,13	16,00	0,67	0,78	16,00	1,53	1,78
30,00	0,20	0,23	30,00	0,79	0,92	30,00	1,89	2,19
60,00	0,32	0,37	60,00	1,05	1,22	60,00	2,24	2,60
120,00	0,44	0,51	120,00	1,34	1,55	120,00	2,58	2,99
240,00	0,50	0,58	240,00	1,53	1,78	240,00	2,71	3,14
480,00	0,51	0,59	480,00	1,66	1,93	480,00	2,74	3,18
960,00	0,52	0,60	960,00	1,68	1,95	960,00	2,75	3,19

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.	RICHIEDENTE: Dott. Fabio Romano
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)	LAVORO: Pd coll. Palermo - Catania
SONDAGGIO: B7	CAMPIONE: C11 PROFONDITA': m 7.00/7.50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D4767-11

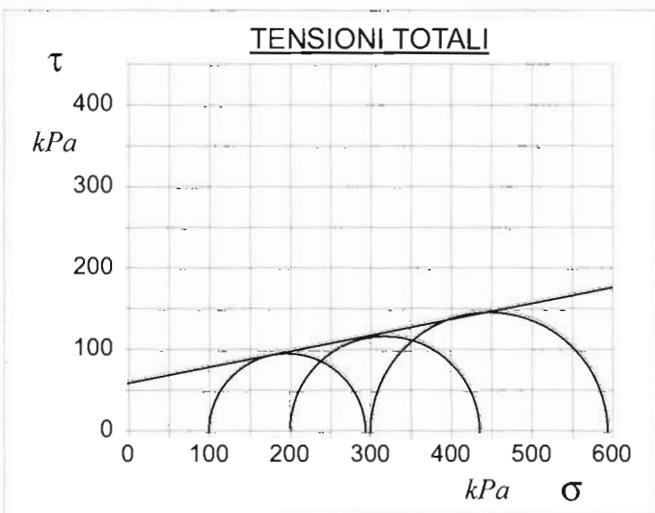
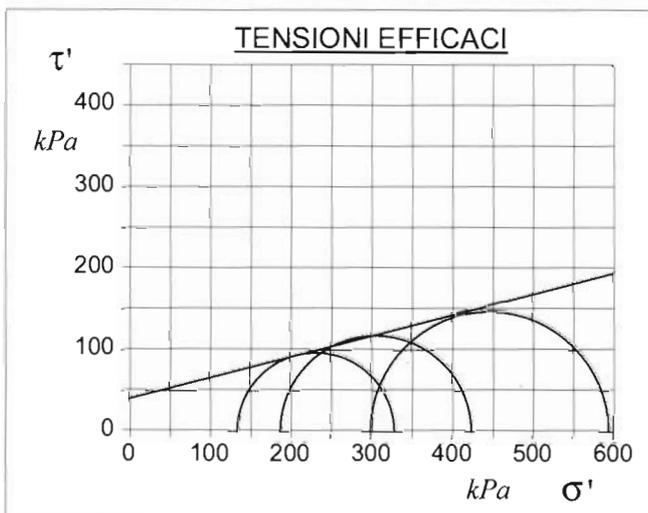
Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione				
	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s kN/m ³	w _o %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	ΔV/V %	ΔH/H %
1	7,60	3,80	20,7	25,9	16,5	95,3	290	190	100	0,0	0,0
2	7,60	3,80	20,7	25,9	17,2	97,9	390	190	200	0,1	0,1
3	7,60	3,80	20,9	25,9	15,2	94,0	490	190	300	0,2	0,2

Velocità di deformazione

v = 0,005 mm/min

H_o - Altezza dei provini
φ - Diametro dei provini
w_o - Umidità iniziale
w_f - Umidità finale
γ - Peso di volume
γ_s - Peso specifico
S - Grado di saturazione
ΔH - Variazione di altezza
ΔV - Variazione di volume
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ_i σ₃ - Tensioni totali
σ'_i σ'₃ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

Pr. n°	Coefficienti di press. interstiz.		Valori finali o a rottura						
	A _f	B	w _f %	δ _f %	σ _i -σ ₃ kPa	u kPa	$\frac{\sigma_i + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma'_i + \sigma'_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_i - \sigma_3}{2}$ kPa
1	-0,18	0,93	20,7	14,2	194	155	197	232	97
2	0,05	0,92	20,4	10,4	236	202	318	306	118
3	0,00	0,93	17,9	14,4	295	191	448	447	148



$c' = 40 \text{ kPa}$

$\phi' = 14,4^\circ$

$c = 61 \text{ kPa}$

$\phi = 11,1^\circ$



SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
 Sondaggio: B7
 Campione: CR3
 da m a m: 11.55-11.80
 rif. Prova: Aper. Rim.
 Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B7
LOCALITÀ:	BICOCCA (EN) - CATENANUOVA (CT)	CAMPIONE:	CR3
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT Tratta Bicocca - Catenanuova (CT)	PROFONDITÀ' (m):	11.55-11.80
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	15/04/2015

