



**VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3  
 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO  
 TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO  
 CON LA S.P. VOLTERRANA**



CARTELLA

**GT - GEOTECNICA**

OGGETTO DELL'ELABORATO

**RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO**

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Antonio DE CRESCENZO

**C.D.P. COORDINAMENTO DIREZIONE DI PROGETTO**

Ing. Alessandro SILVIETTI  
 Ing. Iacopo MAZZONI

**SUPPORTO AL RUP**

Dott. Aldo PARISI

**COLLABORATORI**

(In ordine alfabetico)

Geom. Federico ANZUINI  
 Dis. Francesca BELLINI  
 Geom. Alessandro INNOCENTI  
 Dis. Edi Antonella MATTIOLI  
 Dis. Ligia del Pilar MONTALVO

**IL PROGETTISTA DELL'ATTIVITA' SPECIALISTICA**

Dott. Geoil. Simone Fiaschi

**ATTIVITA' SPECIALISTICHE**

(In ordine dell'elenco elaborati)



**GEOLOGIA E GEOTECNICA**  
 IDROGEO Engineering & Consulting



**IDROLOGIA E IDRAULICA**  
 DA. SA. Ingegneria s.r.l.



**RILIEVI PLANOALTIMETRICI - PIANO PARTICELLARE**  
 GDEC s.r.l.



**PROGETTO STRADALE**  
 DLA Associati



**PROGETTO STRUTTURE - OPERE D'ARTE**  
 Studio Tecnico Ing. Salvatore Giacomo Morano

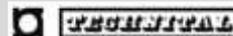


**MITIGAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE**  
 ALEPH



**PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (PSC)**  
 Studio Tecnico Ing. Claudio Consorti

PROGETTO DEFINITIVO REDATTO DA



Luglio 2013



FASE	CARTELLA	ELABORATO	PROGRESS	REV	NOME FILE e DATA DI AGGIORNAMENTO (yyymmdd)	SCALA
D	GT	05	01	2	D_GE0401_2RelPianoUtilizzo_181116	
NOTE DI STAMPA:					P.R.S INTERVENTO : <b>ID 832</b>	C.U.P.
2	Novembre 2018	Aggiornamento			Fiaschi	Fiaschi Silvetti
0	Luglio 2018	Emissione			Fiaschi	Fiaschi Silvetti
REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE			REDATTO	VERIFICATO C.D.P.

Firme

Il presente documento e le informazioni in esso contenute sono di proprietà della Regione Toscana e non possono essere riprodotte o comunicate a terzi senza preventiva autorizzazione scritta

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Quadro normativo di riferimento</b> .....	<b>2</b>
2.1 Principale normativa nazionale di riferimento.....	2
2.2 Il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” .....	3
2.2.1 Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017 .....	6
2.3 La gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185 c. 4; 183 c. 1 lett. a) - “Rifiuto” .....	9
<b>3. Sito di produzione: Inquadramento territoriale, urbanistico, geologico e idrogeologico</b> .....	<b>10</b>
3.1 Descrizione generale del progetto.....	10
3.2 Inquadramento del sito.....	12
3.2.1 Inquadramento territoriale .....	12
3.2.2 Inquadramento urbanistico.....	17
3.3 Inquadramento geologico.....	18
3.3.1 ricostruzione stratigrafica.....	20
3.3 Inquadramento idrogeologico .....	24
<b>4. Descrizione delle attività svolte nel sito</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1 Uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito</b> .....	<b>30</b>
4.2 definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione .....	36
4.3 identificazione delle possibili sostanze presenti .....	36
4.4 risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche .....	36
<b>5. Piano di campionamento ed analisi</b> .....	<b>38</b>
5.1 Descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione.....	38
5.2 Risultati delle indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche .....	47
5.3 Trattamento a calce le motivazioni di una scelta progettuale e le indicazioni per una corretta gestione operativa.....	48
5.3.1 Introduzione .....	48
5.3.2 Elementi legislativi sul trattamento a calce. ....	50
5.3.3 Definizione della stabilizzazione con calce .....	53
5.3.4 Linee progettuali per il riutilizzo dei terreni con “trattamento a calce”. ....	54
5.3.5 Indagini specifiche condotte sui terreni per l’accertamento dell’utilizzabilità del trattamento a calce. ....	55
5.3.6 Protezione dell’ambiente durante il trattamento a calce .....	56
5.4 Bilancio dei materiali e disponibilità per approvvigionamento .....	64
<b>6 Gestione dei materiali di risulta in fase di realizzazione</b> .....	<b>64</b>
6.1 Riutilizzo interno all’opera .....	65
6.1.1 Deposito in attesa di riutilizzo .....	65
6.1.2 Modalità di deposito del materiale da scavo.....	65
<b>7 Modalità di trasporto</b> .....	<b>66</b>

Allegato 1: Pozzetti di campionamento

Allegato 2: Schede monografiche siti di produzione

Allegato 3: Analisi chimiche

Allegato 4: Test trattamento a calce

Allegato 5: Guida Tecnica per trattamento a calce

## PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

AI SENSI DEL D.P.R. 13 GIUGNO 2017, N. 120.

**COLLEGAMENTO FRA IL RACCORDO AUTOSTRADALE FIRENZE – SIENA E LA STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE FIRENZE – PISA – LIVORNO. LOTTO III TRA LO SVINCOLO DI CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO CON LA S.P. VOLTERRANA.**

### PROGETTO DEFINITIVO

#### 1. INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (PdU) redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014 n. 164”* che si prefigge di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito dei lavori di realizzazione del III lotto SRT 429 del Collegamento fra il raccordo autostradale Firenze Siena e la strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa -Livorno, il tratto in studio è compreso fra lo svincolo di Certaldo Ovest e lo svincolo con la S.P. Volterrana. Geograficamente ricade nei Comuni di Certaldo, Gambassi Terme e Castelfiorentino.

Conformemente all’art. 1 comma 2 del D.P.R. 120/2017, quindi, il presente documento ha lo scopo di ottimizzare l’utilizzo delle risorse naturali e di gestire i materiali da scavo come sottoprodotti in un’ottica di tutela dell’interesse ambientale a favore del riutilizzo piuttosto che dello smaltimento, nonché dell’interesse pubblico ad evitare, per quanto possibile, l’incremento dei costi di realizzazione delle opere.

#### 2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

##### 2.1 PRINCIPALE NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo è redatto in conformità al D.P.R. 120/2017, tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, nel presente paragrafo si vanno ad inserire i principali riferimenti normativi che saranno maggiormente richiamati nell’ambito del testo, rimandando alla dicitura “s.m.i.” (successive modifiche ed integrazioni) la restante parte di normativa che ha modificato quella di riferimento:

- **Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120** - “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;

- **Legge del 11 novembre 2014, n. 164** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - “Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”;

- **Legge del 11 agosto 2014, n. 116** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”;

- **Decreto del Ministero dell’Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** - competenze e funzionamento dell’Albo Gestori Ambientali;

- **Decreto Legge 31 maggio 2014, n. 83 (c.d. Decreto Cultura)** - recante “Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo”;

- **Decreto legge 31 agosto 2013 n. 101** - termine iniziale di operatività del SISTRI al 1° ottobre 2013;

- **Legge del 9 agosto 2013, n. 98** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”.

## **2.2 IL D.P.R. 13 GIUGNO 2017, N. 120, “REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO”**

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 è stato pubblicato il Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto – legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazione, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 con il quale viene abrogato il decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela e del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161 che a sua volta abrogava l’art. 186 del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dall’art. 2 del D.Lgs. n. 04/2008.

Ad oggi il nuovo D.P.R. rappresenta l’unico strumento normativo applicabile per consentire l’utilizzo delle terre e rocce da scavo e anche delle terre da riporto quali sottoprodotti. Tale regolamento, infatti, abroga il D.M. 161/2012, gli artt. 41, comma 2 e 41 bis del D.L. 21/06/2013, convertito con modificazioni dalla legge 09/08/2013 n. 98 e l’art. 184 bis, comma 2bis del

D.Lgs.152/06 e ha lo scopo di riordinare e semplificare la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti sia dai piccoli sia dai grandi cantieri, inclusi quelli finalizzati a reti e infrastrutture (cantieri assoggettati a VIA o AIA). Vengono esclusi dall'applicazione del provvedimento le ipotesi di cui all'art. 109 D.Lgs. n. 152/2006 (immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte) nonché i rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti preesistenti, per cui si applica ancora la disciplina della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

I punti principali del decreto, che si articola in 6 Titoli suddivisi in 31 articoli e in 10 allegati, sono i seguenti:

1) gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 184 bis del D.Lgs. 152/2006, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o AIA e di grandi dimensioni assoggettati a VIA o AIA (Titolo II - Capo II, Capo III e Capo IV);

2) disciplina del deposito temporaneo delle terre qualificate come rifiuti (Titolo III);

3) utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Titolo IV);

4) gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (Titolo V).

Prima di entrare nel dettaglio di quanto sopra elencato, il nuovo D.P.R., all'art. 2, fornisce una serie di definizioni tra cui vengono introdotte quelle di:

- "*Lavori*": comprendono le attività di costruzione, scavo, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;

- "*Suolo*": lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del D.L. 25 gennaio 2012, n.2, [...]

Viene inoltre abbandonato il termine di materiali da scavo sostituendolo con la definizione di "*terre e rocce da scavo*". Da evidenziare che rispetto al DM 161 non sono più riportate come opere di produzione: i materiali provenienti da escavazioni di alvei corpi idrici e aree lacustri e marini oltre ai residui di lavorazione dei materiali lapidei. Le sostanze, additivi e miscele per scavo meccanizzato che possono essere comprese nelle TRS (terre e rocce da scavo) sono analoghe alla precedente norma, sempre però nel rispetto delle CSC per le TRS per la specifica destinazione. La definizione di normale pratica industriale ricalca in gran parte quella dell'Allegato 3 del DM 161/2012 dove non compare più il trattamento a calce ed è stato aggiunto genericamente che la applicazione della normale pratica industriale non deve recare danno all'ambiente.

Dall'art. 4 inizia il Capo I “*Disposizioni Comuni*”, il quale stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate come sottoprodotti (comma 1 e 2):

a) devono essere generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante; l'utilizzo è conforme al piano di utilizzo ex art. 9 o alla dichiarazione di utilizzo per i piccoli cantieri ex art. 21;

b) sono idonee ad essere utilizzate direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

c) soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti dai capi II, III e IV del DPR. Il comma 3 del medesimo articolo stabilisce, inoltre, le modalità da seguire nel caso in cui le terre e rocce da scavo contengano materiale di riporto mentre il comma 4 definisce le modalità di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianti in affioramenti naturali.

La sussistenza dei requisiti riportati ai precedenti commi è attestata attraverso la predisposizione e la trasmissione del Piano di Utilizzo o della Dichiarazione di Utilizzo.

Altro tema importante trattato all'interno del Capo I è quello del deposito intermedio (art. 5) il quale potrà essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito, a condizione che siano rispettati i requisiti previsti dal medesimo articolo. In particolare, in aggiunta ai requisiti analoghi a quelli già previsti dal D.M. 161/2012, è stabilito che, il sito in cui può avvenire il deposito intermedio, deve rientrare nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, onde evitare che il deposito intermedio possa essere impropriamente veicolo per un trasferimento di agenti contaminanti. Il deposito intermedio, inoltre, non può avere durata superiore alla durata del Piano di utilizzo e, decorso tale periodo, viene meno la qualifica come sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità del piano di utilizzo, con conseguente obbligo di piena applicazione delle disposizioni sui rifiuti di cui al D. Lgs. 152/2006.

Una volta definite le disposizioni comuni all'intera disciplina delle terre e rocce da scavo, il D.P.R. al Capo II contiene la specifica disciplina delle “terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni”, ovvero quelli in cui sono prodotte terre e rocce in quantità superiori a seimila metri cubi e assoggettati a procedure di VIA o AIA. Nel dettaglio gli art. dall'8 al 19 si applicano *alla gestione delle terre e rocce generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'art. 2, comma 1, lettera u), che, sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2, soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 per le modalità di utilizzo specifico (art.8). Tali disposizioni normative sono quelle a cui fare riferimento per il progetto in esame.* Per tali cantieri la gestione delle terre e rocce prevede la predisposizione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, il quale deve essere redatto in conformità alle disposizioni dell'allegato 5. Tale piano, che contiene la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, deve essere trasmesso dal proponente all'autorità competente per via telematica

almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori o comunque prima della conclusione del procedimento di VIA; trascorsi novanta giorni dalla presentazione del piano all'autorità competente, il proponente può avviare la gestione delle terre nel rispetto del medesimo piano di utilizzo. Le direttive relative all'efficacia, l'aggiornamento, la proroga e la realizzazione del piano di utilizzo sono riportate agli artt. 14, 15, 16 e 17. Il Capo III disciplina le "terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni" compresi anche quelli assoggettati a VIA o AIA. In tale ambito di gestione assume un ruolo fondamentale la *dichiarazione di utilizzo* (art. 21) che assolve la funzione del piano di utilizzo, utilizzando una procedura decisamente più semplificata. Le stesse modalità previste per le terre e rocce prodotte nei cantieri di piccole dimensioni valgono anche per le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito di cantieri di grandi dimensioni non assoggettati alla procedura di VIA o AIA.

Uno degli ulteriori elementi disciplinati dal D.P.R. all'art. 24 è la possibilità di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti, introducendo anche una specifica procedura per l'utilizzo in sito del materiale di scavo non considerato rifiuto e prodotto nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a Valutazione di impatto ambientale per il quale si richiede la redazione di un *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* che deve contenere:

- a) *descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) *inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio di inquinamento);*
- c) *proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori che contenga almeno:*
  - *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
  - *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
  - *parametri da determinare;*
- d) *volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) *modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

Infine, l'ultimo aspetto affrontato all'interno del nuovo D.P.R. è la gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica. Al Titolo V, infatti, il regolamento enuncia in modo puntuale le condizioni di utilizzo delle terre e rocce prodotte all'interno del sito oggetto di bonifica, con l'individuazione di procedure uniche per gli scavi e la caratterizzazione dei terreni generati dalle opere da realizzare nei siti oggetto di bonifica.

#### 2.2.1 DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL D.P.R. 120/2017

Con particolare riferimento all'applicazione della normativa in questione all'opera stradale in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi in corso d'opera, l'art. 2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.P.R. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

- a) «lavori»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;
- b) «suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;
- d) «autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- e) omissis;
- f) «Piano di Utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184 -bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;
- g) omissis;
- h) «ambito territoriale con fondo naturale»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo e acque sotterranee);
- l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- m) «sito di destinazione»: come indicato dal piano di utilizzo ..., in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;

o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo restando il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;

p) «proponente»: il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo;

q) «esecutore»: il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 17;

r) «produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;

s) omissis;

t) omissis;

u) «cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

v) omissis;

z) omissis;

aa) «opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all'intervento in oggetto si può asserire quanto segue:

- si considera come opera, ai sensi dell'art. 2, comma aa), del D.P.R., l'insieme dei lavori di realizzazione del "Lotto III – SRT 429 tra lo svincolo di Certaldo Ovest e lo svincolo con la S.P. Volterrana";

- i materiali di scavo sono costituiti da suolo e sottosuolo derivanti da attività di scavo meccanico senza l'utilizzo di elementi antropici o additivi;

- i siti di produzione da cui è generato il materiale da scavo sono le parti in cui è stata suddivisa l'opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;

- i siti di deposito intermedio previsti saranno allestiti vicino ai cantieri base al solo scopo di ospitare l'orizzonte di suolo (terreno vegetale) asportato e in attesa di essere riposizionata sulle scarpate dell'opera;

- i siti di destinazione finale previsti sono le parti d'opera interne al cantiere come descritte all'interno del presente Piano di Utilizzo;

- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è la Regione Toscana;

- l'Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà un soggetto (o più soggetti) designato dalla Regione Toscana, affidatario dei lavori in oggetto.

**2.3 LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA AI SENSI DEGLI ARTT. 185 C. 4; 183 C. 1 LETT. A) - “RIFIUTO”**

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme a quanto disposto alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nel merito, le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati nel DM 161/2012 o, diversamente, i materiali prodotti da attività di scavo non assimilabili alle terre e rocce da scavo (i.e. terre contaminate) dovranno essere gestiti univocamente come rifiuti ai sensi e per effetto di quanto disposto dal **Regolamento n. 1357/14/UE** che dalla **Decisione n. 955/2014/UE**, entrati in vigore dal 1 giugno 2015, che recepiscono le indicazioni del **Regolamento CLP** (n. 1272/2008/UE).

In tal caso, essi dovranno necessariamente essere classificati con i relativi codici CER e, laddove presente un codice specchio in funzione della pericolosità o meno del rifiuto stesso, dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Dec. 532/2000/CE).

La normativa vigente infatti individua operazioni di recupero o in alternativa, di smaltimento cui avviare i rifiuti prodotti così definite:

\_ Le operazioni di recupero sono intese come “[...] qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale [...]” (Cfr. Art. 183 “Definizioni” punto t del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

\_ Le operazioni di smaltimento sono intese come “[...] qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia [...]” (Cfr. Art. 183 “Definizioni” punto z del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.). Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, l'obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti. In questo senso, il presente documento (oltre che il progetto dell'opera) si pone come obiettivo quello di gestire tutti i materiali di scavo provenienti dalla realizzazione dell'opera in oggetto al di fuori dell'ambito normativo di rifiuto.

Qualora si verificassero condizioni per le quali (i.e. rinvenimento di terreno contaminato) non fosse possibile gestire i materiali terrigeni di risulta fuori dall'ambito normativo di rifiuto saranno valutate le alternative di conferimento ad operazioni di recupero in regime semplificato in conformità con quanto disposto nella normativa tecnica di riferimento DM 05.02.1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i. oppure in regime ordinario coerentemente con le prescrizioni contenute nell'atto autorizzativo dell'impianto.

Nel caso in cui il rifiuto avesse caratteristiche di pericolosità o non fossero soddisfatti i requisiti per il recupero, esso sarà conferito ad operazioni di smaltimento.

### 3. SITO DI PRODUZIONE: INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

#### 3.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

I siti di produzione sono individuabili nelle aree immediatamente adiacenti e corrispondenti al tracciato del futuro Lotto III – SRT 429 del Collegamento fra il raccordo autostradale Firenze Siena e la Strada di Grande comunicazione Firenze – Pisa – Livorno.

Geograficamente il contesto generale è riferibile al settore centrale della Val d'Elsa. Il tracciato in studio, che ha uno sviluppo di circa 3.900 m, si sviluppa con direzione circa NW – SE prevalentemente in sponda destra del Fiume Elsa (sino alla progressiva 2.850 m circa), più limitatamente in sponda sinistra, fra gli abitati di Certaldo e Castelfiorentino, in provincia di Firenze.

Il tracciato stradale si sviluppa interamente entro la piana alluvionale del Fiume Elsa, qui larga approssimativamente da 700 a poco più di 1.000 m, delimitata su entrambi i lati da un allineamento di dolci rilievi collinari aventi anch'esse un chiaro allungamento NW – SE, con quote mediamente comprese fra i circa 100 m in sinistra idrografica (Poggio ai Mulini, Poggio ai Grilli) e circa 130 m in destra (Gello alle Fonti) sino ai 182 m di Monte Olivo.

In particolare, il tracciato del lotto III della variante alla SRT 429 ha origine in corrispondenza della rotatoria di Certaldo Ovest (inclusa nel presente lotto) e si sviluppa per circa 4.000 m terminando sulla rotatoria della SP Volterrana a Castelfiorentino Est (inizio lotto IV).

Il tracciato si sviluppa essenzialmente in rilevato, con brevi tratti in viadotto in corrispondenza dei due attraversamenti fluviali presenti (Borro della Corniola e Fiume Elsa), e costeggia il fiume Elsa, per poi attraversarlo nella parte terminale del tracciato.

Dopo un breve tratto in rilevato con andamento pianeggiante, il tracciato scavalca il Borro della Corniola con un viadotto a più campate disponendosi quindi, sempre con andamento pianeggiante in rilevato, nello stretto corridoio delimitato dal Fiume Elsa e dalla ferrovia Empoli-Siena, cui si affianca con un breve tratto in parallelo.

Il tracciato si allontana, quindi, dalla ferrovia deviando verso il fiume Elsa che viene scavalcato con un ponte a tre campate dopo un breve tratto di arrampicamento. La strada prosegue quindi in rilevato, fino ad innestarsi nella rotatoria sulla SP "Volterrana" che segna l'inizio del lotto IV. Per garantire la continuità della viabilità comunale esistente (S.C. delle Vecchiarelle) è prevista una lunga deviazione stradale che corre al piede del nuovo rilevato; l'accesso ai fondi interclusi dalla nuova infrastruttura è reso possibile dai varchi predisposti in corrispondenza dei viadotti e di un sottopasso e dalle nuove strade di servizio al piede del rilevato.

Per quanto riguarda le aree individuate come siti di produzione esse si collocano lungo la Valle del Fiume Elsa, a valle della SS 429 Val d'Elsa e della ferrovia Empoli – Siena (fig. 1) e comprendono lo stesso tracciato stradale, la cassa di espansione sud “Casino d'Elsa” e due aree di compensazione dei volumi sottratti all'esonazione dal nuovo rilevato stradale. La cassa di espansione ed i volumi di compensazione fanno parte degli interventi di carattere idraulico come previsti dalla revisione del progetto definitivo del novembre 2018.

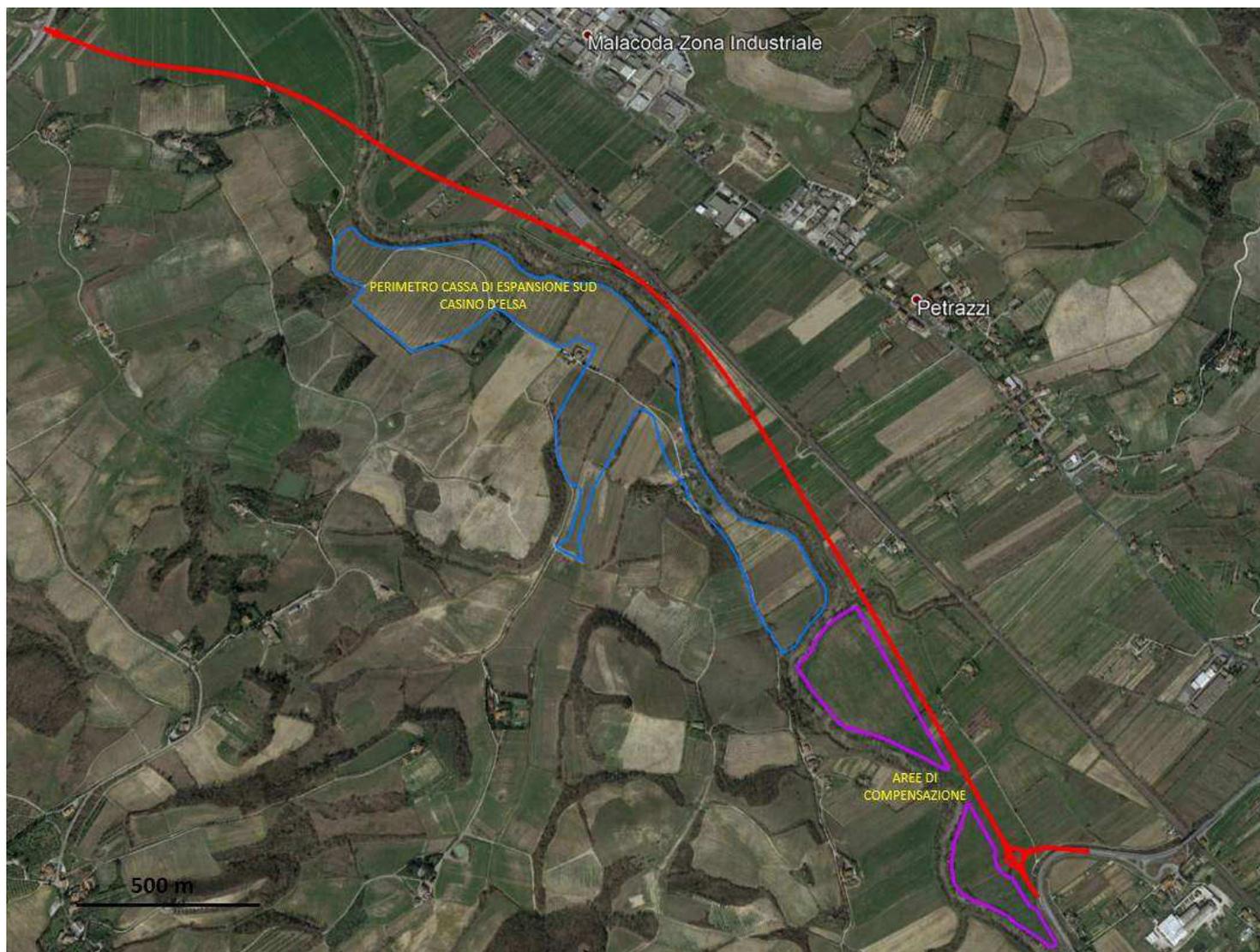


Figura 1. Inquadramento su foto aerea dei siti di produzione, in rosso il tracciato in studio ed in blu la cassa di espansione ed in magenta le aree di compensazione.

In tavola (D 04 GT 05 01 2) si riporta la corografia di dettaglio in scala 1:5.000.

Le terre e rocce da scavo così prodotte saranno utilizzate per realizzare il rilevato stradale il cui tracciato è definito in rosso in figura 1 e gli argini della cassa di espansione individuate in blu.

La strada in progetto sarà a carreggiata unica bidirezionale con sezione tipo C1 (strade extraurbane secondarie) del DM 5.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione

delle strade” essendo composta da 2 corsie di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza complessiva 10,50 m.

Le opere d'arte principali sono rappresentate dal viadotto sul Fiume Elsa (lunghezza 136 m) e dal viadotto sul Borro della Corniola (lunghezza 153 m). Opere minori sono rappresentate da manufatti idraulici, sottopassi stradali e deviazioni sulla viabilità esistente.

### 3.2 INQUADRAMENTO DEL SITO

#### *Descrizione del sito di produzione*

In conformità a quanto previsto dall'allegato 5 al D.P.R. del 13 giugno 2017 il presente paragrafo va a descrivere in modo dettagliato le caratteristiche del sito di produzione facendo particolare riferimento alle seguenti informazioni:

#### Inquadramento territoriale:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente);
- estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- corografia in scala 1:5.000;
- tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.

#### Inquadramento urbanistico:

- individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale.

#### Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;
- descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

#### Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

#### Piano di campionamento e analisi:

- descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
- localizzazione dei punti mediante planimetrie;
- elenco delle sostanze ricercate;
- descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

#### 3.2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito di produzione, così come definito all'art. 2 comma 1 lettera l) del DPR 120/2017, è inteso come “il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo”: nel caso specifico i siti di produzione sono individuati all'interno delle aree individuate in planimetria corografica e denominati per convenzione come segue:

1\_Tracciato stradale

2\_Cassa di espansione Sud\_Casino d'Elsa

3\_Area di compenso A

4\_Area di compenso B

A tal proposito, si precisa che nelle varie fasi la progettazione della Variante alla S.R.T. 429 - III lotto, ha subito alcune modifiche. Il progetto di fattibilità tecnica economica prevedeva inizialmente la realizzazione di due casse di espansione, già previste nel Piano di Bacino "Riduzione del rischio idraulico" redatto dalla Autorità di Bacino competente (ex AdB Fiume Arno) in "aree A" (ai sensi della Normativa di

Piano), dove è già vigente il vincolo di inedificabilità assoluta [fig. 2]. Le due casse individuate sono state denominate rispettivamente "Cassa Nord", posta nell'area del Podere delle Vecchierelle, e "Cassa Sud", posta in un tratto di adiacenza di circa due chilometri in sinistra idrografica tra il Fiume Elsa ed il versante, a monte del Podere delle Vecchierelle. In seguito alla presentazione del progetto di fattibilità si è aperto un ampio tavolo tecnico con gli uffici del Genio Civile competente, con l'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e con i Comuni interessati.

Durante il suddetto contraddittorio si è potuto constatare che la realizzazione della sola "Cassa Sud" (denominata "Casino d'Elsa") è sufficiente a produrre un miglioramento complessivo in termini di rischio idraulico del territorio interessato dalla nuova variante alla S.R.T. 429 III lotto; conseguentemente è stato ritenuto di rimandare a tempi e contesti futuri la realizzazione della cassa Nord. In occasione dei medesimi confronti sono state analizzate numerose varianti anche alla Cassa Sud, mirate di volta in volta da una parte ad ottimizzare l'effetto benefico di compensazione e dall'altra a minimizzare l'impatto sul territorio, anche nei confronti della popolazione residente e delle attività economiche ivi presenti.

Il progetto definitivo della "Cassa Sud – Casino d'Elsa", pertanto è il frutto di un lungo processo di ottimizzazione tecnica e di concertazione con i vari soggetti del territorio.

Queste modifiche consentiranno in ogni caso di reperire ingenti quantitativi di terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione della cassa di espansione e delle due aree di compensazione e utilizzarli per realizzare il rilevato stradale in progetto.



# Autorità di Bacino del Fiume Arno

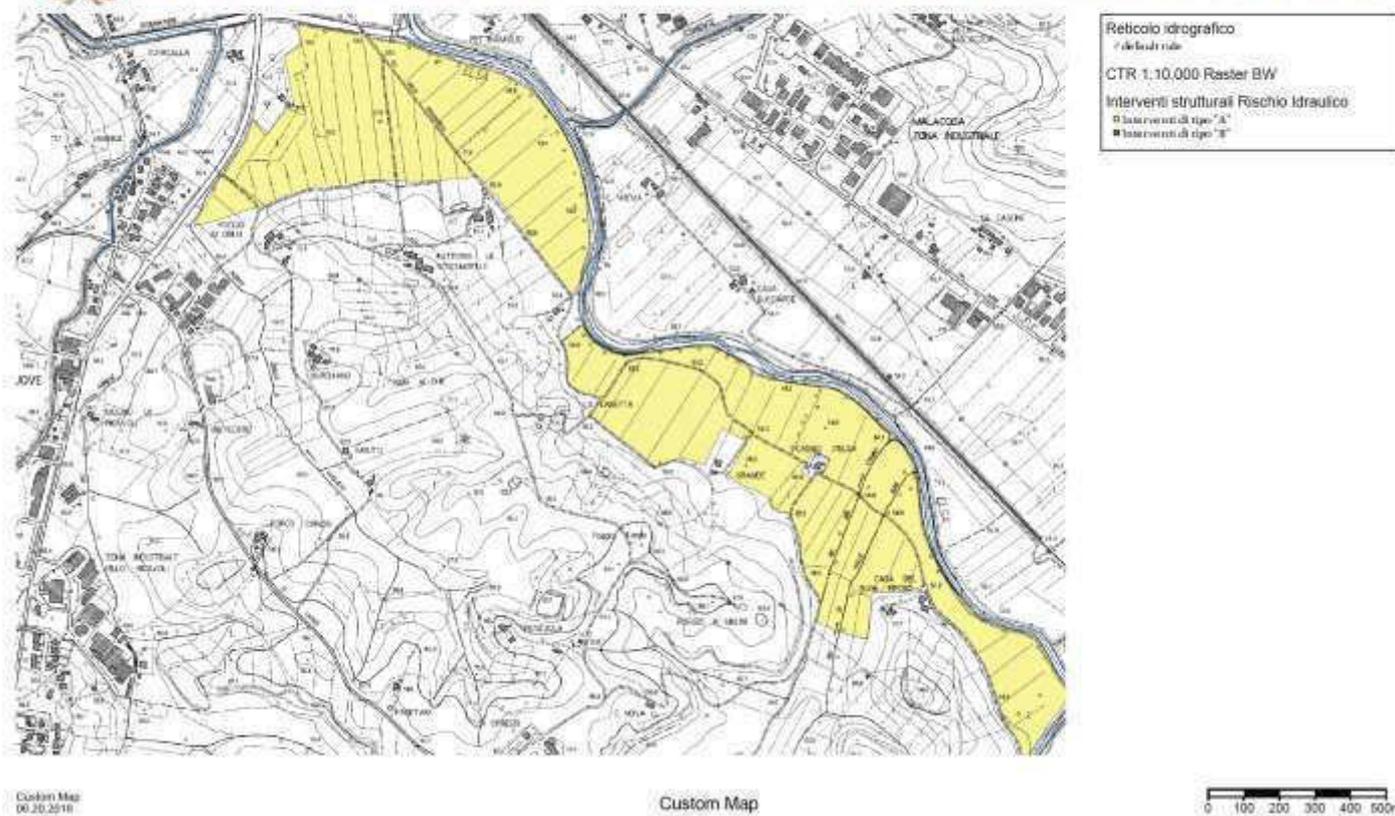


Figura 2. Interventi strutturali per la mitigazione del rischio idraulico dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno

– Piano Stralcio Riduzione Rischio Idraulico

Il rilevato stradale attraversa i comuni di Castelfiorentino, Gambassi Terme e Certaldo. La cassa di espansione Sud di Casino d’Elsa è situata nel comune di Gambassi Terme, mentre le aree di compenso sono localizzate nel Comune di Certaldo; per gli estremi catastali si rimanda al piano particellare di esproprio (cfr. ES – Espropri).

I siti di produzione sono ascritti alle CTR regionali alla scala 1:10.000 n. 285040 e 286010.

Sito di produzione	Denominazione	Ubicazione	CTR 10k
1	Tracciato stradale	Comune di Castelfiorentino, Gambassi Terme, Certaldo.	285040, 286010
2	Cassa di espansione sud Casino d’Elsa	Comune di Gambassi Terme	285040, 286010
3	Area di compenso A	Comune di Certaldo	286010
4	Area di compenso B	Comune di Certaldo	286010

Per la planimetria quotata si rimanda ai rilievi planoaltimetrici di progetto (cfr. Tav. D 06 RP 02 01 0, Tav. D 06 RP 02 02 0, Tav. D 06 RP 02 03 0 e Tav. D 06 RP 02 04 0)

Dalla consultazione del portale regionale l'opera infrastrutturale in progetto si sviluppa totalmente nell'ambito di paesaggio del PIT n. 9 Val d'Elsa (fig.3).

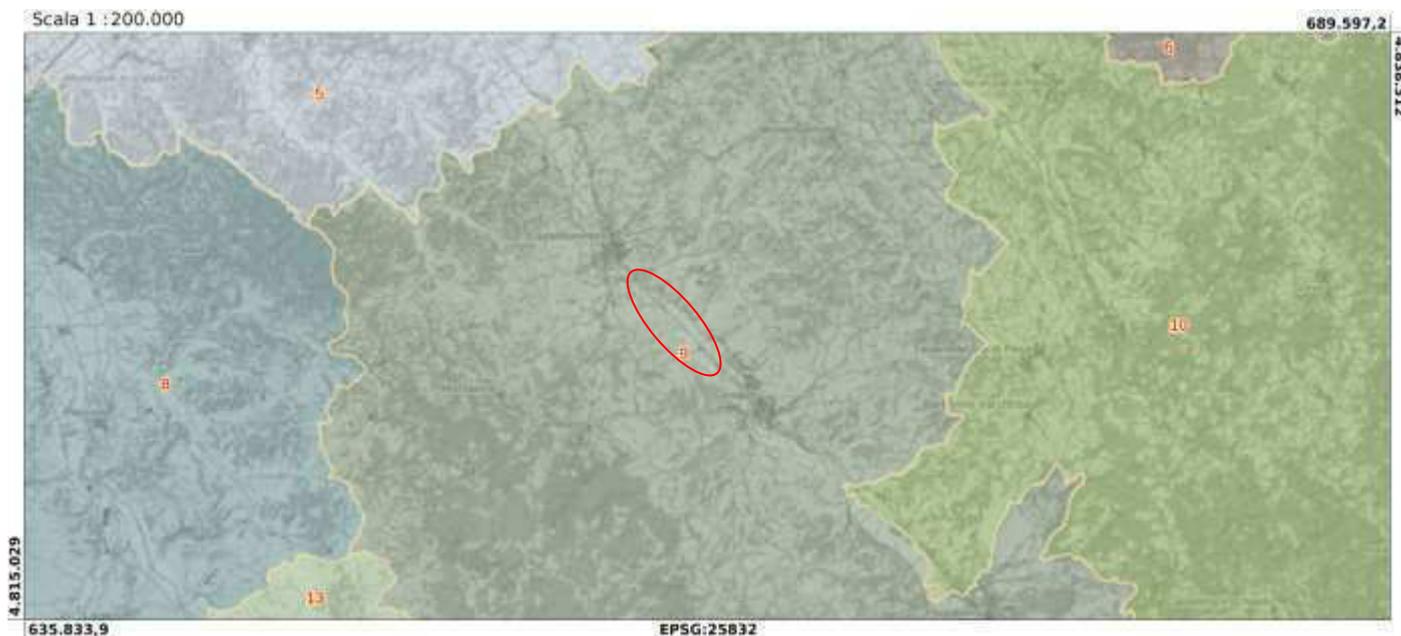


Figura 3. Ambiti di paesaggio del PIT (regione Toscana)

Il tracciato stradale in progetto non andrà ad interferire con alcuna delle aree naturali protette istituite (Parchi nazionali SIN, SIR, SIC, ZPS).

La strada in progetto sarà a carreggiata unica bidirezionale con sezione tipo C1 (strade extraurbane secondarie) del DM 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" essendo composta da 2 corsie di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza complessiva 10,50 m (figg. 4-4a-4b).

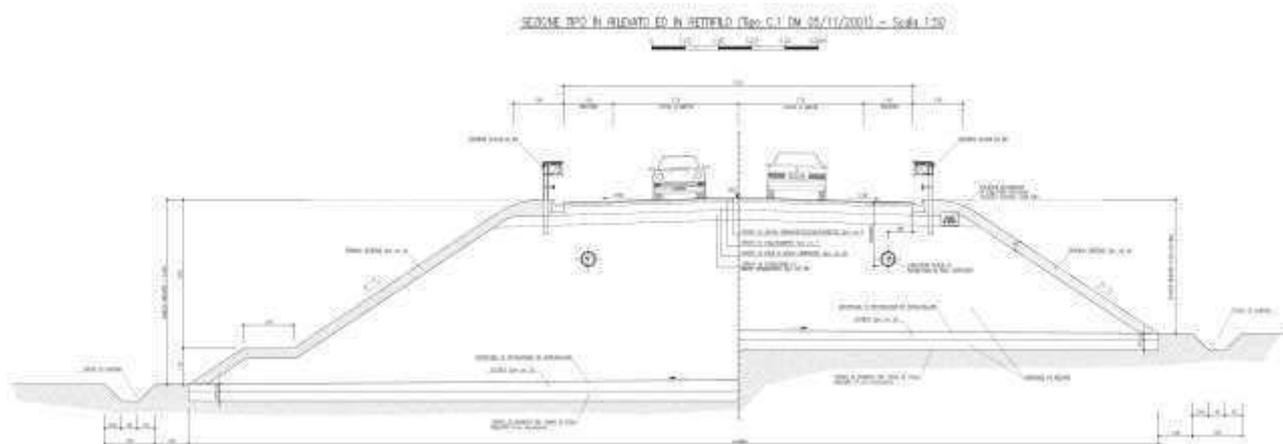


Figura 4. Sezione tipo del rilevato stradale

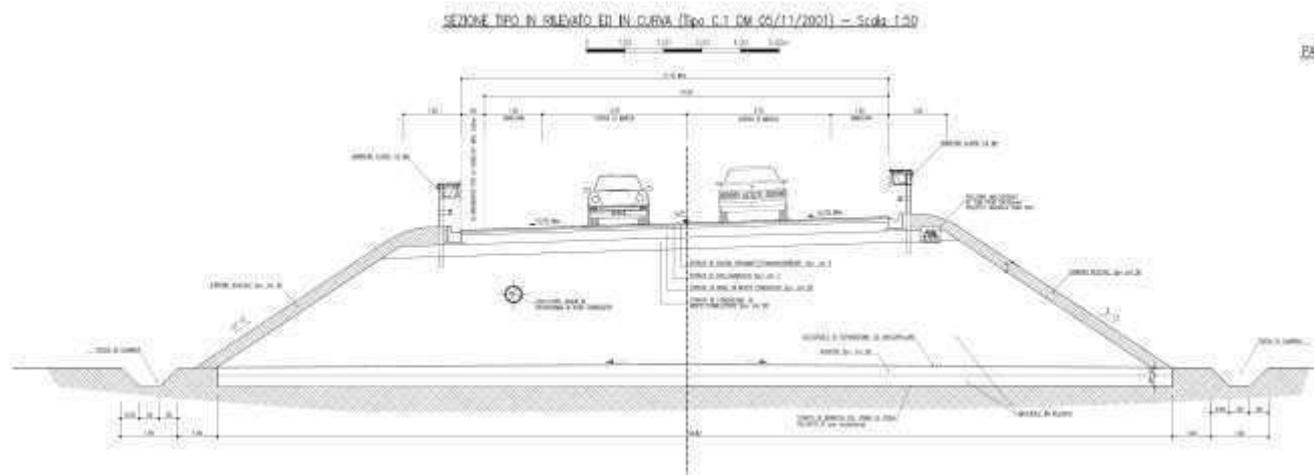


Figura 4a. Sezione tipo del rilevato stradale

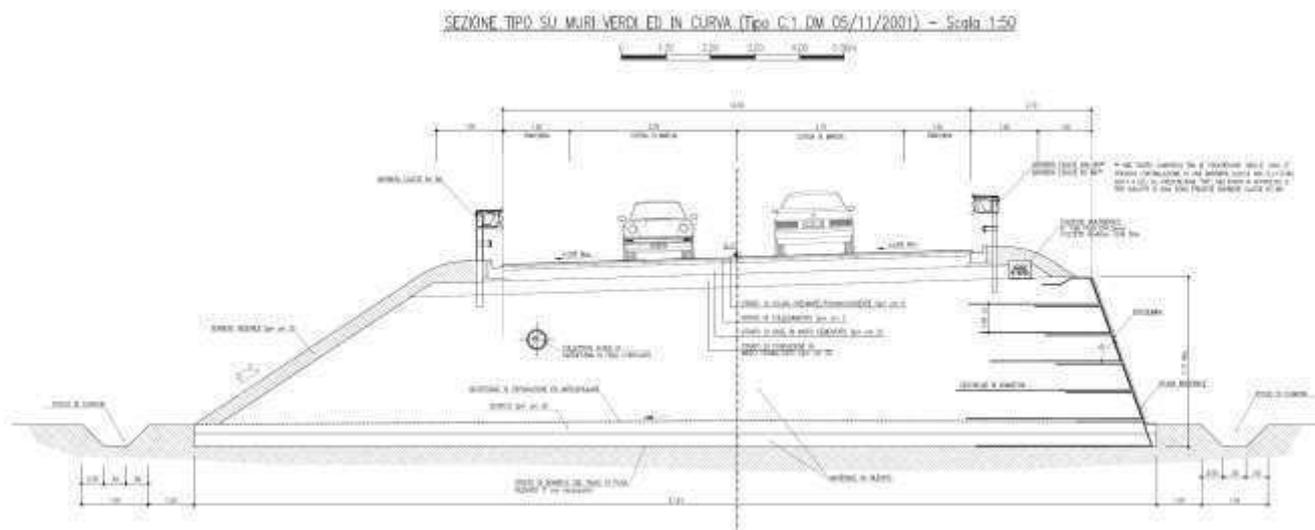


Figura 4b. Sezione tipo del rilevato stradale

Le opere d'arte principali sono rappresentate dal viadotto sul Fiume Elsa (lunghezza 136 m) e dal viadotto sul Borro della Corniola (lunghezza 153 m). Opere minori sono rappresentate da manufatti idraulici, sottopassi stradali e deviazioni sulla viabilità secondaria esistente (S.C. delle Vecchiarelle) e nuovi attraversamenti.