APERTURA CAMPIONE
Certificato n°15.1808 del 22/06/2015

FUSTELLA PVC <input type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE <input checked="" type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA <input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/>

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE <input checked="" type="checkbox"/>	PERMEABILITÀ <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D. <input type="checkbox"/>	SOSTANZE ORGANICHE <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. MODIF. <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN SOLFATI <input type="checkbox"/>
LIMITI DI ATTERBERG <input checked="" type="checkbox"/>	PROVA DI COSTIP. STANDARD <input type="checkbox"/>	CONTENUTO IN CLORURI <input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA <input checked="" type="checkbox"/>	C.B.R. – I.P.I. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	NOTE
		Ghiaia sabbio-limo-argillosa di colore grigio scuro. Presenza di inclusi carbonatici. Reazione all'HCl: da debole a forte	MUNSELL SOIL COLOR CHART: 2.5Y 4/1 Dark Gray

Data di emissione Verbale: 18/03/2015	Verbale di accettazione: 00310	Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi	Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori
---	--	---	--



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013/01
Sondaggio: B7
Campione: CR3
da m. a m.: 11.55/11.80
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CR3
PROFONDITA', m: 11.55/11.80

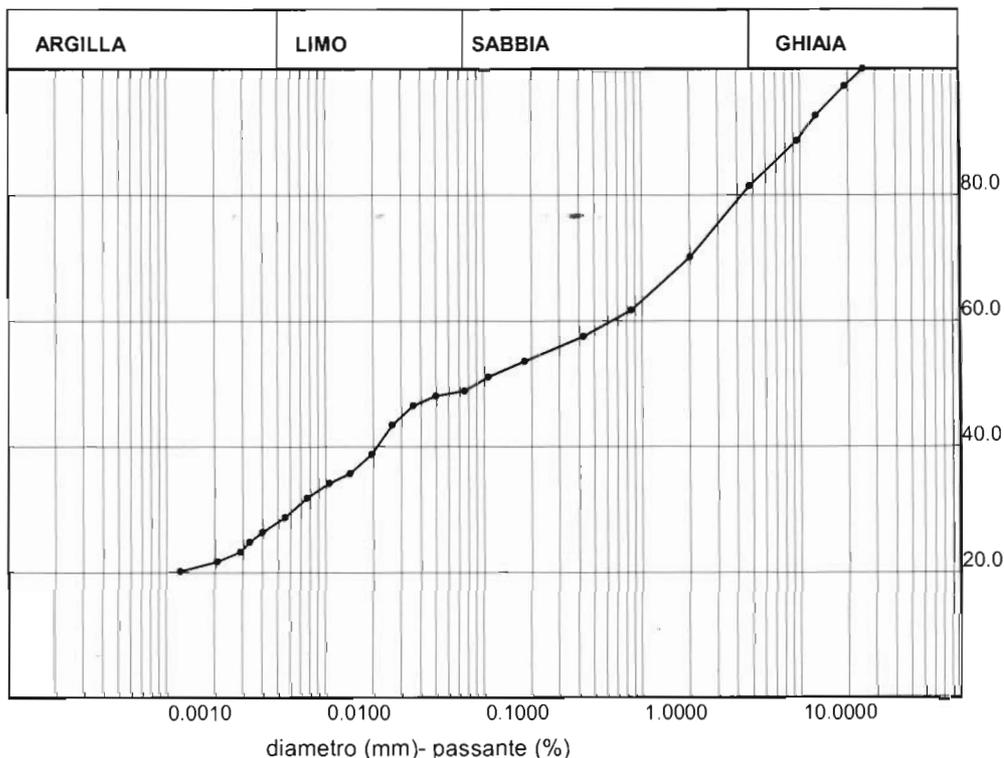
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 18/04/2015

Data esecuzione prove: 20-21/04/2015

Certificato n° 15.0886 del 21/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 412.09

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
25.000	0.00	100.00
19.000	11.24	97.27
12.500	19.30	92.59
9.500	16.50	88.59
4.750	29.55	81.41
2.000	46.51	70.13
0.850	34.70	61.71
0.425	17.25	57.52
0.180	16.43	53.53
0.106	10.17	51.07
0.075	9.15	48.85

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.03

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0495	1.031	48.07
1.0	0.0357	1.030	46.52
2.0	0.0261	1.028	43.42
4.0	0.0194	1.025	38.77
8.0	0.0142	1.023	35.67
15.0	0.0105	1.022	34.12
30.0	0.0076	1.020	31.79
60.0	0.0055	1.018	28.69
120.0	0.0040	1.017	26.36
180.0	0.0033	1.016	24.81
240.0	0.0029	1.015	23.26
480.0	0.0021	1.014	21.71
1440.0	0.0012	1.013	20.16