Di seguito si riassumono le volumetrie di terre e rocce da scavo movimentate: il progetto necessita dell'apporto di circa 274.164 mc di terre e rocce da scavo per il rilevato stradale che verranno reperite principalmente nella cassa di espansione (Sud - Casino D'Elsa) per un totale di circa 179.355 mc e secondariamente dagli scavi delle aree di compenso A e B per un totale di circa 94.809 mc. I volumi di sterro complessivi della cassa di espansione pari a circa 399.293 mc saranno in particolare utilizzati in parte per la realizzazione degli argini della cassa (circa 219.938 mc) e come predetto il terreno eccedente utilizzato per il rilevato per circa 179.355 mc.

	Fabbisogni (mc)	Terre di scavo prodotte (mc) -Volume in banco
Tracciato stradale	274.164 (rilevato)	-
Cassa di espansione sud Casino d'Elsa	219.938 (argini)	399.293
Area compenso A	-	64.623
Area compenso B	-	30.186
<b>Totale</b>	<b>494.102</b>	<b>494.102</b>

### 3.2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Dal punto di vista urbanistico, la zona attraversata dal tracciato stradale in progetto, dalla cassa di espansione e dalle aree di compenso interessa aree agricole (prevalentemente seminativi) ricadenti all'interno dei territori comunali di Castelfiorentino, Gambassi Terme e Certaldo, in provincia di Firenze, in aree della piana fluviale del fiume Elsa.

Nello specifico, secondo la consultazione dei PS e RU dei comuni sopra elencati, distinguiamo:

- l'ambito di pianura, *sottozona E2 del parco fluviale del fiume Elsa*, per il tratto ricadente nel Comune di Certaldo (tav.11A del RU);
  - l'UTOE 1 – Piana fluviale del fiume Elsa, per il tratto sul territorio comunale di Gambassi Terme (NTA RU comunale);
  - L'UTOE E1c del territorio aperto *Sistema fluviale* del Comune di Castelfiorentino (SIT RU comunale
- [http://castelfiorentino.ldpgis.it/normativa/index.php?normativa=ru&mappa=ru\\_a\\_d&viewer=ajax&sid=](http://castelfiorentino.ldpgis.it/normativa/index.php?normativa=ru&mappa=ru_a_d&viewer=ajax&sid=))

Tali aree, come meglio definito nella descrizione idrogeologica dell'area, risultano soggette a rischio idraulico.

L'estratto della carta di uso del suolo riportata di seguito evidenzia le classi di uso dell'area di intervento secondo la classificazione Corine Land Cover 2013.

L'analisi della carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover di IV livello, anno 2013) evidenzia che il sito sia collocato in un'area prevalentemente agricola, al contorno della quale si rilevano aree urbane.

Nello specifico, come visibile in Figura 5, l'area in oggetto è segnalata principalmente con i seguenti codici:

- "Seminativi irrigui e non irrigui" (cod. CLC 210);
- "Vigneti" (cod. CLC 221).
- "Colture temporanee associate a colture permanenti" (cod. CLC 241).

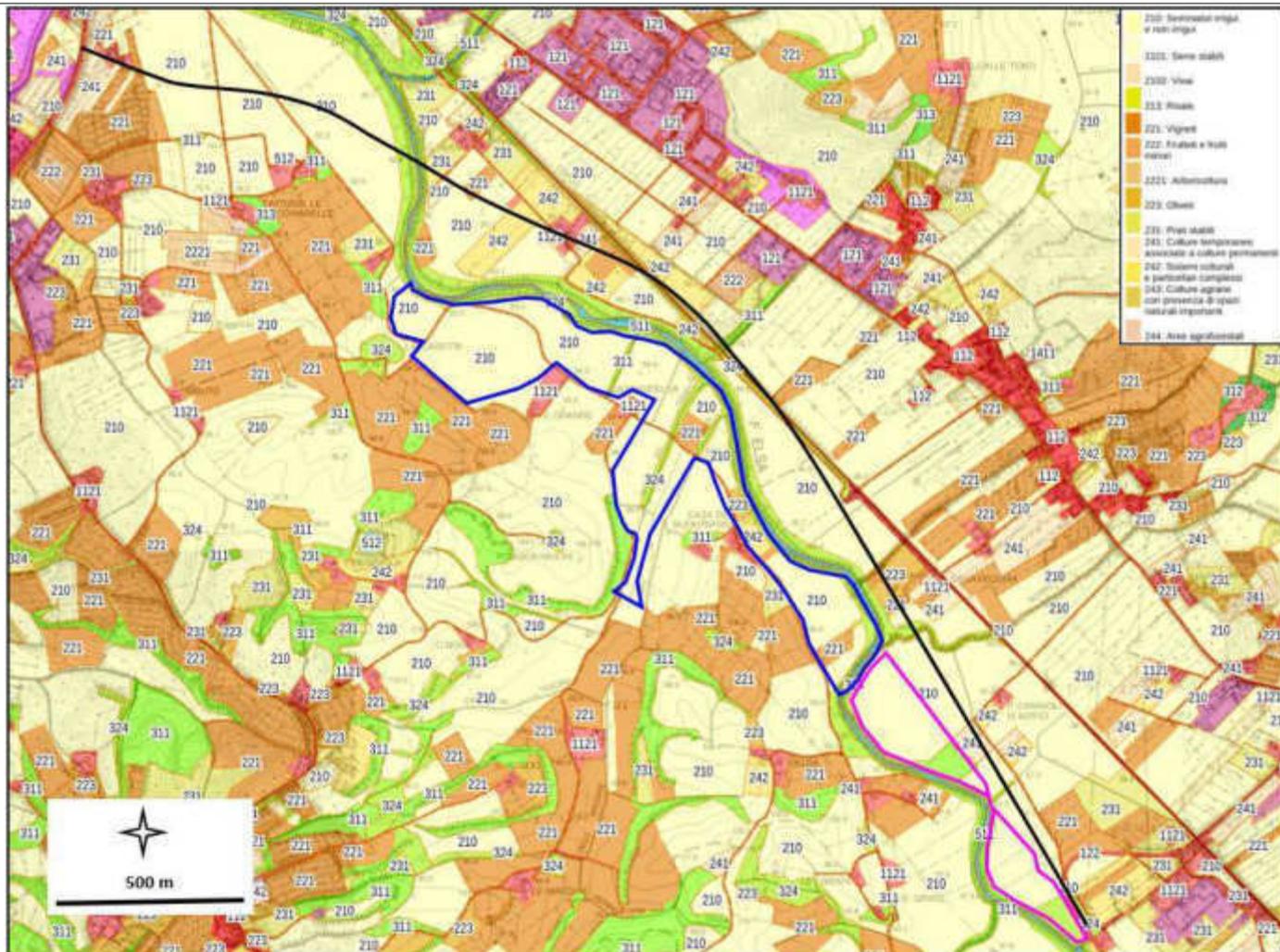


Figura 5. Uso e copertura del suolo Regione Toscana, anno 2013. In nero il tracciato stradale, in blu la cassa di espansione sud Casino d'Elsa ed in magenta le aree di compensazione.

### 3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Geologicamente il settore in studio ricade nel settore nord-occidentale del Foglio 113, “Castelfiorentino”, della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000. I terreni qui cartografati appartengono alla Serie Toscana, ritenuta autoctona, ai Complessi Tosco – Emiliani, ritenuti alloctoni, ed a depositi trasgressivi marini e continentali del Miocene e Pliocene.

La seguente Figura 6, tratta dalle Note Illustrative del Foglio 113, redatte da Merla G e Bortolotti V, rappresenta lo schema geologico semplificato del Foglio le cui unità costitutive sono:

- ✓ la Dorsale della Montagnola Senese, ubicata nell'angolo in basso a sinistra e qui rappresentata dalla sua terminazione a NW. Vi appartiene la Serie Toscana in facies ridotta;
- ✓ la Dorsale dei Monti del Chianti, ubicata nell'angolo in alto a destra del Foglio. È costituita dalla Serie Toscana completa, affiorante sulle culminazioni assiali, circondata e coperta dai Complessi Tosco Emiliani che nel Foglio costituiscono la Dorsale secondaria di Vagliagli;

- ✓ il Bacino Pliocenico marino, ubicato in posizione centrale e ricoperto da depositi principalmente del Pliocene Superiore, forse anche del Calabriano. Risulta esteso fra la Dorsale della Montagnola e la Dorsale dei Monti del Chianti, che in parte invade. Allo stesso bacino, entro cui scorre il Fiume Elsa, possono associarsi due bacini più antichi e ristretti, miocenici, affioranti al di sotto del Pliocene e riempiti da sedimenti marini, salmastri e lacustri; distinti con le lettere “e” (Gruppo Miocenico della Maremma, al centro a SE di Poggibonsi) ed “m” (Gruppo Miocenico della Val d’Elsa, nell’angolo in basso a sinistra).

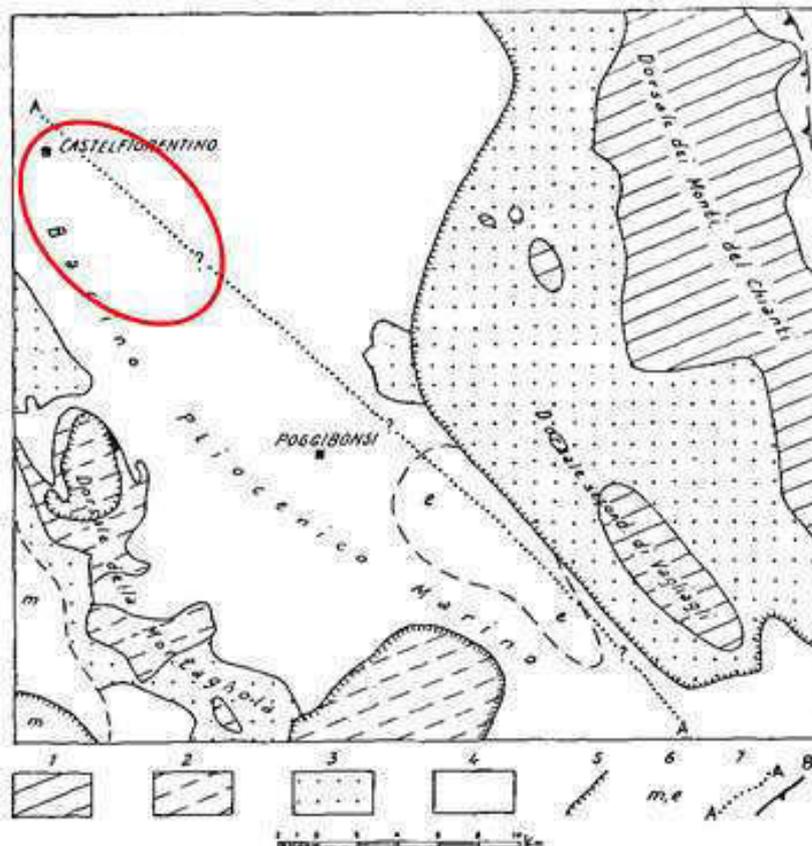


Fig. 1 - Schema geologico del Foglio.

1 = Serie Toscana completa (affioranti i termini superiori Gcs, Gdi, mac, sp, csp, mg); 2 = Serie Toscana ridotta (Tv, Tev, m, sM); 3 = Complessi Tosco-Emiliani; 4 = Neogene; 5 = Limite del mare pliocenico (barbette verso la terra); 6 = Limiti, entro il Neogene, dei Gruppi miocenici della Maremma (m) e della Val d’Elsa (e); 7 = Limite ipotetico fra Serie Toscana completa e ridotta; 8 = Fronte della Falda Toscana (secondo P. Elter, E. Giannini, R. Nardi, M. Tongiorgi, L. Trevisan).

Figura 6 Schema geologico semplificato del Foglio 113 Castelfiorentino (fonte: Note illustrative della Carta Geologica d’Italia). In rosso l’area d’interesse progettuale.

L’asse stradale in progetto, come si evince sempre dalla Figura 7, ricade interamente entro al Bacino Pliocenico Marino e, come meglio rappresentato nello stralcio della carta Geologica al 100.000 di Figura 7, interessa i depositi alluvionali terrazzati Quaternari dell’Elsa (sigla Q) poggianti su depositi eteropici del Pliocene ora prevalentemente sabbiosi (sigla Ps) ora argillosi (sigla Pag), ubicati i primi parzialmente in sinistra idrografica, i secondi più diffusi e riscontrabili in destra ed ancora in sinistra idrografica.

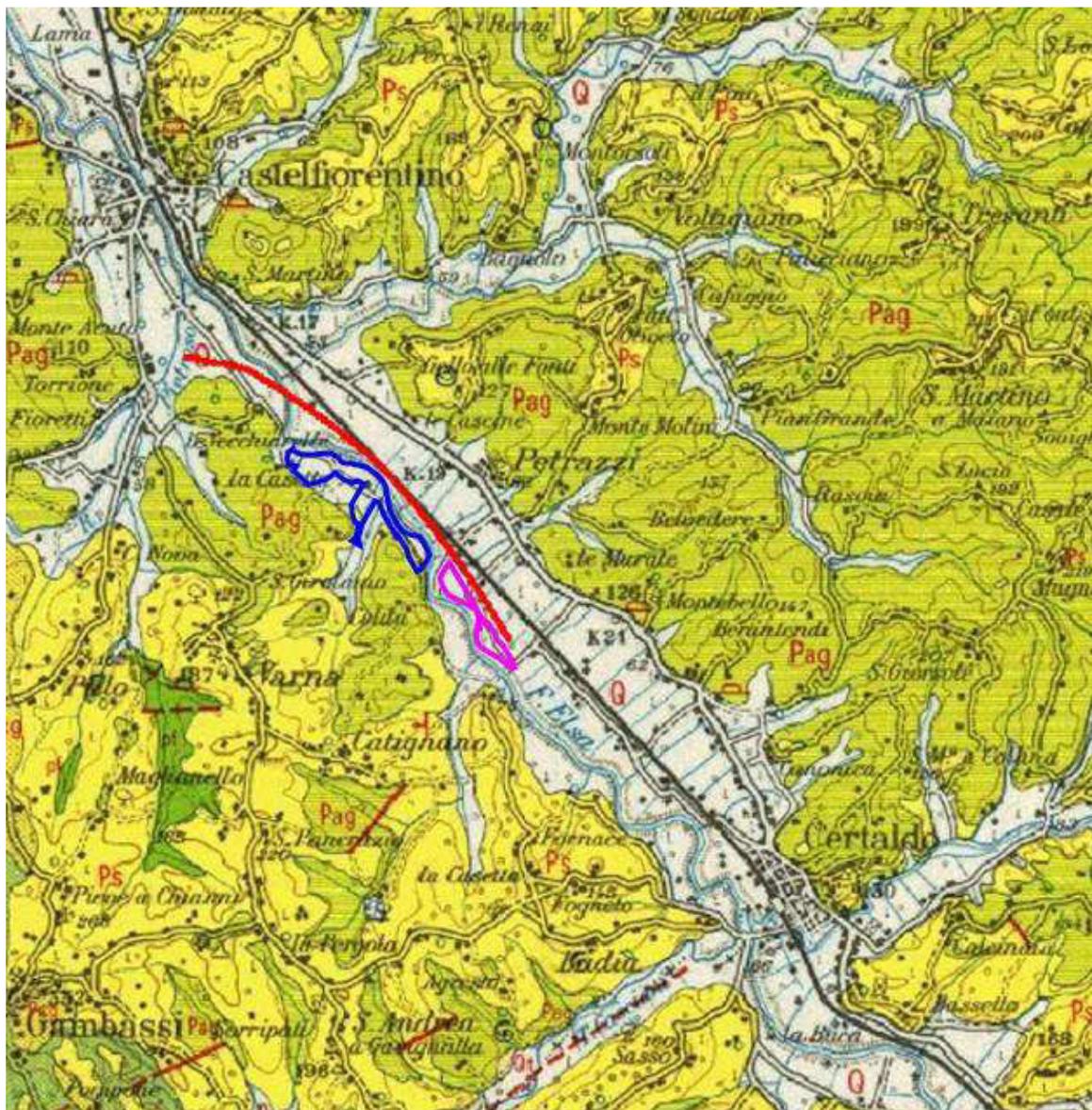


Figura 7 Stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio 113 Castelfiorentino, nel tratto compreso fra Certaldo e Castelfiorentino. In rosso l'asse stradale in progetto, in blu la cassa di espansione sud Casino d'Elsa e in magenta le aree di compensazione.

Per un maggiore dettaglio si veda anche la carta geologica in scala 1:5.000 allegata al progetto, redatta sulla base dei contenuti della sopraccitata carta geologica al 100.000, della Carta geologica della Toscana in scala 1:5.000, e dei rilievi di campagna.

### 3.3.1 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Di seguito si fornisce una descrizione più dettagliata dei terreni di stretto interesse progettuale, ottenuta mediante i risultati di indagini geognostiche già effettuate nei periodi maggio – giugno 2010 e giugno 2018.

DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI DELL'ELSA: sono riferibili all'Olocene, probabilmente anche alla parte alta del Pleistocene.

Sulla base delle evidenze di superficie e dei riscontri geognostici puntualmente eseguiti risultano costituiti da prevalenti limi argillosi debolmente sabbiosi con alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose. Il colore prevalente è variabile dal marrone – bruno al grigio. È talvolta presente una debole frazione ghiaiosa con anche ciottoli calcarei, arrotondati o appiattiti, di dimensioni comprese fra 1 e 5-6 cm (foto 1).

Tipicamente alla base della sequenza alluvionale si riscontra un livello di ghiaie arrotondate in matrice sabbioso limosa con, talvolta, frammenti conchigliari, potente da un massimo di 4,00 m ad un minimo di 0,5 m.

Lo spessore della coltre alluvionale nelle aree indagate, sempre peraltro prossime all'alveo inciso del Fiume Elsa, è compreso fra 16,50 – 20,00 m da p.c., con un valore minimo di 12,6 m nel sondaggio S5. Lateralmente e fuori dalle aree di stretto interesse progettuale è ragionevole attendersi spessori via via decrescenti che si annullano al piede dei rilievi collinari.