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	18.59	29.87
SABBIA, %=	32.57	21.74
LIMO, %=	20.93	26.79
ARGILLA, %=	27.92	21.60

Tipo di campione: Rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20

DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013/01

Verbale di accettazione:
00310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CR3
da m. a m.: 11.55/11.80
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CR3
PROFONDITA', m: 11.55/11.80

Data ricevimento campione: 18/03/2015

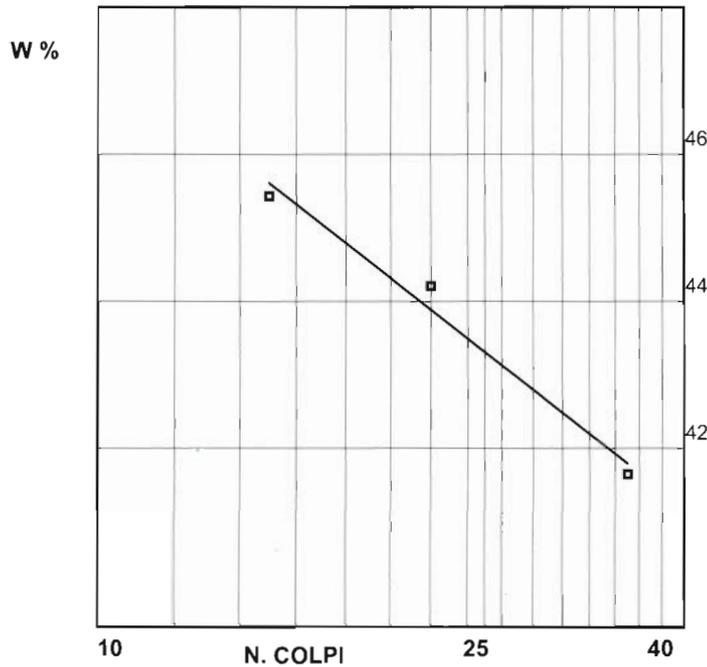
Data apertura campione: 15/04/15

Data esecuzione prove: 23-24/04/2015

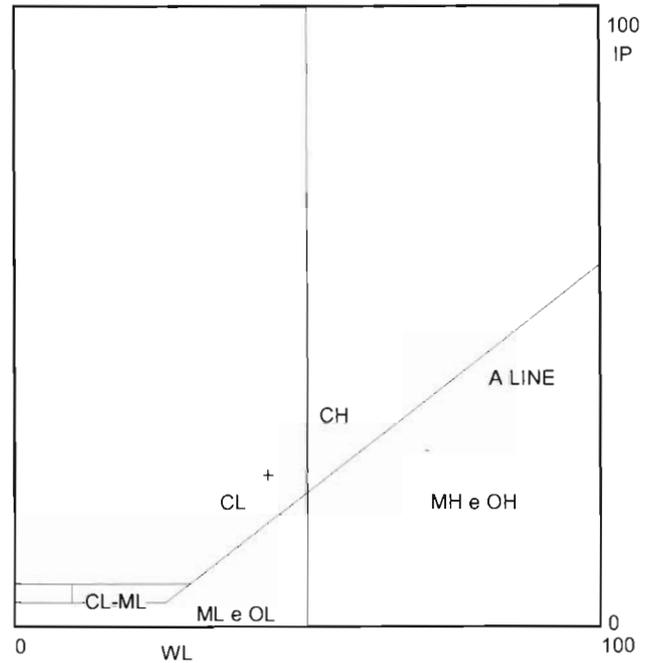
Certificato n° 15.0961 del 24/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
16.67	40.07	32.76	15	45.43
18.29	42.20	34.87	22	44.21
16.46	35.37	29.81	35	41.65

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
7.12	9.30	8.96	18.48
9.66	11.03	10.81	19.13

LIMITE LIQUIDO %= 43

LIMITE PLASTICO %= 19

INDICE PLASTICO = 25

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CR3
da m. a m.: 11.55/11.80
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

RICHIEDENTE: Dott. Romano

LOCALITA': Bicocca - Catenanuova

LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

SONDAGGIO: B7

CAMPIONE: CR3

PROFONDITA', m: 11.55/11.80

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 15/04/15

Data esecuzione prove: 23-24/04/2015

Certificato n° 15.0961a del 24/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	70.13	%
Passante a 0.42 mm	57.52	%
Passante a 0.075 mm	48.85	%
Limite Liquido	43	%
Indice Plastico	25	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-7-6

CLASSIFICAZIONE USCS: SC

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01

Sondaggio: B7

Campione: C14

da m a m: 21.50-22.00

ref. Prova: Aper. Ind.