Foto 1. Depositi alluvionali dell'Elsa. Facies sabbioso limosa con ciottoli (riferimento sondaggio S2)

DEPOSITI DEL BACINO PLIOCENICO MARINO: in corrispondenza del tracciato stradale non affiorano direttamente in superficie. Sono stati riscontrati in affioramento lungo i rilievi circostanti il corso d'acqua e, al di sotto della coltre di materiale alluvionale, in corrispondenza di tutti i sondaggi eseguiti.

Geologicamente si tratta di depositi post orogeni sedimentatisi nel Pliocene all'interno di fosse tettoniche limitate da faglie (graben e semi-graben) dopo l'emersione della catena appenninica. In quest'ambito la Figura 8 rappresenta la distribuzione dei principali bacini post orogeni dell'Appennino settentrionale.

Litologicamente si tratta di argille limose ed argille limoso sabbiose di colore grigio scuro (in letteratura vengono definite anche argille turchine, argille grigio azzurre, o argille azzurre), bioturbate, con stratificazione generalmente non evidente, consistenti e sovraconsolidate.

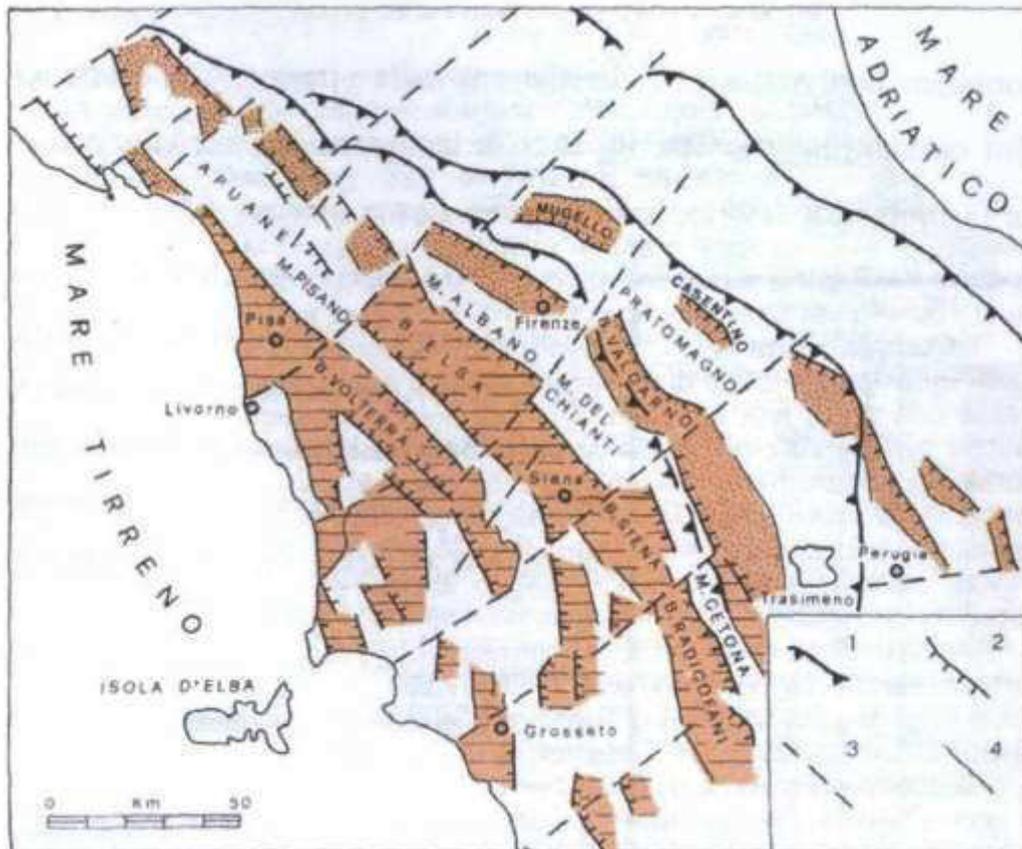


Figura 8. Distribuzione dei principali bacini post orogeni dell'Appennino settentrionale. In rigato i bacini Mio-Pliocenici con depositi continentali e marini, in puntinato i bacini Plio-Pleistocenici con sedimenti continentali fluvio-lacustri (da: Martini & Sagri 1993)

La componente carbonatica è bassa (25-30% secondo Boni & Casnedi, 1970) quella mineralogica prevalente è caolinico – montmorillonitica (Tomadin L. 1969). All'interno sono presenti accumuli conchigliari di molluschi e brachiopodi, con associazioni faunistiche riconducibili ad un ambiente salmastro decisamente litorale (foto 2).



Foto 2. Argille plioceniche sovraconsolidate di colore grigio ricche in frammenti conchigliari (riferimento: sondaggio S2)

La carta geologica d'Italia al 100.000 distingue, oltre alla facies sopra descritta prevalentemente argillosa (sigla "Pag" in carta geologica), una facies ad essa eterotipica (sigla "Ps" in carta geologica) costituita da sabbie grossolane giallastre o ocracee in banchi.

In bibliografia vengono citati anche rari letti ciottolosi, possibili noduli calcarei e concrezioni gessose. Nel corso delle indagini sono stati riscontrati noduli a composizione più arenacea che calcarea, mentre non si è avuto riscontro della presenza di gesso.

Con riferimento al settore in studio la facies argillosa affiora estesamente in destra e sinistra idrografica, quella sabbiosa a tratti solo in sinistra.

Nel Foglio 296010 (settore meridionale dell'area in studio) della carta geologica della Toscana i depositi Pliocenici sopra descritti sono identificati come argille e argille siltose grigio azzurre del Zancleano e Piacenziano (quindi del Pleistocene), in condizioni di eterotipia con argille sabbiose e limi. Nell'adiacente foglio 285040 gli stessi terreni sono distinti rispettivamente come Argille azzurre e Formazione di San Vivaldo.

Secondo la Commissione Italiana di Stratigrafia il termine più appropriato per identificare questi depositi è Argille Azzurre. Si tratta di materiali affioranti estesamente dal Piemonte alle Marche ed in Toscana. Fu Leonardo da Vinci a coniare per primo questo nome, ed il primo lavoro riguardante le Argille Azzurre risale a Brocchi (1814) che distinse due membri: uno inferiore argilloso (Argille Azzurre) ed uno sabbioso superiore costituito da sabbie giallastre attribuito all'Astiano.

Le Argille Azzurre compaiono in numerosi fogli della carta geologica d'Italia, e diverse sono le litofacies in esse riconosciute tanto che alcune, corrispondenti a corpi più o meno sabbiosi, in passato sono state elevate al rango formazionale, mentre oggi sono da considerare solo come

membri o litofacies della formazione. Per questo motivo nella Carta geologica allegata al progetto, e con riferimento alla sola area indagata, i depositi Pliocenici sono identificati come Formazione delle Argille Azzurre, e come facies sabbiosa della Formazione delle Argille Azzurre.

Con riferimento al tratto in studio la formazione delle Argille Azzurre è stata riscontrata in tutti i sondaggi al di sotto dei depositi alluvionali.

Diverse sono le intercalazioni sabbiose segnalate in fase d'indagine, con potenze mediamente comprese fra 6 - 8m, colore grigio scuro e, talvolta, resti conchigliari prevalentemente concentrati in livelli orizzontali. Localmente a carico delle sabbie sono stati evidenziati fenomeni di cementazione (riferimento sondaggio S5) ed inclusi litoidi a composizione arenacea (riferimento sondaggio S4).

Sul terreno le Argille Azzurre sono osservabili in corrispondenza delle dorsali che circondano l'Elsa, dove affiorano prevalentemente in corrispondenza di scarpate naturali o artificiali. Le percentuali di affioramento sono comunque sempre modeste ed i materiali, causa una spiccata erodibilità da cui derivano le forme arrotondate e gibbose dei rilievi, soggiacciono una fitta vegetazione e/o coltri detritiche o colluviali di spessore variabile.

Altri terreni rappresentati in carta sono costituiti da DEPOSITI DI VERSANTE e COLTRI ELUVIO COLLUVIALI, posti al piede dei versanti, la cui composizione prevalentemente limoso argillosa debolmente sabbiosa rispecchia i terreni da cui si sono originati. Si tratta di materiali che, in ogni caso, non interferiscono né con il tracciato e neppure con le opere.

Sulla base di quanto esposto si ritiene che le aree d'interesse progettuale possano ritenersi geomorfologicamente stabili ed inserite in un contesto privo di particolari elementi di criticità e pericolosità geologica. Fa eccezione solo una erodibilità diffusa che però, confinata sui rilievi, non interessa in alcun modo l'asse in progetto.

### 3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area di stretto interesse progettuale, compresa entro la piana alluvionale dell'Elsa, è sostanzialmente pianeggiante. Il corso d'acqua, come già precedentemente esposto, ha un andamento sinuoso, a tratti meandriforme, con direzione prevalente da SE verso NW.

I corsi d'acqua secondari, provenienti dai rilievi collinari circostanti la piana, si gettano nell'Elsa con direzione ortogonale alla piana stessa. In destra idrografica essi sono il Borro della Corniola, una incisione senza nome ed il Torrente Pesciola; in sinistra il Rio di Valle Buia ed il Rio di Campo.

Nella parte terminale del tracciato, verso Nord, dal Fiume Elsa si dirama il Canale Scolmatore. In esso confluisce anche il Rio Petroso, il cui alveo si trova a modesta distanza dalla rotonda di fine intervento sulla S.P. Volterrana.

Dall'esame della cartografia del PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'appennino Settentrionale, adottato con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 e approvato con la delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 03/03/2016) del Fiume Arno si evince che, nel tratto considerato, la piana alluvionale dell'Elsa è classificata nelle aree a pericolosità media (P.2) ed elevata (P.3), ovvero trattasi di aree rispettivamente a pericolosità idraulica media, con probabilità di accadimento  $100 < Tr < 200$  e a pericolosità elevata con probabilità di accadimento  $Tr < 50$  (fig. 9).

Dall'esame della suddetta carta, di cui uno stralcio con l'identificazione del tracciato stradale viene riportato in figura 9, si evince che tutto il progetto insiste su aree inondabili.

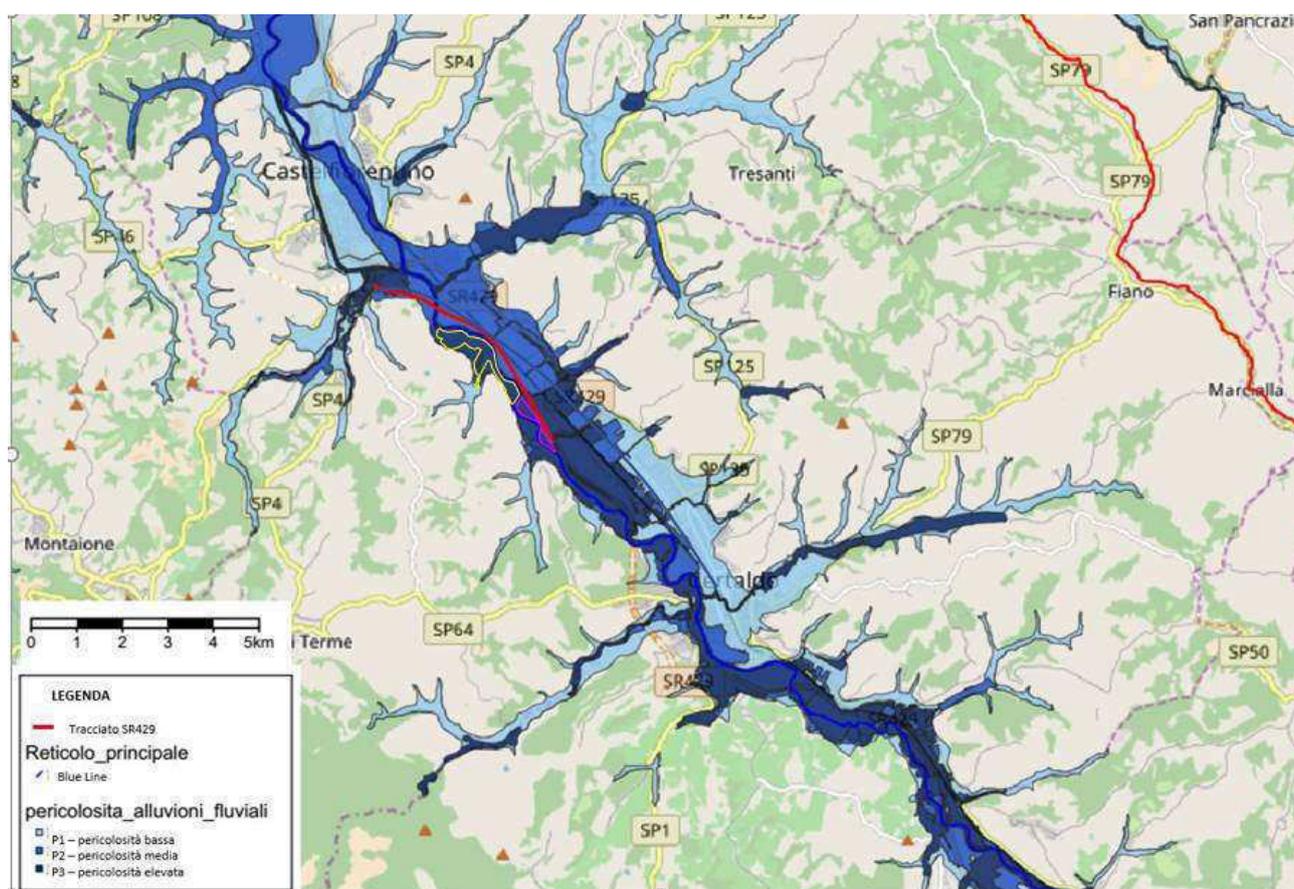


Figura 9. Pericolosità idraulica a livello di sintesi. Riferimento: PGRA Fiume Arno. In rosso l'asse stradale in progetto, in giallo la cassa di espansione sud Casino d'Elsa e in magenta le aree di compensazione.

Ferme restando le verifiche e competenze relative alla parte prettamente idraulica, il progetto in studio è sviluppato in maniera tale da non costituire alcun pregiudizio ed aggravio sulla pericolosità idraulica del Fiume Elsa. Pertanto, e fermo restando che l'asse stradale viene posto interamente su rilevato e ad una quota di sicurezza rispetto alla massima piena, lo stesso rilevato stradale dovrà essere completamente permeabile, in maniera tale da non costituire un effetto diga nei confronti degli eventi di piena del Fiume Elsa. Al tempo stesso, per non determinare un aggravio conseguente alla sottrazione delle aree direttamente occupate dall'opera, i volumi sottratti

verranno compensati mediante le due aree di compenso A e B previste in prossimità della parte sud del tracciato in Comune di Certaldo.

Le ultime scelte progettuali prevedono inoltre, come predetto, la realizzazione della Cassa di espansione Sud Casino d'Elsa.

Dal punto di vista idrogeologico all'interno dei depositi alluvionali è presente una falda idrica alimentata dalle precipitazioni dirette, da infiltrazioni di acque superficiali ruscellanti dai rilievi circostanti, e da acque incanalate in corrispondenza dei corsi d'acqua secondari e dell'Elsa.

Tale falda è sostenuta dai depositi Pliocenici argillosi che possono considerarsi sostanzialmente impermeabili, così come impermeabili sono gli stessi depositi argillosi affioranti estesamente sulle colline circostanti e che favoriscono il deflusso e l'erosione superficiale. Permeabili possono essere invece considerate le sabbie plioceniche, eteropiche alle sopraccitate argille, affioranti localmente in sinistra idrografica.

I sondaggi hanno messo in luce una stratigrafia della coltre alluvionale variabile lateralmente e verticalmente, con sabbie limose a tratti con ghiaia e limi sabbiosi a permeabilità variabile da media a moderata, e limi argillosi a permeabilità modesta. Anche se la maggior parte dell'acqua disponibile è concentrata nelle intercalazioni granulari e, specialmente, nel più profondo orizzonte ghiaioso limoso sabbioso, a livello di scala dell'opera si considera la presenza di un unico acquifero freatico, libero e non confinato.

Per la valutazione della permeabilità dei terreni nel corso delle indagini sono state effettuate alcune prove tipo Lefranc, i cui esiti sono riassunti nella tabella seguente (ubicazione prove vedi tavola E GE 04 01 02 carta idrogeologica).

Sondaggio	Prova Lefranc	Profondità	Litotipo	Permeabilità (m/sec)
S1	LEF1	7,5 - 8,5	Alluvioni fini	3,81497E-08
S2	LEF2	4,5 - 5,5	Alluvioni granulari	6,81163E-07
S3	LEF3	4,5 - 5,5	Alluvioni medio fini	3,93434E-07
S3bis	LEF4	12,5 - 13,5	Alluvioni fini	1,58123E-07
S4	LEF5	4,5 - 5,5	Alluvioni medio fini	6,85605E-07
S5	LEF6	4,5 - 5,5	Alluvioni granulari	7,98839E-07
S6	LEF7	6,0 - 7,0	Alluvioni fini	4,41991E-08

Tabella 1. Prove Lefranc in foro di sondaggio

Unendo le informazioni ottenute con i risultati delle prove di laboratorio e con riferimenti bibliografici, ai vari terreni possono essere attribuiti i seguenti valori medi di permeabilità:

- ✓ depositi alluvionali prevalentemente limoso argillosi; permeabilità valutata mediamente in  $10^{-8}$  m/sec;

- ✓ intercalazioni sabbioso limose della coltre alluvionale; hanno permeabilità nell'ordine di  $10^{-5}$  m/sec con punte di  $10^{-4}$  m/sec per l'orizzonte ghiaioso limoso sabbioso posto alla base della successione;
- ✓ per il substrato si potrà considerare una permeabilità di  $10^{-9}$  m/sec.

Al fine di individuare e monitorare la falda tutti i sondaggi eseguiti in sede di progettazione definitiva sono stati attrezzati con piezometro. Le misurazioni sono state effettuate nel periodo compreso fra maggio e agosto 2010 e rinnovate misure sono state eseguite a giugno 2018. I risultati di tale monitoraggio sono riassunti in tabella 2.

<b>Val d'Elsa lotto III SRT 429</b>										
<b>Elenco sondaggi e falda</b>										
Sondaggio	Profondità (m)	Falda (m da p.c.)								
		19/05/2010	21/05/2010	26/05/2010	28/05/2010	09/06/2010	11/06/2010	10/07/2010	03/08/2010	30/06/2018
S1	40,00					5,12		5,46	5,60	
S2	40,00		4,81					4,76	4,60	
S3	30,00	3,66						3,56	3,50	3,40
S3bis	32,50	3,81						3,66	3,30	4,10
S4	40,00			3,62				4,07	4,01	4,20
S5	40,00						4,88	4,76	4,70	
S6	30,00				2,91			3,56	3,61	3,80

Tabella 2. Monitoraggio piezometri

La tabella 3 riporta i livelli di falda riscontrati in foro durante l'esecuzione delle prove penetrometriche, eseguite nelle varie fase d'indagini (CPTU e D eseguite nel novembre 2018).

Prova	Profondità (m da p.c.)	Falda (m da p.c.)
CPT1	16,20	2,80
CPT2	18,80	4,60
CPT3	18,00	3,60
CPT4	16,40	3,20
CPT5	13,40	3,60
CPT6	18,60	3,60
CPT7	15,60	5,80
CPTU1	12,74	4,31
CPTU2	11,88	4,75
CPTU3	11,98	2,85
CPTU4	12,76	1,97
CPTU5	11,24	3,20
CPTU6	10,52	6,02
CPTU7	5,48	-
D	14,00	6,15

Tabella 3. Livelli di falda in corso d'opera nelle prove penetrometriche

Una diffusa presenza di falda a profondità nel complesso comprese fra 3,00 e 6,00 m da p.c. ha favorito la realizzazione di pozzi per acqua diffusi, almeno nell'ambito studiato, lungo tutta la piana dell'Elsa. Si tratta prevalentemente di pozzi privati utilizzati a scopo agricolo, talvolta domestico, alcuni dei quali peraltro ricadono entro la fascia di rispetto stradale, o addirittura in corrispondenza delle aree occupate dai rilevati stradali. È probabile che i pozzi attingano l'acqua all'interno dell'intera coltre alluvionale, anche se i livelli più produttivi sono rappresentati dall'orizzonte basale ghiaioso sabbioso limoso e dalle intercalazioni sabbioso limose.

Sono presenti anche n° 3 pozzi ad uso idropotabile:

- il primo ed il secondo sono nel territorio comunale di Gambassi Terme e sono posti rispettivamente ad una distanza di 400 m e 250 m dall'asse stradale;
- il terzo è nel Comune di Castelfiorentino, al limite dei 200 m della fascia di rispetto dall'asse stradale. Da notizie raccolte sul posto sembra che sia prevista la realizzazione di altri pozzi a scopo idropotabile sempre in zona.

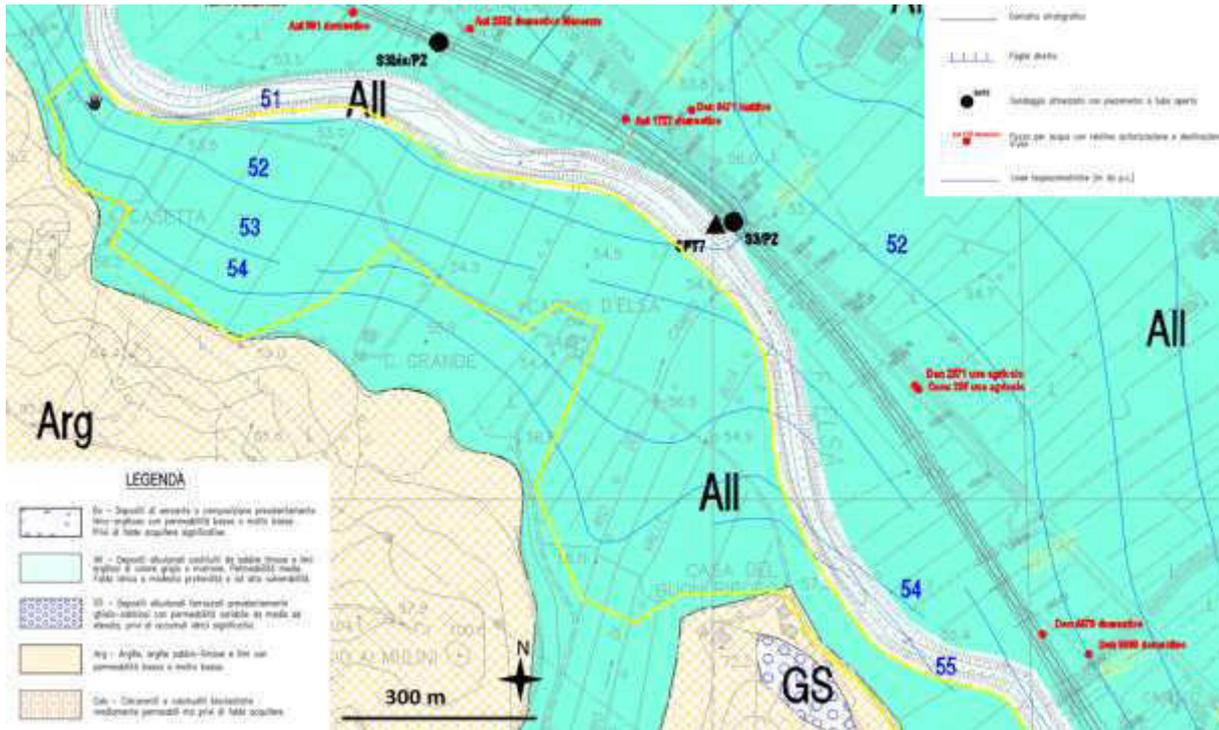
La prossimità della falda alla superficie, la presenza di depositi a media permeabilità e di diversi pozzi usati anche a scopo idropotabile determina condizioni di elevata vulnerabilità idrogeologica a carico della falda contenuta nei depositi alluvionali del Fiume Elsa. Da ciò è derivata l'opportunità di prevedere, in sede di progettazione, un sistema di raccolta delle acque ricadenti sulla piattaforma stradale. Esse verranno quindi collettate in un sistema separato rispetto alle acque ricadenti all'esterno della sede stradale, e convogliate (sempre a gravità, senza l'ausilio di pompe) verso specifiche vasche di sedimentazione e disoleazione (vasche di prima pioggia) prima della restituzione al collettore demaniale.

La carta idrogeologica allegata al progetto rappresenta i terreni in termini di permeabilità e vulnerabilità idrogeologica. In carta sono segnati anche i piezometri, i tre pozzi a scopo idropotabile sopra citati nonché i pozzi privati che ricadono entro 200 m dall'asse stradale in progetto. Sulla carta idrogeologica sono state riportate anche le curve isofreatiche relative alla ricostruzione della quota media della falda s.l.m. desunta dagli studi di supporto alla pianificazione urbanistica dei tre Comuni interessati dal tracciato stradale.

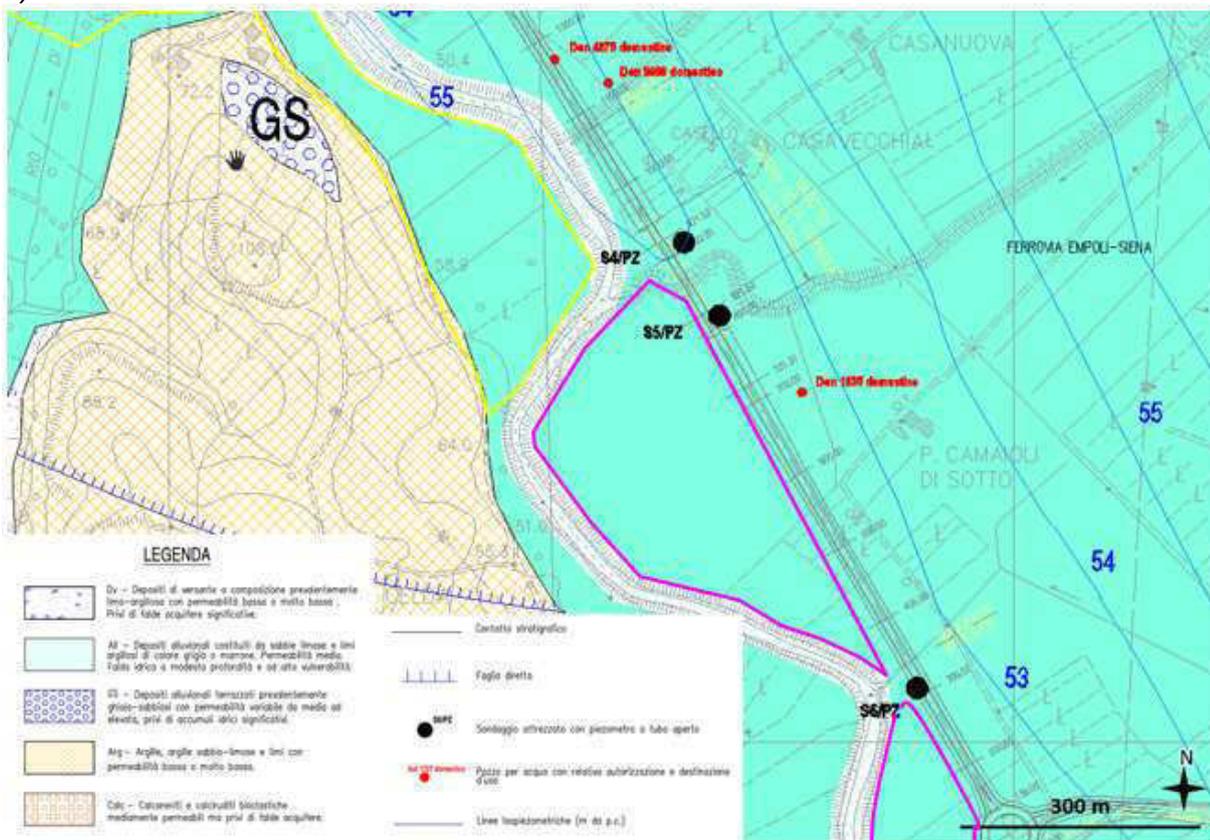
La ricostruzione della superficie freatica ben si sposa con i livelli misurati in situ all'interno dei sondaggi e penetrometrie.

Per quanto riguarda i rapporti tra il fiume Elsa e la falda viene ricordato, innanzi tutto, ciò che è emerso durante la definizione spaziale dell'acquifero descritta in precedenza; ovvero come il contatto fra i due oggetti in questione può esservi solamente quando il letto del fiume Elsa scorre a diretto contatto con i corpi lentiformi delle sabbie, posti al di sotto della copertura meno permeabile della pianura alluvionale, poiché la restante parte di acquifero, rappresentata dallo strato basale delle ghiaie, si trova mediamente 10 m più in basso del letto del corso d'acqua. I livelli freatici comunque in prossimità del corso d'acqua tendono quasi sempre ad identificarsi localmente con il perimetro bagnato dell'alveo.

La figura 10 a seguire mostra un estratto della carta delle isofreatiche con tracciato ed argini.



a)



b)

Figura 10. Estratto carta isofreatiche con tracciato stradale e cassa di espansione sud Casino d'Elsa

#### **4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO**

##### **4.1 USO PREGRESSO DEL SITO E CRONISTORIA DELLE ATTIVITÀ ANTROPICHE SVOLTE SUL SITO**

Allo scopo di verificare l'utilizzo pregresso del sito di interesse, con la finalità di ricostruire la cronistoria delle attività antropiche svolte nell'area, è stata effettuata una verifica multi-temporale con fotointerpretazione di ortofoto che coprono un intervallo di circa 65 anni.

Nello specifico, sono state analizzate le ortofoto, disponibili sulla fototeca del portale Geoscopio della Regione Toscana, dagli anni 1954 al 2013.

La condizione attuale è stata invece verificata, oltre che dai sopralluoghi eseguiti nell'area, dal fotogramma disponibile su Google Earth alla data 03/2018.

Le immagini sottostanti (da figura 11 a Figura 115) mostrano che, nell'area da destinarsi al tracciato stradale, nonché nelle aree destinate alla escavazione della cassa di espansione e dei volumi di compenso, non ci sono state nel tempo modifiche sostanziale nell'utilizzo dei suoli, dediti ad un uso prettamente agricolo. Non sono inoltre individuate attività industriali di degnò pregio che possano far supporre ad un possibile inquinamento dei suoli in oggetto.

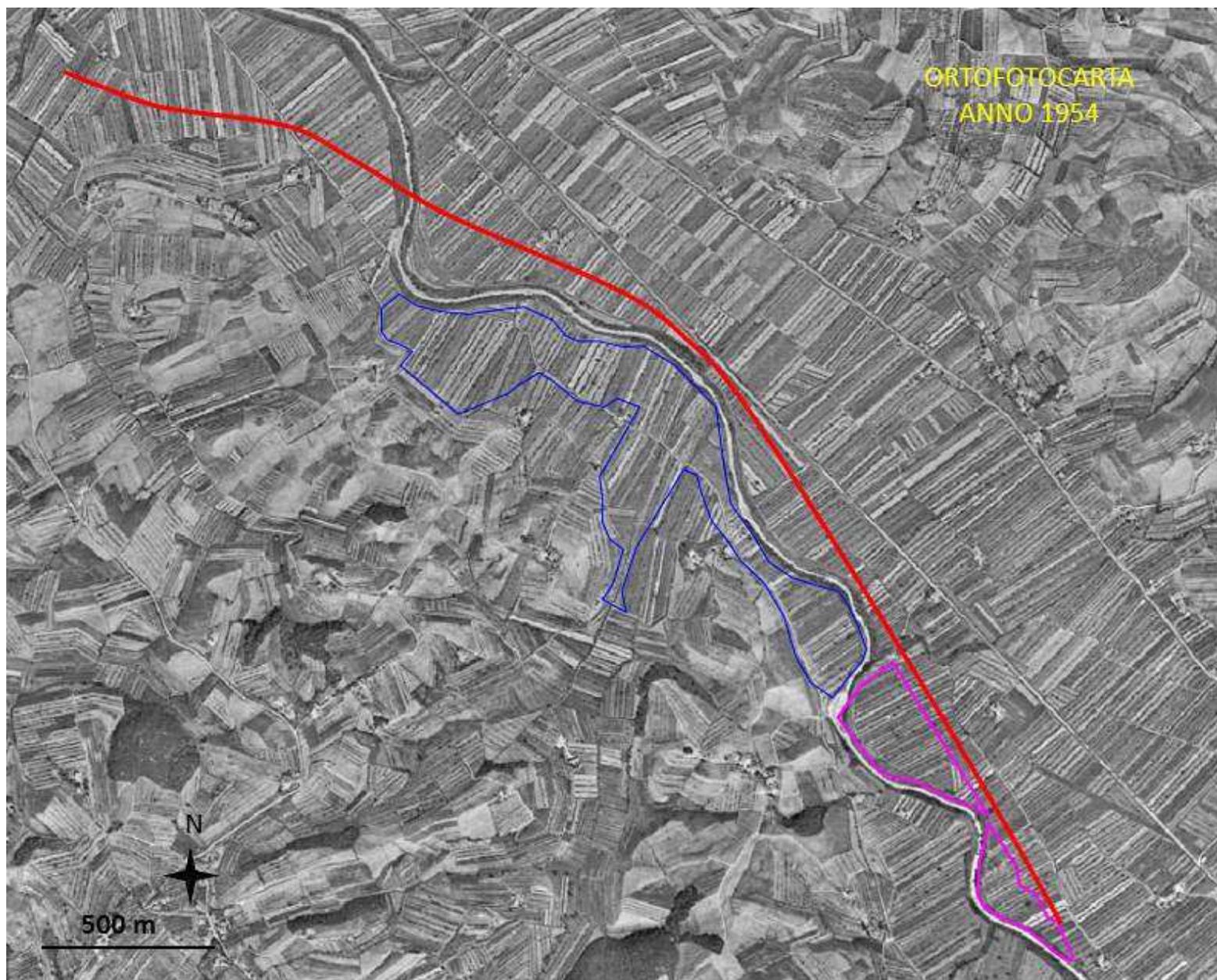


Figura 11. Ortofoto anno 1954 (fonte: Geoscopio Regione Toscana – fototeca)

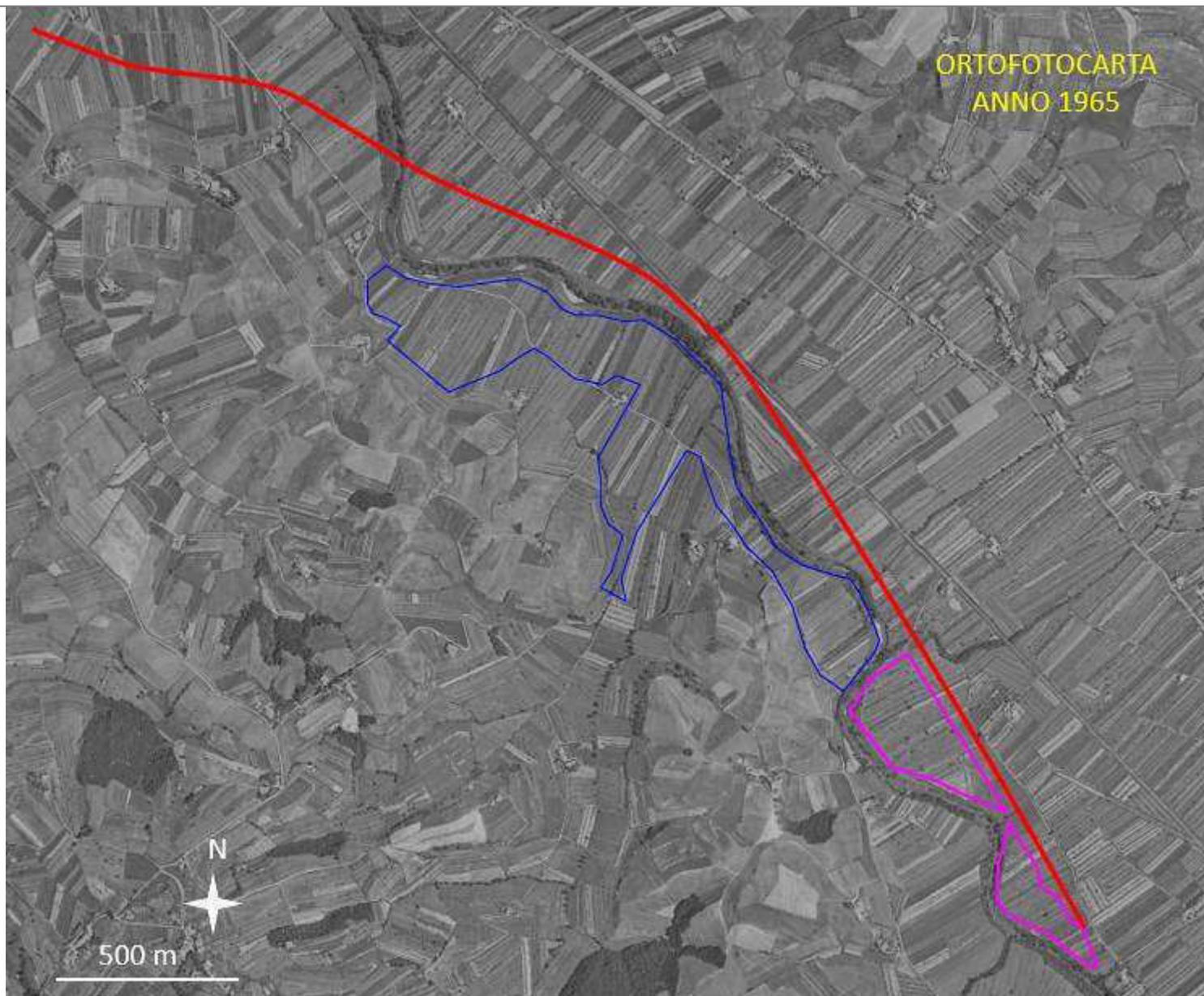


Figura 12. Ortofoto anno 1965 (fonte: Geoscopio Regione Toscana – fototeca)

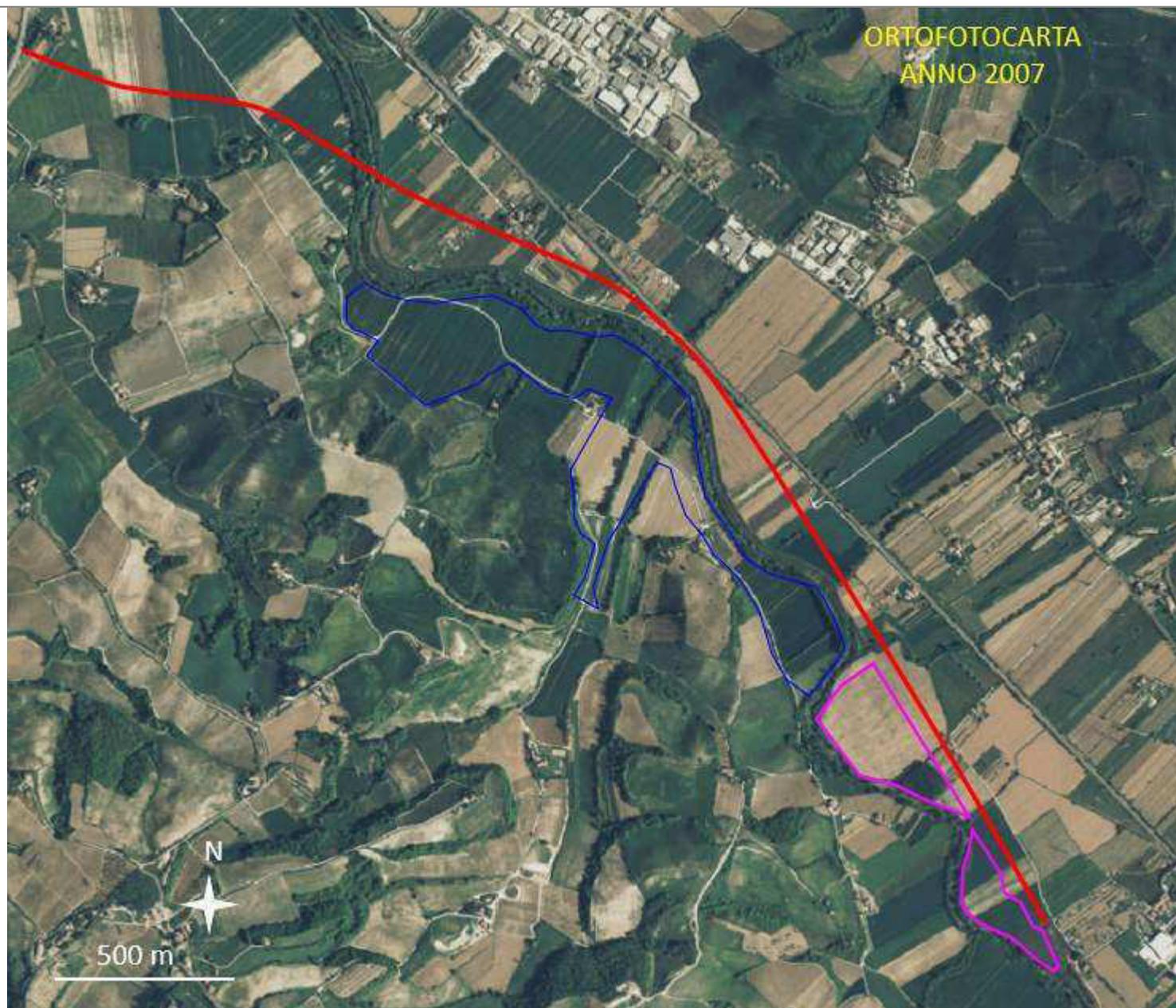


Figura 13. Ortofoto anno 2007 (fonte: Geoscopio Regione Toscana – fototeca)