Verb. Acc.: 00310

COMMITTENTE:	ITALFERR S.P.A.	SONDAGGIO:	B7
LOCALITÀ:	Bicocca (EN) – Catenanuova (CT)	CAMPIONE:	C14
LAVORO:	P.D. Coll. PA-CT tratta Bicocca-Catenanuova	PROFONDITÀ (m):	21.50-22.00
IL RICHIEDENTE:	Dott. F. Romano	COMMESSA:	15.013.01
Data ricevimento campione:	18/03/2015	Data apertura campione:	16/04/2015

APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 15.1031 del 05/05/2015

FUSTELLA METALLICA	<input checked="" type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE	<input type="checkbox"/>
ALTRA FUSTELLA	<input type="checkbox"/>	CAMPIONE INDISTURBATO	<input checked="" type="checkbox"/>
DIAMETRO INTERNO	cm 8,4		
LUNGHEZZA	cm 38		

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA	<input type="checkbox"/>	SEDIMENTAZIONE	<input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO C.D.	<input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE	<input type="checkbox"/>	VANE TEST	<input type="checkbox"/>	COMPRESSIONE E.L.L.	<input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI	<input type="checkbox"/>	TRIASSIALE U.U.	<input type="checkbox"/>	EDOMETRIA	<input type="checkbox"/>
LIMITE DI ATTERBERG	<input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.I.U.	<input type="checkbox"/>	COEFF. DI CONSOLIDAZIONE	<input type="checkbox"/>
GRANULOMETRIA	<input checked="" type="checkbox"/>	TRIASSIALE C.D.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

P.P. KPa	T.V. KPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L cm
>600	>250		Limo argillo-ghiaioso debolmente sabbioso duro di colore grigio scuro. Presenza di inclusi litici subangolari con diametro massimo di un centimetro.	- 10 - 20 - 30
>600	>250		Reazione HCl: debole Classe campione: Q5	- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90

MUNSELL SOIL COLOR CHART:
2.5Y 4/1 Dark Grayish

Data di emissione Verbale: 18/03/2015	Verbale di accettazione: 00310	Lo Sperimentatore: Dott. M.A. Branchi	Il Direttore del Laboratorio: Dott. F. Ori
--	-----------------------------------	--	---



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.
www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: CI4
da m. a m.: 21.50/22.00
Rif. Prova.: Gran.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova (CT)
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: CI4
PROFONDITA', m: 21.50/22.00

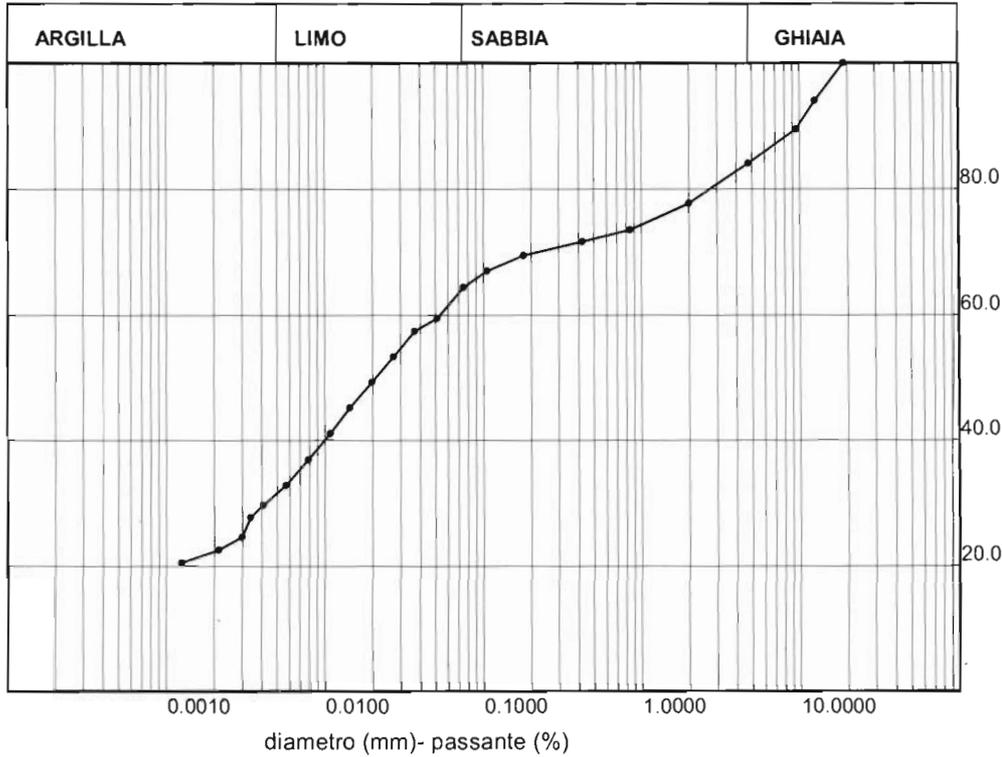
Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 16/04/2015