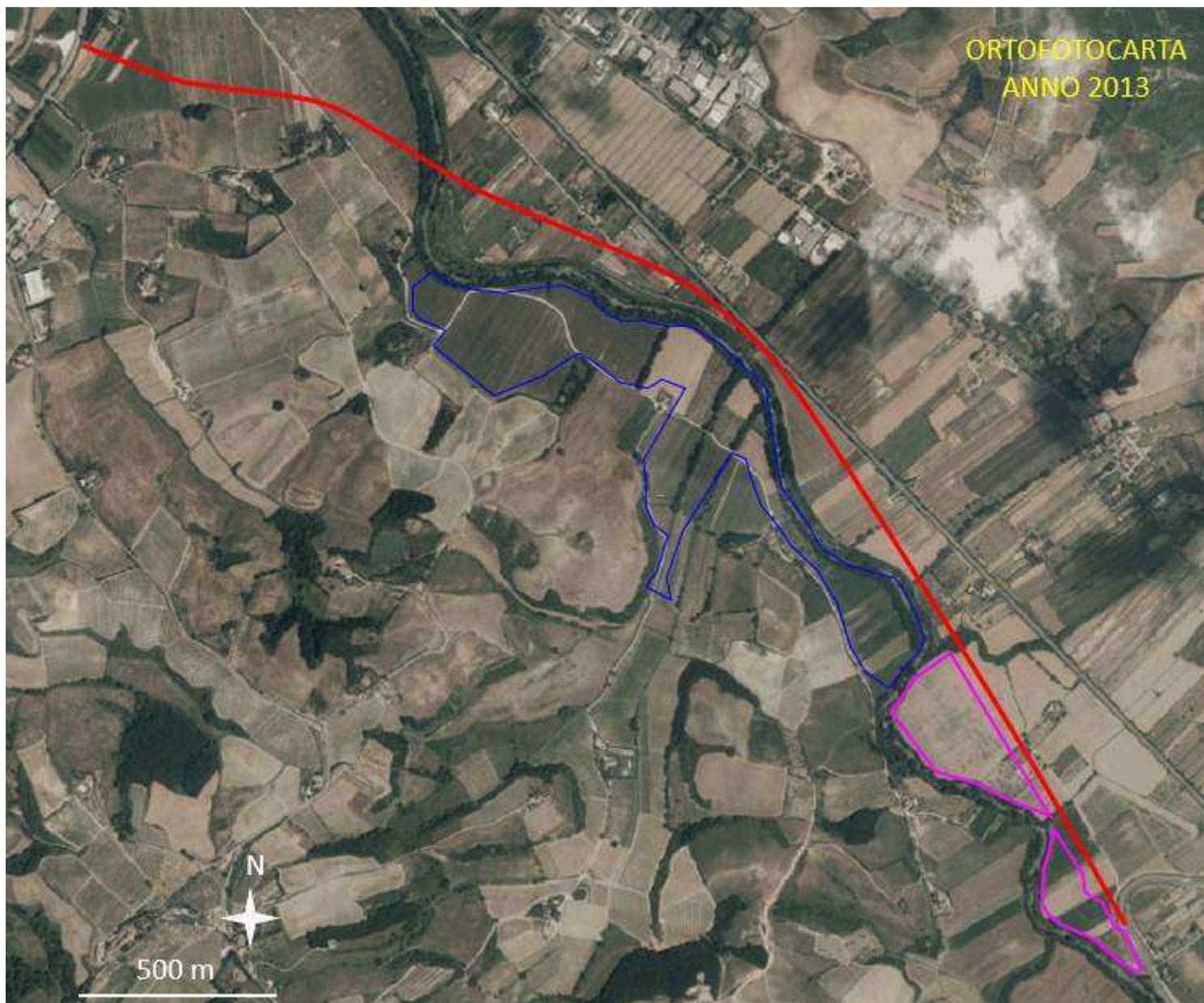


Figura 14. Ortofoto anno 2013 (fonte: Geoscopio Regione Toscana – fototeca)

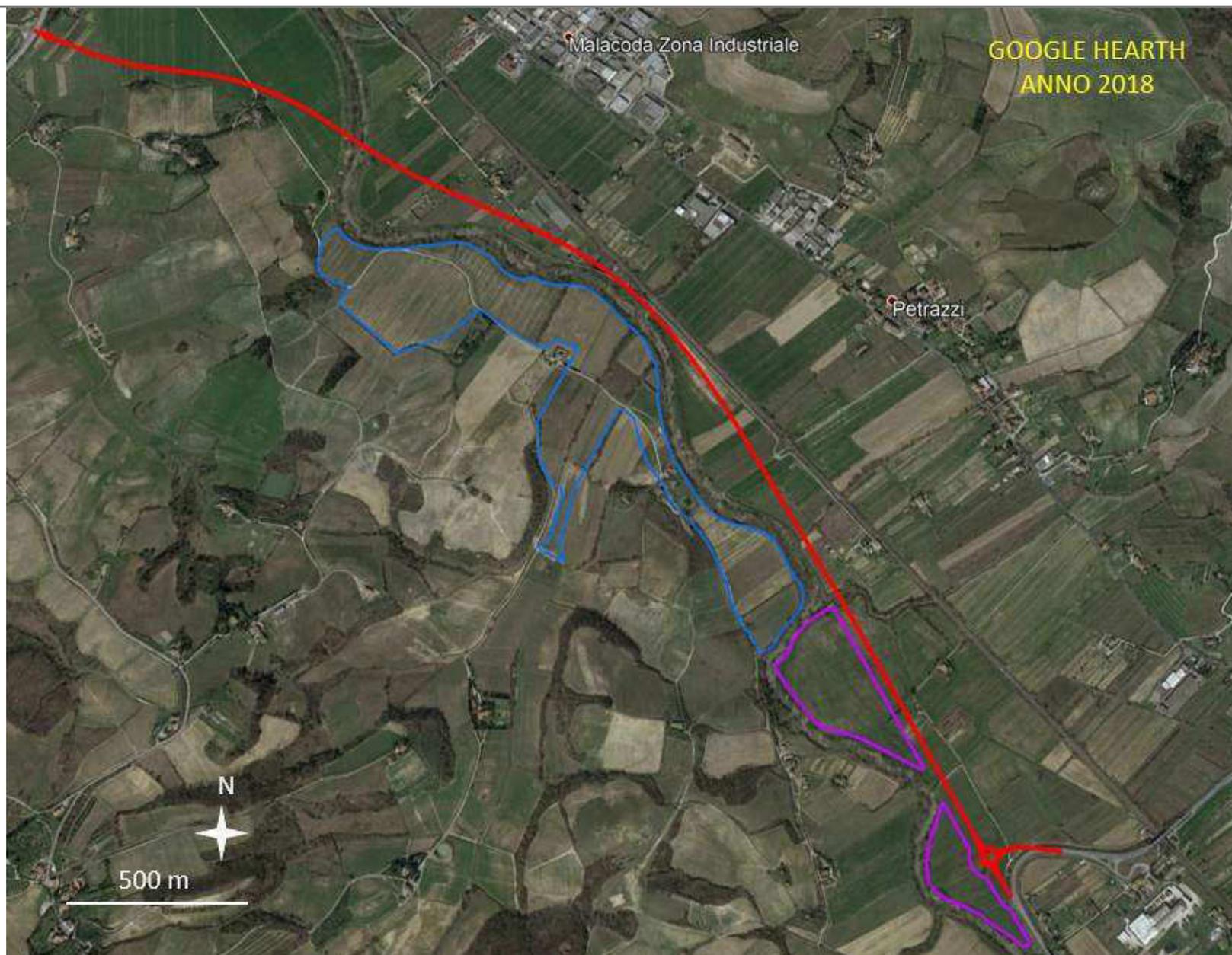


Figura 15. Foto aerea anno 2018 (fonte: Google Earth)

#### 4.2 DEFINIZIONE DELLE AREE A MAGGIORE POSSIBILITÀ DI INQUINAMENTO E DEI POSSIBILI PERCORSI DI MIGRAZIONE

Come confermato dall'analisi da foto aerea del paragrafo precedente, l'area ha sempre avuto una destinazione agricola.

Non si sono mai sviluppate sul territorio attività di tipo industriale o infrastrutture che possano aver portato inquinamento, tale da necessitare l'individuazione di aree a maggiore possibilità di inquinamento con i relativi possibili percorsi di migrazione.

#### 4.3 IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI SOSTANZE PRESENTI

A supporto delle considerazioni fatte ai paragrafi precedenti, è stata svolta una campagna di indagini che ha previsto il prelievo di campioni in aliquote sufficienti a testare la caratterizzazione chimica dei suoli in base alla colonna A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.Lgs 152/2006.

Come descritto nei paragrafi a seguire, i terreni risultano conformi alla colonna A per il riutilizzo ai fini della realizzazione degli argini della cassa di espansione, e conformi alla colonna B per la realizzazione del rilevato stradale.

#### 4.4 RISULTATI DI EVENTUALI PREGRESSE INDAGINI AMBIENTALI E RELATIVE ANALISI CHIMICO-FISICHE

A livello di progetto definitivo (Technital) furono condotte una serie di indagini preliminari sui terreni ai fini della loro compatibilità per la realizzazione dei rilevati stradali tal quali o per segnalare la necessità di miglioramento col trattamento a calce.

In particolare, le prove di caratterizzazione fisica allora condotte su campioni rimaneggiati ed indisturbati prelevati all'interno della coltre alluvionale, i cui esiti sono riassunti in tabella 4 mostrano, la prevalenza di limi argillosi (passante al vaglio 200 compreso fra 70 e 99%) con intercalazioni di sabbie limose o più spesso limi sabbiosi (passante al vaglio 200 compreso fra il 30 e 50%). Nella componente fine l'indice di consistenza è inferiore all'unità, il contenuto naturale d'acqua prossimo o superiore al limite di plasticità, la classificazione CNR UNI 10006 prevalentemente A7 o A6. Si ha invece A4 o A2-6 per le intercalazioni limoso sabbiose.

I depositi del substrato granulometricamente rispecchiano le alluvioni, ed infatti sono ancora limi argillosi a tratti sabbiosi (passante al vaglio 200 compreso fra il 70 e 99%) con classificazione CNR UNI 10006 prevalentemente A7 o A6. La facies sabbioso limosa mostra un passante al vaglio 200 mediamente compreso fra il 30 ed il 50%, con la frazione granulare costituita quasi esclusivamente da sabbie a classificazione prevalente A4.



## 5. PIANO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

### 5.1 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI SVOLTE E DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE

Nell'aprile e giugno 2018 sono stati eseguiti nuovi pozzetti esplorativi con il prelievo di campioni di terreno proveniente dalle aree di compensazione idraulica da sottoporre in laboratorio a specifiche prove, per poter valutare la loro idoneità per la costruzione del rilevato stradale.

Allo scopo di caratterizzare dal punto di vista ambientale e geotecnico i terreni ricadenti all'interno delle suddette aree, è stata realizzata una campagna di indagini che ha previsto il prelievo di campioni finalizzati a:

- la classificazione delle terre di scavo;
- lo studio di stabilizzazione a calce;
- l'analisi chimica dei terreni.

Il posizionamento dei suddetti punti di indagine è riportato complessivamente nelle figure sottostanti.

Come già indicato precedentemente, si ribadisce che, a seguito di specifiche indicazioni da parte dell'Autorità di Distretto Appennino Settentrionale e successiva concertazione e tavoli di lavoro tra la Regione Toscana e le varie Amministrazioni Comunali coinvolte, il progetto dell'opera ha subito varie modifiche. Il risultato di tale concertazione ha portato alla definizione dell'attuale progetto definitivo, il quale prevede oltre alla realizzazione del tracciato stradale (lotto III), la realizzazione della più volte citata Cassa di espansione Sud – Casino d'Elsa, oltre a due aree di compenso sempre in prossimità della porzione sud del tracciato.

Al fine di verificare che le caratteristiche dei terreni in tale cassa posta in sinistra idrografica del fiume Elsa, siano compatibili con i risultati ottenuti dalle precedenti indagini già eseguite in destra idraulica in relazione alle precedenti fasi di progetto (nel definitivo 2013 era prevista la realizzazione di diverse aree di compenso in destra idrografica del Fiume Elsa), già testate per la compatibilità ambientale, sono stati realizzati ulteriori tre campionamenti (C1v2, C2v2 e C3v2).

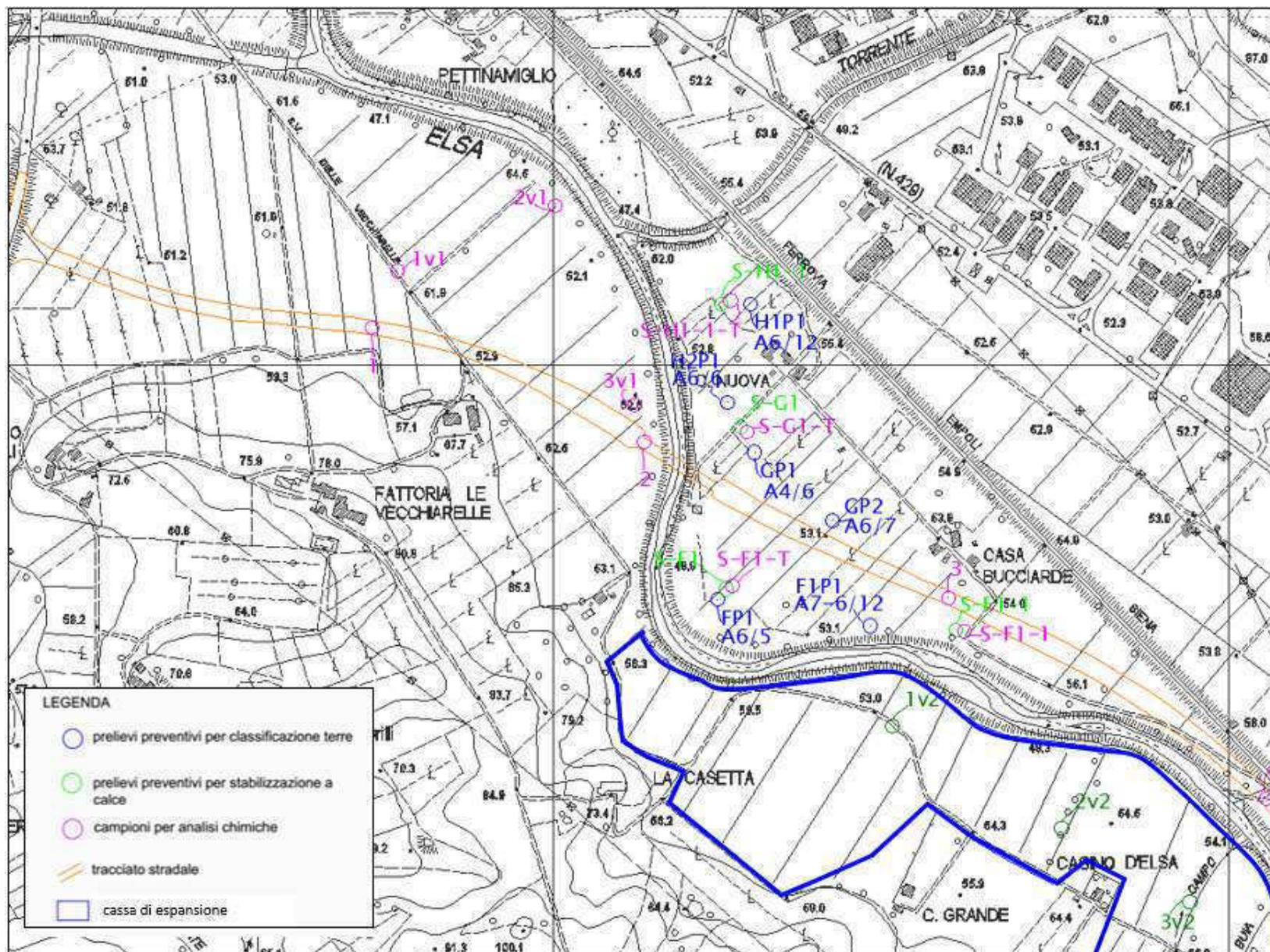


Figura 16. Campioni prelevati. In blu la cassa di espansione. In arancione il tracciato stradale

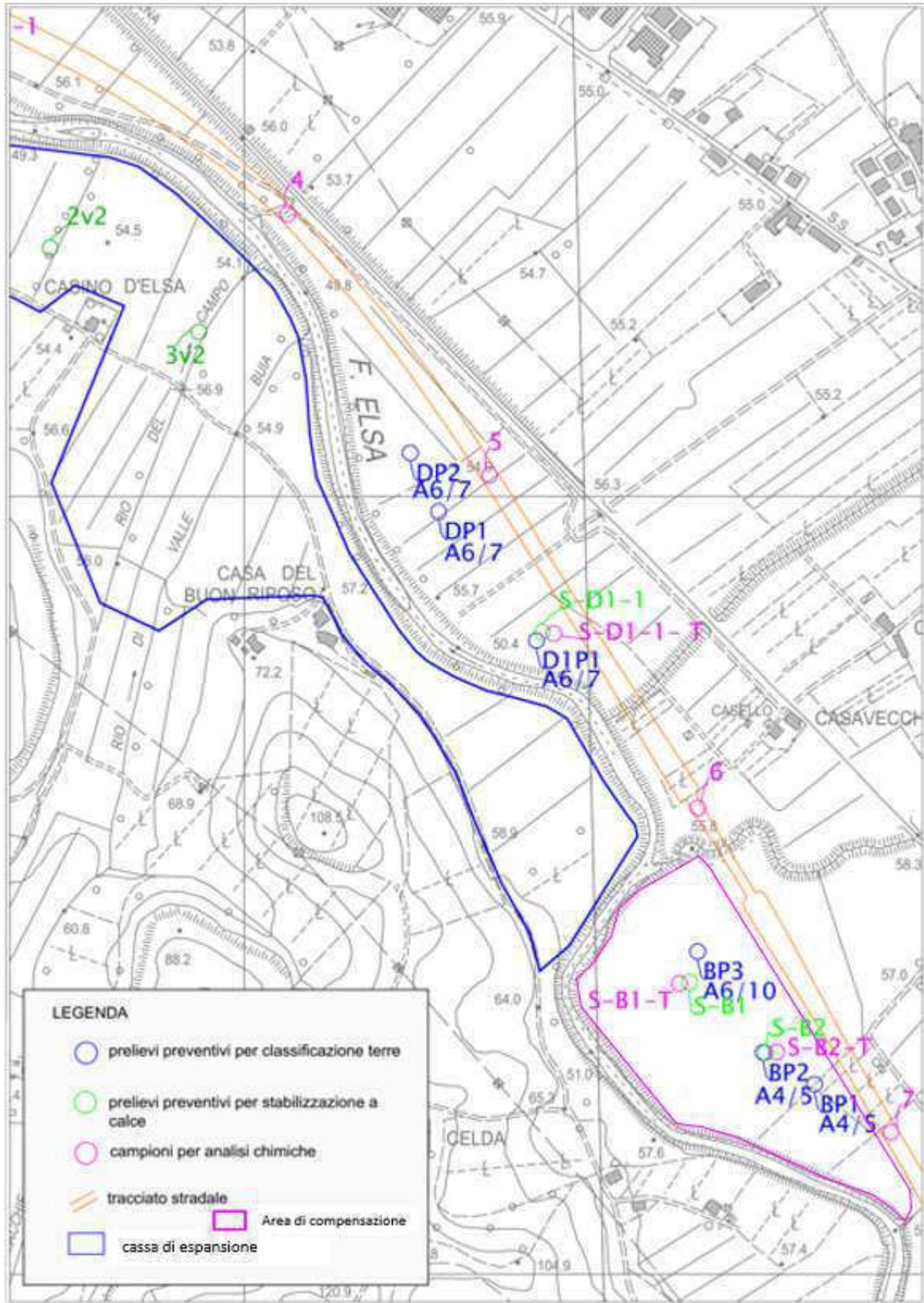


Figura 17. Campioni prelevati. In blu la cassa di espansione. In arancione il tracciato stradale. In magenta l'area di compensazione.