Data esecuzione prove: 20-21/04/2015

Certificato n° 15.0885 del 21/04/2015 Pag1/1

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 411.07

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
19.000	0.00	100.00
12.500	24.50	94.04
9.500	18.84	89.46
4.750	22.26	84.04
2.000	25.99	77.72
0.850	17.19	73.54
0.425	7.67	71.67
0.180	9.06	69.47
0.106	9.98	67.04
0.075	10.75	64.42

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 49.89

Tempi lettura min.	Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.5	0.0514	1.029	59.47
1.0	0.0370	1.028	57.42
2.0	0.0270	1.026	53.32
4.0	0.0197	1.024	49.22
8.0	0.0144	1.022	45.12
15.0	0.0108	1.020	41.02
30.0	0.0078	1.018	36.91
60.0	0.0057	1.016	32.81
120.0	0.0041	1.014	29.74
180.0	0.0034	1.014	27.69
240.0	0.0030	1.012	24.61
480.0	0.0021	1.011	22.56
1440.0	0.0012	1.010	20.51

	ASTM	AGI
GHIAIA, %=	15.96	22.28
SABBIA, %=	19.62	16.44
LIMO, %=	32.94	39.03
ARGILLA, %=	31.49	22.26

Tipo di campione: Indisturbato
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica alla temperatura (gradi Celsius) di: 20
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
00311

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C14
da m. a m.: 21.50/22.00
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C14
PROFONDITA', m: 21.50/22.00

Data ricevimento campione: 18/03/2015

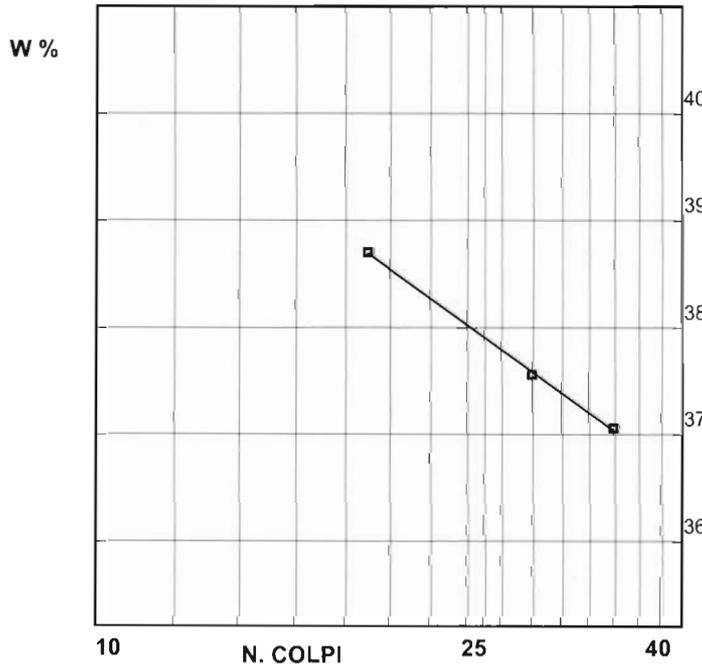
Data apertura campione: 16/04/15

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

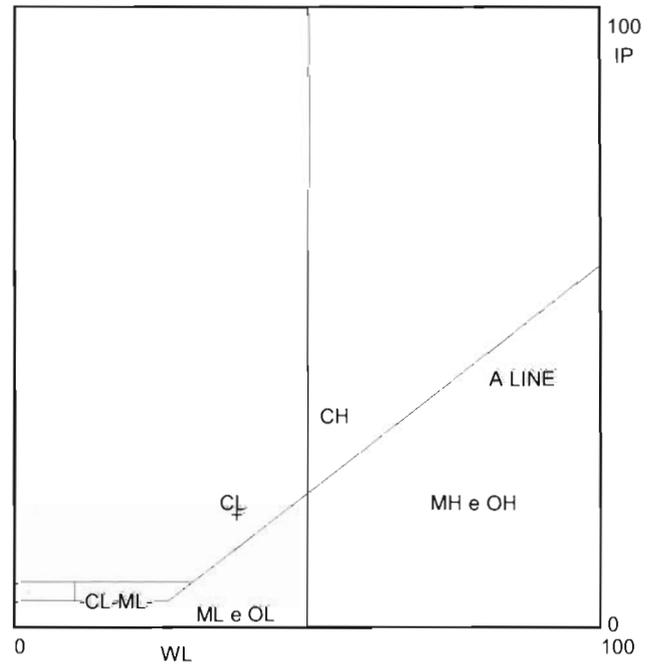
Certificato n° 15.0992 del 28/04/2015 Pag1/1