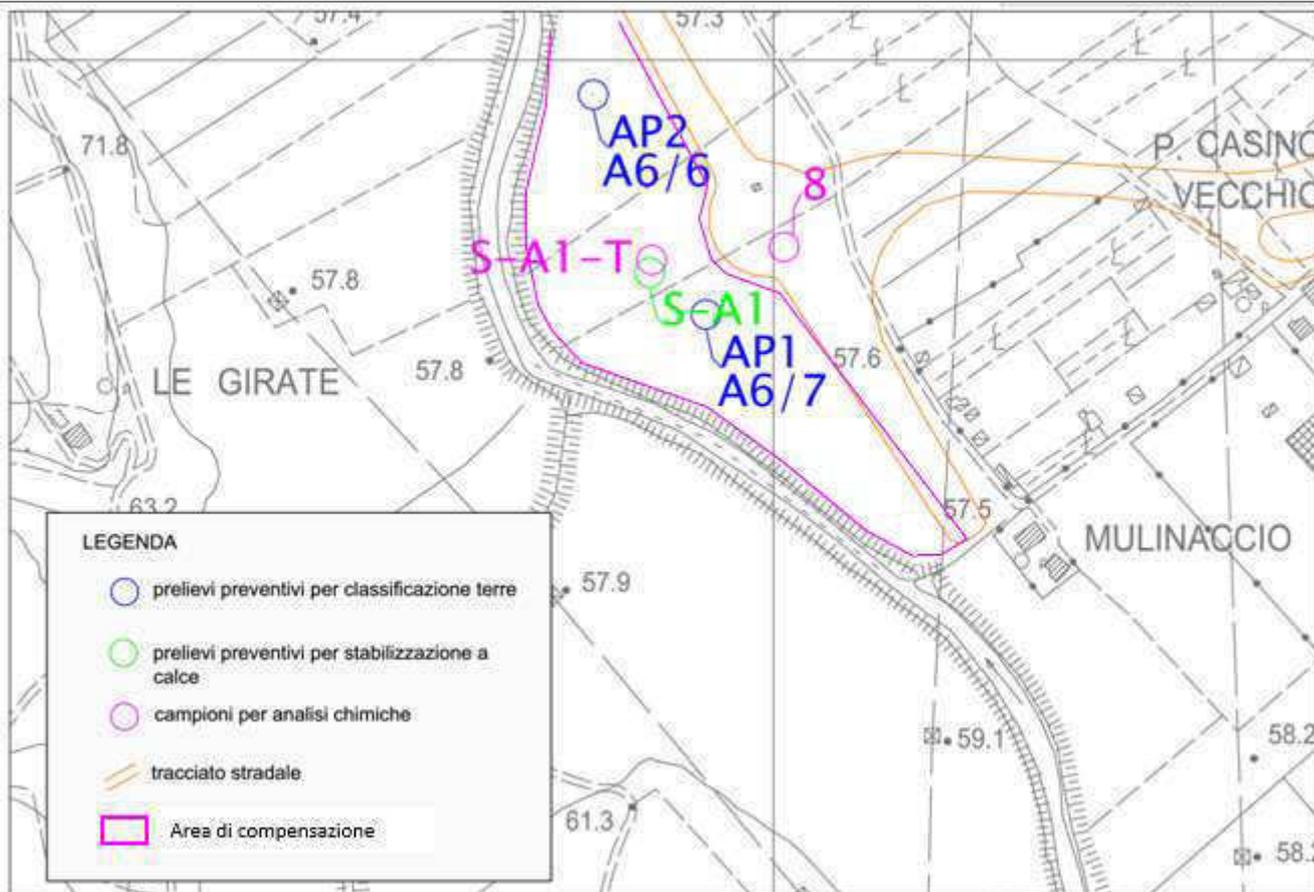


Figura 18. Campioni prelevati. In magenta l'area di compensazione. In arancione il tracciato stradale

In data 27/04/2018 si è provveduto ad eseguire il posizionamento delle trincee esplorative per il prelievo dei campioni.

In corrispondenza dei punti individuati si è poi provveduto all'esecuzione dello scavo tramite escavatore meccanico a benna rovescia. Lo scavo si è approfondito sino alla profondità di circa 2 m da p.c.. Nel corso delle attività di scavo e campionamento è stata visionata la stratigrafia di dettaglio vedi allegato 1.

In corrispondenza delle trincee esplorative realizzate il campionamento è stato effettuato, in funzione delle litostratigrafie osservate, secondo due differenti protocolli:

- prelievo di campioni per la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC). Il campionamento è stato eseguito come medio composito: il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – è stato sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64).

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto a vagliatura (con vaglio a maglia rettangolare avente  $\phi=2$  cm) in accordo con le specifiche tecniche indicate dall'all. 2, parte IV, titolo quinto del D.Lgs. n. 152/2006 smi e successivamente è stato riposto e conservato in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati. I campioni così prelevati sono stati trasferiti nel più breve tempo possibile – a temperatura controllata mai superiore a 4°C – ai laboratori di analisi di Eurochem Italia Srl ed IGETECMA srl appositamente incaricati.

Nello specifico, per ciascun campione prelevato sono state formate n. 2 aliquote, come segue:

- n. 1 aliquota, di peso 1 kg, come campione per la classificazione delle terre ed il trattamento a calce (laboratorio IGETECMA srl);
- n. 1 aliquota, di peso indicativo pari a circa 1 kg, per l'esecuzione delle analisi chimiche dei terreni (laboratorio EUROCHEM srl).

Una seconda campagna di indagini è stata effettuata nelle giornate del 12-15-18 e 21 giugno 2018.

A seguito delle attività di campionamento si è proceduto alle analisi chimiche di laboratorio, ai sensi del DPR 120/2017 che, come esplicitato nel prosieguo del documento, hanno mostrato valori al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. 152/2006.

I punti di indagine sono stati definiti ai sensi dell'Allegato 2, art. 8, del D.P.R. 120/2017.

Lungo il tracciato stradale della SRT429 il campionamento è stato pertanto effettuato ogni 500 m lineari. Considerando la lunghezza del lotto in oggetto, circa 3.900 m, sono stati prelevati complessivamente 8 campioni.

Per le aree della futura cassa di espansione sono stati prelevati un numero ridotto di campioni, riservandoci la possibilità di approfondire il campionamento nelle fasi progettuali successive (progetto esecutivo).

La scelta è stata ponderata a seguito delle seguenti considerazioni legate allo stato pregresso ed attuale dei luoghi.

La ricostruzione storica delle aree, realizzata dall'analisi delle foto aeree disponibili per il periodo 1954-2018, mostra infatti che la destinazione e gli utilizzi delle aree di interesse progettuale è sempre stata di tipo agricolo, senza manomissioni antropiche rilevanti sotto il profilo della potenzialità degli inquinamenti. Inoltre, lo stato attuale dei luoghi, adibiti principalmente a seminativi e a colture anche permanenti, ha reso difficoltoso il campionamento a causa delle colture in pieno raccolto nel mese di giugno, pertanto poco accessibili.

L'assenza di attività industriali sul territorio e la difficoltà di accesso all'interno dei terreni coltivati sono state le motivazioni principali che hanno determinato pertanto la riduzione dei punti di campionamento, da approfondire eventualmente nelle fasi successive del lavoro.

La localizzazione delle indagini svolte è riportata nelle figure 16-17-18 allegate alla presente relazione.

Vista la limitata accessibilità dei luoghi, a causa delle coltivazioni in atto, la procedura di campionamento è stata eseguita tramite trivella campionatrice manuale, attraverso la quale è stato

possibile eseguire un foro, del diametro di circa 10-15 cm e profondo 1,20 m, e raccogliere il relativo materiale terrigeno.

Il protocollo di campionamento, in conformità all'allegato 2 alla parte quarta, titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 smi, ha previsto i seguenti step operativi:

- Campionamento del terreno a mezzo di trivella campionatrice manuale;
- Vagliatura del campione prelevato con vaglio a maglia rettangolare avente  $\phi=2$  cm;
- Raccolta di materiale campionato in appositi barattoli, opportunamente etichettati e siglati al fine della riconoscibilità;
- Conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso laboratorio di analisi.

Il prelievo dei campioni di terreno è stato eseguito previa quartatura del materiale da campionare secondo le metodiche IRSA-CNR Quad. 64 e norma UNI 10802 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Le profondità di indagine, determinata sulla base delle profondità previste degli scavi, ha previsto il prelievo di 2 campioni per ogni punto di prelievo. Nello specifico, avendo a che fare con scavi superficiali, di profondità inferiori ai 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno 2 secondo le profondità riportate a seguire rispettivamente per i campioni prelevati sul tracciato stradale e all'interno della cassa di espansione.

#### *Analisi chimiche (ai sensi del DPR 120/2017)*

##### Campagna 27.04.2018

Nell'aprile 2018 sono stati eseguiti pozzetti esplorativi con il prelievo di campioni di terreno proveniente dalle aree di compensazione idraulica (previste nel definitivo 2013). Per le analisi chimiche dei terreni, sono stati previsti 2 campioni per ogni punto di prelievo come segue:

- Campione 1: da 0 a 0,70 m dal piano campagna per esecuzione di set analitico minimale;
- Campione 2: da 0,70 a 1,715 m da p.c. per esecuzione test di cessione.

I campioni sottoposti ad analisi chimica sono descritti più dettagliatamente nella tabella 5 sottostante.

Denominazione punti indagine	Profondità raggiunta dallo scavo	Coordinate		Campioni prelevati e intervallo stratigrafico
		x	y	
A1	1,715 m da p.c.	1661915.31	4825853.55	S-A1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-A1-T* (da 0,70 – 1,715 m da pc)
B1	1,715 m da p.c.	1661578.23	4826374.75	S-B1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-B1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
B2	1,715 m da p.c.	1661672.12	4826284.89	S-B2 (da 0 – 0,70 m da pc)

				S-B2-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
D1-1	1,715 m da p.c.	1661390.48	4826825.65	S-D1-1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-D1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
F1-1	1,715 m da p.c.	1660563.36	4827623.69	S-F1-1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-F1-1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
F1	1,715 m da p.c.	1660266.47	4827670.66	S-F1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-F1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
G1	1,715 m da p.c.	1660287.47	4827907.66	S-G1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-G1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
H1-1	1,715 m da p.c.	1660259.47	4828088.66	S-H1-1 (da 0 – 0,70 m da pc)
				S-H1-1-T (da 0,70 – 1,715 m da pc)
* T = test di cessione				

Tabella 5. Campioni prelevati per analisi chimiche e test di cessione nelle ex vasche di compenso (progetto 2013)

### Campagna 12-15-18 e 21 giugno 2018

Al fine della caratterizzazione chimica fisica e dell'accertamento delle qualità ambientali dei terreni coinvolti è stata realizzata una seconda campagna che ha previsto il campionamento lungo il tracciato stradale e all'interno della cassa di espansione. Il campionamento è avvenuto come segue:

#### Tracciato stradale

- Campione 1: da 0 a 0,40 m dal piano campagna;
- Campione 2: da 0,40 a 1,20 m da p.c.

Tale profondità consentono di verificare la qualità del terreno vegetale, da riutilizzare in sito per la realizzazione di rilevati stradali, e del sottostante terreno come base di fondazione, da trattare a calce.

#### Cassa di espansione località Vecchiarelle – casino d'Elsa

- Campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- Campione 2: da 1 a 1,20 m da p.c.

Le profondità di campionamento rispettano quanto enunciato dal DPR 120/217, in merito a scavi di profondità inferiore ai 2 m.

Le tabelle sottostanti sintetizzano tutti i dati relativi ai campionamenti effettuati.

Denominazione punti indagine	Profondità raggiunta dallo scavo	Coordinate		Campioni prelevati e intervallo stratigrafico
		x	y	
1	1,20 m da p.c.	1659733.80	4827991.81	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
2	1,20 m da p.c.	1660126.80	4827773.81	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
3	1,20 m da p.c.	1660583.81	4827657.80	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)

				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
4	1,20 m da p.c.	1661052.81	4827364.80	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
5	1,20 m da p.c.	1661357.82	4827058.79	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
6	1,20 m da p.c.	1661596.82	4826613.78	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
7	1,20 m da p.c.	1661886.82	4826210.77	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)
8	1,20 m da p.c.	1662035.82	4825887.77	C1 (0 – 0,40 m da p.c.)
				C2 (0,40 – 1,20 m da p.c.)

**Tabella 6. Campioni prelevati lungo il tracciato stradale**

Denominazione punti indagine	Profondità raggiunta dallo scavo	Coordinate (Monte Mario 1)		Campioni prelevati e intervallo stratigrafico
		x	y	
1v1	1,20 m da p.c.	1659776.80	4828132.81	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)
				C2 (1,00 – 1,20 m da p.c.)
2v1	1,20 m da p.c.	1660004.80	4828235.81	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)
				C2 (1,00 – 1,20 m da p.c.)
3v1	1,20 m da p.c.	1660119.80	4827946.81	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)
				C2 (1,00 – 1,20 m da p.c.)
1v2	1,20 m da p.c.	1660503.80	4827465.80	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)
				C2 (1,00 – 1,20 m da p.c.)
2v2	1,20 m da p.c.	1660751.82	4827320.76	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)
3v2	1,20 m da p.c.	1660942.03	4827211.45	C1 (0 – 1,00 m da p.c.)

**Tabella 7. Campioni prelevati all'interno della cassa di espansione ed aree adiacenti**

Poiché l'attuale versione del progetto definitivo prevede la realizzazione della più volte citata Cassa di espansione Sud – Casino d'Elsa, oltre a due aree di compenso sempre in prossimità della porzione sud del tracciato, al fine di verificare che le caratteristiche dei terreni in tale cassa posta in sinistra idrografica del fiume Elsa, siano compatibili con i risultati ottenuti dalle precedenti indagini eseguite in destra idraulica in relazione alle precedenti fasi di progetto, già testate per la compatibilità ambientale, sono stati realizzati ulteriori tre campionamenti (C1v2, C2v2 e C3v2).

I campioni descritti al paragrafo precedente sono stati analizzati in laboratorio con stima del set analitico minimale, in ottemperanza a quanto enunciato in allegato 4, art.4, del DPR 120/2017. Secondo quanto espresso dalla suddetta normativa, il set di parametri da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri pregressi di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo

naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Considerando l'assenza di attività antropiche impattanti nell'area, come descritto ai paragrafi precedenti, i campioni sono stati sottoposti pertanto alla valutazione del set analitico minimale di Tabella 4.1. di allegato 4, art.4 (vedi tabella sottostante).

<i>Arsenico</i>
<i>Cadmio</i>
<i>Cobalto</i>
<i>Nichel</i>
<i>Piombo</i>
<i>Rame</i>
<i>Zinco</i>
<i>Mercurio</i>
<i>Idrocarburi C&gt;12</i>
<i>Cromo totale</i>
<i>Cromo VI</i>
<i>Amianto</i>
<i>BTEZ (*)</i>
<i>IPA (*)</i>
<i>(*) da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.</i>

#### *Trattamento a calce*

I campioni, prelevati all'interno delle aree che costituiranno la cassa di espansione, sono stati sottoposti ad analisi finalizzate allo studio di stabilizzazione a calce.

I punti di campionamento sono sintetizzati in Tabella 8.

Denominazione punti indagine	Profondità raggiunta dallo scavo	Coordinate		Campioni prelevati e intervallo stratigrafico
		x	y	
S-A1	1,00 m da p.c.	1661915.31	4825853.55	A1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-B1	1,00 m da p.c.	1661578.23	4826374.75	S-B1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-B2	1,00 m da p.c.	1661672.12	4826284.89	S-B2 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-D1-1	1,00 m da p.c.	1661390.48	4826825.65	S-D1-1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-F1-1	1,00 m da p.c.	1660563.36	4827623.69	S-F1-1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-F1	1,00 m da p.c.	1660266.47	4827670.66	S-F1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-G1	1,00 m da p.c.	1660287.47	4827907.66	S-G1 (da 0 – 1,00 m da pc)
S-H1-1	1,00 m da p.c.	1660259.47	4828088.66	S-H1-1 (da 0 – 1,00 m da pc)

Tabella 8. Schema campionamenti per trattamento a calce

Per le considerazioni sul trattamento a calce si rimanda al capitolo dedicato nella presente relazione (§ par.5.3) e alla relazione geotecnica del progetto.

## 5.2 RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI E RELATIVE ANALISI CHIMICO-FISICHE

Alla luce delle indagini effettuate, tutti i campioni risultano conformi alle soglie di colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. 152/2006 per gli usi stradali (*Siti ad uso Commerciale e Industriale*).

Quasi la totalità dei campioni rispettano inoltre anche i limiti della Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al titolo V, parte IV del d.lgs. 152/2006, ad eccezione del campione S-B2 di Tabella , prelevato alle profondità da 0,00 a 0,70 m da p.c., che risulta essere un outlier per il valore del rame, comunque al limite della soglia se considerata l'incertezza attribuita al dato.

D'altra parte, le analisi geotecniche e di classificazione hanno accertato che i terreni di scavo suddetti non possono essere utilizzati tal quali in quanto non hanno le caratteristiche prestazionali

sufficienti per essere riutilizzati nel rilevato stradale. Infatti, essendo classificabili come A6- A4 dalla tabella H.R.B. – ASHOO, il giudizio per impiego come sottofondo stradale per i materiali limosi e argillosi risulta come “povero” (Figura 19).

CLASSIFICAZIONE H. R. B. (AASHO M 145-49)	MATERIALI GRANULARI (Passante al setaccio N°200 uguale o minore al 35%)						MATERIALI LIMOSI E ARGILLOSI (Passante al setaccio N°200 superiore al 35%)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
GRUPPI DI CLASSIFICAZIONE	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			A-7-5 A-7-6	
ANALISI GRANULOMETRICA % passante al setaccio N° 10 (2 mm)	50 max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N° 40 (0,42 mm)	30 max	50 max	51 min	-	-	-	-	-	-	-	
N° 200 (0,074 mm)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	
CARATTERISTICHE DELLE FRAZIONI PASSANTI AL N°40											
LIMITE DI LIQUIDITA' %L	-	-	-	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min
INDICE DI PLASTICITA' Ip	6 max	N. P.	N. P.	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min*
INDICE DI GRUPPO	0	0	0	0	0	4 max	4 max	8 max	12 max	16 max	20 max
TIPICI USUALI DEI MATERIALI PRINCIPALI	Frammenti di roccia, ghiaia e sabbia		Sabbia fine	Ghiaia limosa o argillosa e sabbia				Terre limose		Terre argillose	
GIUDIZIO PER IMPIEGO COME SOTTOFONDO	DA ECCELLENTE A BUONO						DA BUONO A <b>POVERO</b>				
* L'indice di Plasticità del sottogruppo A-7-5 è uguale o minore del Limite di Liquidità %L meno 30 mentre per il sottogruppo A-7-6 detto limite è maggiore del Limite di Liquidità %L meno 30											

Figura 19. Tabella di classificazione AASHO (fonte: Colombo, 1974)

Il materiale prelevato tal quale verrà ridistribuito lungo il tracciato del futuro rilevato stradale, previo necessario trattamento a calce (vedi par. 5.3). Si ritiene che detto trattamento possa rientrare nelle operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo.

### 5.3 TRATTAMENTO A CALCE LE MOTIVAZIONI DI UNA SCELTA PROGETTUALE E LE INDICAZIONI PER UNA CORRETTA GESTIONE OPERATIVA

#### 5.3.1 INTRODUZIONE

Nel corso degli anni, l'incremento demografico ed il conseguente aumento del traffico veicolare, hanno reso necessario lo sviluppo di nuove infrastrutture e una corretta gestione del patrimonio stradale esistente. Tale sviluppo è risultato indispensabile a garantire la crescita socio-economica del territorio, ma ha portato con sé problematiche legate all'inquinamento ambientale, alla sicurezza e alle sempre crescenti richieste prestazionali delle infrastrutture, che risultano maggiormente sollecitate rispetto al passato ma che devono garantire ugualmente una vita utile adeguata. La vita utile di una pavimentazione stradale è fortemente condizionata dalla capacità portante del sottofondo e degli strati più profondi. Durante la realizzazione di infrastrutture non è raro imbattersi in terreni non idonei a garantire le caratteristiche di portanza necessarie ad assicurare una soddisfacente durabilità della pavimentazione. In passato la

soluzione a questo problema era rappresentata dalla sostituzione di un determinato spessore di terreno naturale presente in sito con opportuno materiale di cava.

Attualmente, le limitazioni imposte dai piani estrattivi e l'attenzione crescente verso problematiche di natura ambientale, hanno spostato l'interesse del settore su metodologie alternative quali la stabilizzazione dei terreni originari con leganti idraulici. Il recupero di materiali locali di scarsa qualità finalizzato all'impiego in ambito stradale presenta infatti una duplice valenza: economica ed ambientale. L'utilizzo di terreni presenti in cantiere consente di ridurre l'entità del trasporto di materiale dalle cave di prestito e/o ordinarie e verso i luoghi di smaltimento, con evidenti vantaggi legati al costo del materiale di cava e agli aspetti di inquinamento acustico ed ambientale.

Esistono diverse metodologie di trattamento del terreno naturale con leganti, tutte hanno lo scopo di modificare il comportamento delle terre originarie sia nel breve periodo – riduzione del contenuto d'acqua, variazione dei limiti di Atterberg e della granulometria – che nel lungo periodo – incremento delle resistenze meccaniche, aumento della durabilità, riduzione delle variazioni volumetriche e della sensibilità all'azione dell'acqua.