LIMITI DI CONSISTENZA (ASTM D4318-00)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
18.04	31.12	27.47	19	38.71
16.61	32.65	28.27	28	37.56
18.14	32.97	28.96	34	37.06

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
8.77	10.47	10.19	19.72
8.70	10.58	10.27	19.75

LIMITE LIQUIDO %= 38

LIMITE PLASTICO %= 20

INDICE PLASTICO = 18

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commessa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

www.sgailab.net

SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX.+39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 15.013.01
Sondaggio: B7
Campione: C14
da m. a m.: 21.50/22.00
Rif. Prova.: Lim.

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Bicocca - Catenanuova
LAVORO: PD Collegamento Palermo Catania

RICHIEDENTE: Dott. Romano

SONDAGGIO: B7
CAMPIONE: C14
PROFONDITA', m: 21.50/22.00

Data ricevimento campione: 18/03/2015

Data apertura campione: 16/04/15

Data esecuzione prove: 24-27/04/2015

Certificato n° 15.0992a del 28/04/2015 Pag1/1

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	77.72	%
Passante a 0.42 mm	71.67	%
Passante a 0.075 mm	64.42	%
Limite Liquido	38	%
Indice Plastico	18	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-6

CLASSIFICAZIONE USCS: CL

TIPO DI CAMPIONE: Indisturbato

NOTA:

Commissa:
15.013.01

Verbale di accettazione:
0.0310

Lo sperimentatore
Dott. A.Ricco

Il Direttore del laboratorio
Dott. F.Ori

PROVE DI PERMEABILITÀ

VICENZETTO S.r.l. 35040 VILLA ESTENSE (PD) VIA MUNICIPIO N° 18 TEL 0429/91798 FAX 0429/91200

VICENZETTO

PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC"

Prova per immissione a carico variabile
Secondo Raccomandazioni AGI (1977)

Commessa 038cm14

Data mar-15

COMMITTENTE: ITALFERR SPA

CANTIERE: Collegamento PA-CT Tratta Bicocca Catenanuova

SONDAGGIO n°: B6

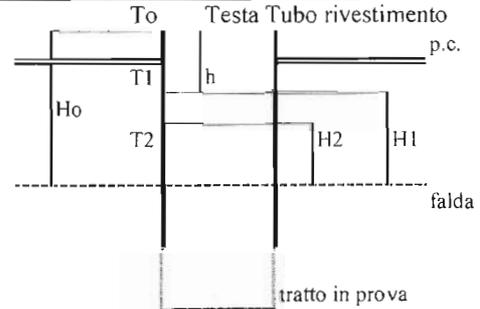
PROVA N°: 1

DATA ESECUZIONE: 28/01/2015

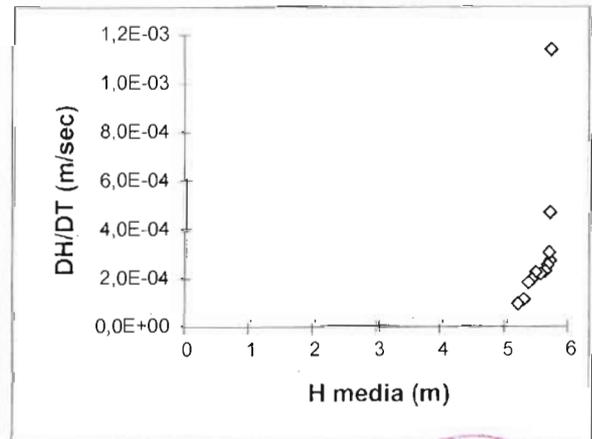
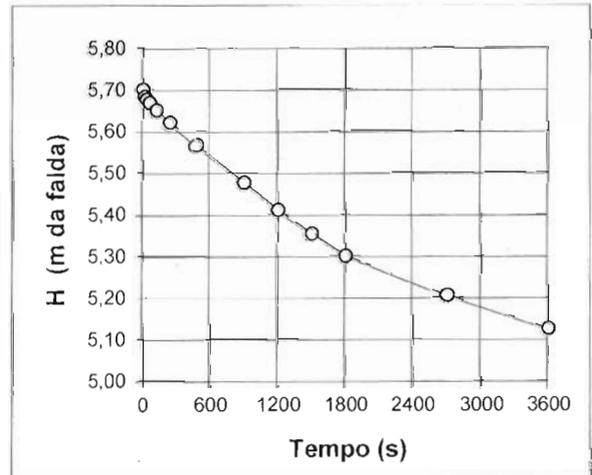
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: C035/14

CERTIFICATO N°: C00062

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 6,00 a 7,50 m
 TEMPO DI PROVA _____ minuti
 PROFONDITA' FONDO FORO -7,50 m da p.c.
 PROFONDITA' RIVESTIMENTO -6,00 m da p.c.
 ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO 0,20 m da p.c.
 LIVELLO DELLA FALDA -5,50 m da p.c.
 LUNGHEZZA TASCA L 1,50 m
 DIAMETRO TASCA D 0,101 m
 COEFFICIENTE DI FORMA C 2,772
 AREA DI BASE TASCA A 0,008 m²



t (s)	Livello t.t. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	H _{med} (m)	DH/Dt (m/s)	K (m/s)
0	0,000	0,200	5,70			
15	-0,017	0,183	5,68	5,69	1,13E-03	5,75E-07
30	-0,024	0,176	5,68	5,68	4,67E-04	2,37E-07
60	-0,032	0,168	5,67	5,67	2,67E-04	1,36E-07
120	-0,050	0,150	5,65	5,66	3,00E-04	1,53E-07
240	-0,080	0,120	5,62	5,64	2,50E-04	1,28E-07
480	-0,134	0,066	5,57	5,59	2,25E-04	1,16E-07
900	-0,224	-0,024	5,48	5,52	2,14E-04	1,12E-07
1200	-0,290	-0,090	5,41	5,44	2,20E-04	1,17E-07
1500	-0,347	-0,147	5,35	5,38	1,90E-04	1,02E-07
1800	-0,400	-0,200	5,30	5,33	1,77E-04	9,58E-08
2700	-0,495	-0,295	5,21	5,25	1,06E-04	5,80E-08
3600	-0,575	-0,375	5,13	5,17	8,89E-05	4,97E-08



LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilla limosa deb sabbiosa

NOTE: $K = A(DH/DT)/CHm = 1,57E-07$ m/s (valore medio sull'intero intervallo)
 $Hm = (H1+H2)/2$ $DH/DT = (H1-H2)/(T2-T1)$

Sperimentatore Dott. Geol. G. Abbate

Direttore Dott. Geol. T. Vicenzetto



**PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC"**Prova per immissione a carico variabile
Secondo Raccomandazioni AGI (1977)

Commessa 038cm14

Data mar-15

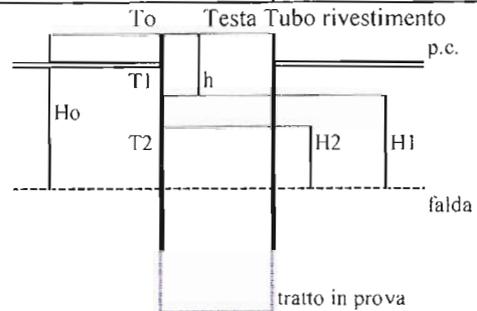
COMMITTENTE: **ITALFERR SPA**CANTIERE: **Collegamento PA-CT Tratta Bicocca Catenanuova**SONDAGGIO n°: **B7**PROVA N°: **1**

DATA ESECUZIONE: 27/01/2015

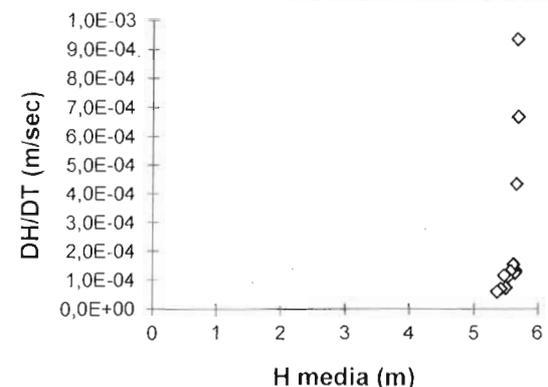
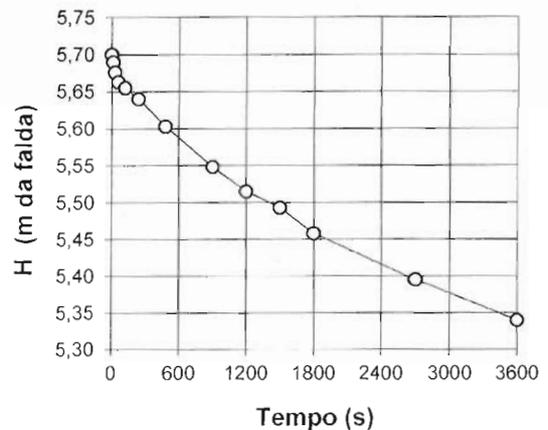
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: C039/4

CERTIFICATO N°: C00043

PROFONDITA' PROVA (da p.c.) da 7,50 a 8,50 m
 TEMPO DI PROVA minuti
 PROFONDITA' FONDO FORO -8,50 m da p.c.
 PROFONDITA' RIVESTIMENTO -7,50 m da p.c.
 ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO 0,20 m da p.c.
 LIVELLO DELLA FALDA -5,50 m da p.c.
 LUNGHEZZA TASCA **L** 1,00 m
 DIAMETRO TASCA **D** 0,101 m
 COEFFICIENTE DI FORMA **C** 2,094
 AREA DI BASE TASCA **A** 0,008 m²



t (s)	Livello t.t. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	H _{med} (m)	DH/Dt (m/s)	K (m/s)
0	0,000	0,200	5,70			
15	-0,010	0,190	5,69	5,70	6,67E-04	4,48E-07
30	-0,024	0,176	5,68	5,68	9,33E-04	6,28E-07
60	-0,037	0,163	5,66	5,67	4,33E-04	2,92E-07
120	-0,045	0,155	5,66	5,66	1,33E-04	9,01E-08
240	-0,060	0,140	5,64	5,65	1,25E-04	8,46E-08
480	-0,097	0,103	5,60	5,62	1,54E-04	1,05E-07
900	-0,152	0,048	5,55	5,58	1,31E-04	8,98E-08
1200	-0,185	0,015	5,52	5,53	1,10E-04	7,60E-08
1500	-0,207	-0,007	5,49	5,50	7,33E-05	5,09E-08
1800	-0,242	-0,042	5,46	5,48	1,17E-04	8,15E-08
2700	-0,305	-0,105	5,40	5,43	7,00E-05	4,93E-08
3600	-0,360	-0,160	5,34	5,37	6,11E-05	4,35E-08

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: **Argilla limosa deb sabbiosa**NOTE: **K = A(DH/DT)/CHm = 1,70E-07 m/s** (valore medio sull'intero intervallo)
Hm = (H1+H2)/2 **DH/DT = (H1-H2)/(t2-t1)**

Sperimentatore Dott. Geol. G. Abbate

Direttore Dott. Geol. T. Vicenzetto



VICENZETTO S.r.l. 35040 VILLA ESTENSE (PD) VIA MUNICIPIO N° 18 TEL 0429/91798 FAX 0429/91200



Raddoppio della tratta Bicocca – Catenanuova
Soppressione PL al km 3+639

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0N	00	D 69 RG	GE 00 01 001	A	38 di 38

POZZETTI ESPLORATIVI

VICENZETTO**SCHEDA DI SONDAGGIO**

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

COMMESSA 039cm14

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C035/14

PAG. 1

DI 1

Rev 0 Data Apr. 2015

CERTIFICATO N° C00P1

SPERIMENTATORE
Dott. P. PasqualettoDIRETTORE
Dott. Geol. T. Vicenzetto**COMMITTENTE** ITALFERR SPA**PROGETTO** Linea Palermo Catania - Tratta Bicocca Catenanuova.

PERFORAZIONE N. Pz 1 DATA INIZIO 23/04/15 ULTIMAZIONE 23/04/15

COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. =

RESPONSABILE Dott. G. Abbate OPERATORE Diascenzo ATTREZZATURA TERNA

Da m 0.00		A m 3.00		Profondità Finale m 3.00		PAG. 1		DI 1		CAMPIONI		S.P.T.		
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA						PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H
Terreno agrario: limo argilloso deb sabbioso marron						0.40								
Limo argilloso sabbioso marrone scuro.						3.00								



ALLEGATO D - POZZETTI
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA - Bicocca

Pz 1





SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

COMMESSA 039cm14

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C039/14

PAG. 1 DI 1

Rev 0 Data Apr. 2015

CERTIFICATO N° C0082

SPERIMENTATORE
Dott. P. Pasqualetto

DIRETTORE
Dott. Geol. T. Vicenzetto

COMMITTENTE ITALFERR SPA

PROGETTO Linea Palermo Catania - Tratta Bicocca Catenanuova

PERFORAZIONE N. Pz 2 DATA INIZIO 23/04/15 ULTIMAZIONE 23/04/15

COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. =

RESPONSABILE Dott. G. Abbate OPERATORE Diascenzo ATTREZZATURA TERNA

Da m 0.00		A m 3.00		Profondità Finale m 3.00		PAG. 1 DI 1		CAMPIONI		S.P.T.						
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA								PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H
Terreno agrario: limo argilloso deb sabbioso marron								0.40								
Argilla limosa e limo argilloso marron nocciola, mediamente consistente.								3.00								



VICENZETTO S.r.l. - 35040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 18 - TEL. 0429/91799 - FAX 0429/91200 - info@vicenzetto.it

PZ 2