Il trattamento delle terre con calce è da decenni una tecnologia sviluppata in gran parte dei Paesi europei la cui efficacia è stata validata anche in Italia da importanti realizzazioni, anche se ancor oggi trova ostacoli, da parte di taluni Enti, alla sua utilizzazione ad ampio raggio. Per quanto riguarda la normativa, si richiama la circostanza che dal 2006, assieme al Bollettino Ufficiale del CNR n. 36, è disponibile anche la Norma europea UNI EN 14227-11 "Miscele legate con leganti idraulici. Terreno trattato con calce".

Dal punto di vista storico, la tecnica di stabilizzazione con calce è stata introdotta dai Romani nella costruzione delle strade del loro impero: tratti della via Appia sono tuttora operativi su terreni stabilizzati con calce 2000 anni fa. Mescolando calce viva con un terreno argilloso e aggiungendo dell'acqua, i Romani scoprirono che il terreno poteva essere rinforzato e costituire una buona fondazione per la pavimentazione stradale. La tecnica è stata reintrodotta dagli Americani durante la II Guerra Mondiale per la costruzione di aeroporti.

Il trattamento a calce trova la sua migliore espressione con le terre argillose aventi indice di plasticità superiore a 10, non altrimenti impiegabili in opere stradali. Possono essere trattate a calce anche terre ghiaio-argillose purché presentino un passante al setaccio 0,4 mm non inferiore al 35%. L'azione della calce comporta infatti una modifica della struttura della terra grazie allo scambio ionico che avviene tra la calce e i minerali dell'argilla, con effetti immediati e a medio-lungo termine. Dopo poche ore, si osserva una riduzione dell'umidità, grazie allo sviluppo di calore prodotto dalla reazione. Successivamente diminuiscono la plasticità della terra e la sua affinità con l'acqua, la terra subisce quindi una granularizzazione con conseguente aumento della lavorabilità e il contemporaneo aumento della portanza. Dopo qualche giorno, inoltre, si assiste ad un ulteriore miglioramento delle caratteristiche meccaniche e al loro mantenimento nei confronti degli effetti del gelo e dell'umidità grazie allo svolgersi di reazioni pozzolaniche cementanti di lunga durata.

5.3.2 *ELEMENTI LEGISLATIVI SUL TRATTAMENTO A CALCE.*

Sono ormai trascorsi alcuni mesi dall'entrata in vigore del D.P.R. n. 120/2012, decreto emanato con il dichiarato scopo di riordinare e semplificare la gestione delle terre e rocce da scavo.

Una delle questioni ricorrenti, all'interno del dibattito che ha accompagnato il transitorio dal vecchio al nuovo regime, riguarda la stabilizzazione a calce o cemento delle terre e rocce da scavo. In particolare, si è spesso riproposto il seguente dilemma: la stabilizzazione a calce e cemento delle terre e rocce da scavo può essere ancora compresa, ed a quali condizioni, tra le operazioni di normale pratica industriale, o deve essere qualificata solo come attività di recupero di rifiuti, visto che tale trattamento, esplicitamente ammesso dal previgente D.M. n. 161/2012, è stato espunto dall'Allegato 3 al D.P.R. n. 120/2017, sulla base di reiterate richieste formali della Commissione Europea.

In altre parole, si tratta di valutare se debba prevalere la natura esemplificativa e non esaustiva dell'elenco di operazioni, contenute nel citato Allegato 3, ovvero se i rilievi formulati dalla commissione europea, nella citata procedura di pre-infrazione, debbano essere intesi come una tassativa esclusione della stabilizzazione a calce dal novero delle operazioni di normale pratica industriale.

Nel settore costruttivo i trattamenti accennati nel precedente paragrafo costituiscono solo una minima frazione del vasto elenco di applicazioni della calce/cemento, il cui impiego è diffuso in molti altri settori (fabbricazione della carta, trattamento dell'acqua nell'industria alimentare, agricoltura, concia delle pelli, etc.).

Nell'ambito dell'edilizia, ad esempio, calce e cemento vengono addizionati alle loppe d'altoforno ed alle ceneri volanti. Inoltre, è noto che il settore delle infrastrutture stradali, autostradali ed aeroportuali necessita di ingenti volumi di materiale inerte e/o litoide, per la realizzazione di piani di posa e del corpo dei rilevati. E, d'altra parte, non tutti i terreni presenti in posto presentano idonee caratteristiche costruttive, mentre è ormai condivisa l'esigenza di ridurre il prelievo di materiali di cava, risorse non rinnovabili, nel rispetto dei principi dell'economia circolare.

La stabilizzazione a calce o cemento è una tecnica ampiamente studiata ed ormai molto diffusa (in USA, Regno Unito, Francia, Spagna, Germania, Svezia, Sud Africa etc.), almeno a partire dall'inizio del secolo scorso, mentre nel nostro Paese si è affermata solo negli ultimi 30 anni. Il ritardo è stato certamente imputabile anche alla notevole disponibilità di materiali di cava di buona qualità, caratterizzati da un basso costo d'approvvigionamento, anche se a fronte di rilevanti impatti ambientali.

In estrema sintesi, l'aggiunta di calce ad una terra con sufficiente frazione argillosa comporta, fin dalle prime ore, significativi miglioramenti delle caratteristiche geotecniche della miscela,

consentendo anche un aumento di resistenza a medio termine, ottenibili attraverso i processi di miglioramento a calce (lime modification), chiamata anche bonifica del terreno, o di vera e propria stabilizzazione a calce (lime stabilization). La stabilizzazione a cemento consiste nella preparazione di una miscela di terra, cemento ed acqua, che consente una elevata resistenza in tempi brevi.

La funzione svolta dalla calce, pertanto, è quella di migliorare le caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche delle terre, al fine di consentirne un uso ottimale, quale materiale da costruzione, in particolare, nella realizzazione delle fondazioni stradali e autostradali.

Le norme nazionali di riferimento per la progettazione e l'esecuzione di tale pratica industriale sono le seguenti:

- **il Bollettino Ufficiale del CNR, n. 36 del 1973, ove di legge che: “Una terra, affinché risulti adatta alla stabilizzazione a calce, deve essere di tipo limo-argilloso ed avere un indice di plasticità superiore a 10.... Possono essere stabilizzate a calce anche terre ghiaioso-argillose, qualora presentino frazione passante al setaccio 0,4 UNI non inferiore al 35%;**
- **la UNI EN 14227-10 e la UNI EN 14227-11, applicabili rispettivamente al trattamento con calce e cemento di terreni naturali e altri materiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico.**

Le norme appena citate sono finalizzate a definire le caratteristiche geotecniche:

- delle terre, ai fini della loro idoneità al trattamento di stabilizzazione;
- del prodotto finale, ottenuto all'esito del citato trattamento.

Le medesime norme, proprio perché finalizzate alla definizione degli standard costruttivi, non fanno alcuna distinzione tra terreno in situ (non sottoposto ad escavazione), materiali vergini da cava, ovvero terre e rocce derivanti da attività di scavo, destinate al riutilizzo all'interno o all'esterno del cantiere di produzione delle medesime.

Cantiere che, peraltro, potrebbe anche non essere riferibile ad un solo sito, soprattutto per opere di grandi dimensioni e/o cantieri delle infrastrutture di trasporto lineari.

In proposito, non si può nemmeno dimenticare che alcune norme regionali, i capitolati ed i disciplinari tecnici relativi alle più rilevanti infrastrutture pubbliche di trasporto (ANAS, Italferr, Autostrade etc.), nonché la prassi seguita in accordo con molti enti di controllo, hanno da tempo delineato un quadro di requisiti prestazionali (UNIEN933, UNIEN1097, UNIEN1744, UNI EN 1367 etc) ed ambientali (rispetto CSC per la destinazione finale dell'opera), in base al quale sono state progettate e realizzate le attività di stabilizzazione a calce e/o cemento, prima dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 120/2017.

D'altra parte, lo stesso MATTM aveva a suo tempo indicato (Circolare del 14/05/2014 – prot. 13338/TRI) che il trattamento di stabilizzazione può rientrare nella normale pratica industriale, purché la miscelazione avvenga tra calce e terreno non contaminato, al solo fine di migliorarne le caratteristiche costruttive e senza modificarne i requisiti ambientali e sanitari.

È indubbio che la stabilizzazione a calce e cemento costituisca una pratica industriale ampiamente consolidata a livello internazionale, per la quale risultano chiaramente definiti requisiti produttivi (vale a dire, standard costruttivi) ed ambientali nazionali, che certamente consentono di trattare efficacemente i terreni in situ ed i materiali da cava, senza ingenerare alcun problema di natura sanitaria ed ambientale.

Tale trattamento pertanto, non può essere escluso dalle normali pratiche industriali sulle terre e rocce da scavo, purché qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 5, comma 1, lett. b) della Direttiva 2008/98/CE e dell'art. 184-bis, comma 1, lett. c), D.Lgs. n. 152/2006, anche a seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 120/2017.

La citata stabilizzazione, in quanto normale pratica industriale, costituisce un processo cui può essere assoggettato il residuo di produzione "terre e rocce da scavo" senza impedirne la classificazione come sottoprodotto, qualora siano soddisfatti gli altri requisiti e condizioni, previsti dall'art. 184-bis; se, d'altra parte, la stabilizzazione con calce fosse esclusa a priori dalle normali pratiche industriali, la sua applicazione ai residui "terre e rocce da scavo", li renderebbe inevitabilmente rifiuti....

In merito, l'esclusione del medesimo trattamento dall'elenco esemplificativo, contenuto nell'Allegato 3 al citato D.P.R., deriva dal consolidato orientamento cautelativo della commissione europea e della giurisprudenza comunitaria e nazionale, secondo il quale ogni residuo produttivo (ed ogni trattamento sullo stesso attuato), deve essere oggetto di valutazione **caso per caso**, al fine di dimostrare se sussistano, in concreto, le condizioni per sottrarre il residuo (e il trattamento in esame) dal regime ordinario dei rifiuti, considerato più rigoroso e controllato, qualificandolo come sottoprodotto (e normale pratica industriale).

In tale contesto, assume particolare rilevanza l'onere della prova, vale a dire, la dimostrazione che una specifica stabilizzazione a calce o cemento è un trattamento di normale pratica industriale, eseguito su terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto. Tale onere riguarda, a vario titolo, tutti i soggetti coinvolti nella progettazione, nella produzione e nella successiva gestione delle terre e rocce da scavo, dovendosi sempre mantenere la garanzia (per ogni fase/operazione di gestione delle terre e rocce da scavo) che la citata stabilizzazione non costituisce attività di bonifica/messa in sicurezza di un suolo-sottosuolo contaminato e/o di trattamento di rifiuti.

Tale dimostrazione risulta abbastanza agevole, per i cantieri di grandi dimensioni, per i quali vengono predisposti e valutati (anche in sede di VIA) appositi e dettagliati piani di utilizzo delle terre e rocce da scavo, predisposti secondo le indicazioni contenute nell'allegato 5 al D.P.R. n. 120/2017 (vedi specifico elaborato progettuale).

Molto più incerta appare la prova per i piccoli cantieri e per i grandi cantieri non sottoposti a VIA/AIA, in quanto la funzione del piano di utilizzo è assolta dalla dichiarazione sostitutiva, secondo modalità e contenuti che generalmente non prevedono di raggiungere lo stesso livello di approfondimento, raggiunto dai piani di utilizzo. In ogni caso, l'inquadramento della

stabilizzazione a calce e cemento delle terre e rocce da scavo tra le normali pratiche industriali dovrà essere puntualmente previsto e disciplinato fin dalla fase progettuale, per essere successivamente controllato, in fase esecutiva.

### 5.3.3 DEFINIZIONE DELLA STABILIZZAZIONE CON CALCE

La stabilizzazione in generale può essere definita come un mezzo di permanente consolidamento delle terre con materiali adatti a incrementare la capacità portante e la resistenza di esse, diminuendone la sensibilità all'azione dell'acqua e al cambiamento di volume durante i cicli di immersione in acqua e di essiccazione. Per ottenere tale stabilizzazione generalmente alle terre va aggiunto un additivo. Uno dei sistemi, che va più rapidamente diffondendosi in tutti i Paesi, è la stabilizzazione a mezzo calce. Tale additivo è particolarmente efficace in terreni contenenti argille, in quanto queste reagiscono sia chimicamente sia fisicamente con la calce, ottenendo una miscela di ottime qualità e tale da impiegarsi nella tecnica stradale. Intenderemo per calce sia l'ossido di calce sia la calce idrata. Per quanto si riferisce all'ossido di calce, è da ricordare che ve ne sono di due tipi:

- a) tipo calcico
- b) tipo dolomitico (alto magnesio).

Anche quest'ultimo tipo può essere impiegato opportunamente per la stabilizzazione di terre argillose. La reazione tra la calce e l'argilla avviene in due tempi. In un primo tempo, essa modifica (fisicamente) le particelle di argilla, nonché quelle di limo e di sabbia finissima, a causa di un fenomeno chiamato "scambio di basi".

Successivamente si produce l'azione "cementante", durante la quale la calce reagisce chimicamente con la silice e l'alluminia contenuta nelle terre (o con la pozzolana o le ceneri volanti se contenute), formando silicati e alluminati di calcio. I prodotti di reazione sono permanenti e la resistenza impartita allo strato stabilizzato favorisce la durabilità e una vita in servizio più lunga. In generale la calce reagisce prontamente con i terreni molto plastici ad alto contenuto d'argilla, anche se mescolati con sabbia o ghiaia. I terreni idonei a essere stabilizzati con calce, generalmente presentano un indice di plasticità tra 10 e 50 o più. Fanno solo eccezione i terreni contenenti più del 3% di sostanze organiche. Terre con indice di plasticità inferiore a 10, non reagiscono prontamente con la calce, sebbene vi siano numerose eccezioni. Se di basso indice di plasticità, occorre che le terre contengano almeno il 15% di particelle passanti al setaccio ASTM n. 200 (equivalente al setaccio UNI n. 37, con luce netta di 0,075 mm), perché l'accennata reazione possa verificarsi. Terre non plastiche a bassissimo indice di plasticità e che non siano stabilizzabili con calce, possono essere rese reattive con una piccola aggiunta di materiali pozzolanici, tra i quali le più usate con successo sono le ceneri volanti. Sono risultate qualche volta utili anche piccole aggiunte di ceneri vulcaniche e materiali argillosi finissimi espansi.

5.3.4 LINEE PROGETTUALI PER IL RIUTILIZZO DEI TERRENI CON "TRATTAMENTO A CALCE".

Fin dal progetto preliminare del lotto III della SRT 429 è stato chiaro che un enorme vantaggio ambientale ed economico sarebbe stato quello di poter riutilizzare i terreni di scavo tal quali per la costruzione dei rilevati stradali che nella tratta di interesse rappresentano oltre il 90% della lunghezza dell'asse stradale principale.

Tale indicazione è stata recepita a livello progettuale nel Progetto Definitivo redatto da Technital e validato nella CdS del 28/05/2013. Nel suddetto progetto furono già svolte delle valutazioni di tipo preliminare sulle caratteristiche dei terreni di scavo e sulla loro utilizzabilità dal punto di vista prestazionale e geotecnico per la costruzione dei rilevati. Fu subito evidente che per meri motivi prestazionali era necessario, per poter utilizzare i suddetti terreni, il ricorso ad un miglioramento delle caratteristiche meccaniche tramite un cosiddetto "trattamento a calce" che, tramite una serie di reazioni chimico-fisiche, riesce a rendere idonee per la costruzione di rilevati stradali anche le terre argillose e limose.

La velocità e l'intensità con cui si verificano tali reazioni chimico-fisiche, dipendono sia dalla natura mineralogica del terreno naturale, che dal tipo e dalla percentuale di legante utilizzato.

Risulta fondamentale quindi indagare le caratteristiche tipologiche, fisiche e chimiche della terra originaria mediante prove di prequalifica; anche il legante deve essere sottoposto a test di laboratorio per garantirne la conformità ai requisiti richiesti dalla normativa.

**Dal punto di vista operativo le terre di scavo provenienti dall'abbassamento del piano di campagna della cassa di espansione e di compensazione idraulica, privi di elementi o materiali antropici in quanto le terre semplicemente scavate con escavatore meccanico verranno caricate su camion e trasportate direttamente sull'asse stradale e quivi prima stese e successivamente trattate a calce con i normali processi industriali di cantiere già collaudati da decenni in geotecnica stradale (par. 6.1.1).**

Le terre trattate a calce rispetteranno pienamente i requisiti di cui sotto:

- le terre da reimpiegare sono conformi alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006;
- la stabilizzazione a calce è rivolta unicamente al miglioramento delle caratteristiche geo-meccaniche delle terre stesse;
- i benefici sono stati esplicitati in termini di prestazioni (cfr. analisi per il trattamento a calce dei terreni);
- l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) è stata adeguatamente procedurata al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso (cfr. Relazione Geotecnica e Relazione Generale di progetto).

## 5.3.5 INDAGINI SPECIFICHE CONDOTTE SUI TERRENI PER L'ACCERTAMENTO DELL'UTILIZZABILITÀ DEL TRATTAMENTO A CALCE.

Come accennato al capitolo 4.4 a livello di progetto definitivo (Technital) furono condotte una serie di indagini preliminari sui terreni ai fini della loro compatibilità per la realizzazione dei rilevati stradali tal quali o per segnalare la necessità di miglioramento col trattamento a calce.

In particolare, le prove di caratterizzazione fisica allora condotte su campioni rimaneggiati ed indisturbati prelevati all'interno della coltre alluvionale, i cui esiti mostrano, la prevalenza di limi argillosi (passante al vaglio 200 compreso fra 70 e 99%) con intercalazioni di sabbie limose o più spesso limi sabbiosi (passante al vaglio 200 compreso fra il 30 e 50%). Nella componente fine l'indice di consistenza è inferiore all'unità, il contenuto naturale d'acqua prossimo o superiore al limite di plasticità, la classificazione CNR UNI 10006 prevalentemente A7 o A6. Si ha invece A4 o A2-6 per le intercalazioni limoso sabbiose.

I depositi del substrato granulometricamente rispecchiano le alluvioni, ed infatti sono ancora limi argillosi a tratti sabbiosi (passante al vaglio 200 compreso fra il 70 e 99%) con classificazione CNR UNI 10006 prevalentemente A7 o A6. La facies sabbioso limosa mostra un passante al vaglio 200 mediamente compreso fra il 30 ed il 50%, con la frazione granulare costituita quasi esclusivamente da sabbie e classificazione prevalente A4. La diversa struttura rispetto alle alluvioni è percepibile attraverso l'indice di consistenza, sempre superiore all'unità, ed il contenuto naturale d'acqua sempre inferiore al limite di plasticità.

Successivamente con il passaggio alla progettazione esecutiva del tracciato in carico direttamente alla Regione Toscana è stato condotto un vero e proprio studio specifico sul trattamento a calce dei terreni di scavo provenienti dallo scotico dell'asse stradale e delle aree di compensazione idraulica.

Si segnala che, comunque, preliminarmente allo studio di carattere prestazionale-geotecnico è stata condotta anche una specifica indagine chimica per accertare il rispetto dei limiti tabellari delle CSC previste dal T.U.A. che hanno confermato l'utilizzabilità sotto il profilo ambientale dei terreni di scavo (Cfr. par. 4.4).

Le analisi chimiche effettuate hanno evidenziato la conformità di tutti i campioni prelevati sia dalle aree di cassa di espansione che dal tracciato della futura sede stradale ai limiti della colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs 152/2006.

Mentre le analisi specifiche condotte per il trattamento a calce hanno fatto emergere che detto trattamento delle terre di scavo del progetto con una percentuale di calce del 3% in peso delle stesse consente di raggiungere requisiti prestazionali sufficienti e spesso superiori a quelli indicati nei capitolati di riferimento a livello nazionale per il settore stradale (Autostrade, ANAS ecc...).

Nel caso specifico quindi si può affermare che il trattamento a calce delle terre di scavo del lotto III della SRT 429 può essere considerata a tutti gli effetti "normale pratica industriale" in

quanto necessaria per il raggiungimento dei requisiti prestazionali minimi per la rispondenza di legge in materia di geotecnica stradale, non essendo peraltro inficiata la compatibilità ambientale dei terreni tal quali in quanto rispettosi dei limiti previsti dalla CSC del TUA.

#### 5.3.6 PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DURANTE IL TRATTAMENTO A CALCE

##### Introduzione

Nel seguito sono esplicitate le tecniche di protezione dell'ambiente che dovranno essere utilizzate durante la realizzazione dei rilevati stradali mediante il trattamento a calce delle terre.

Fondamentalmente, le regole esposte di seguito hanno lo scopo di salvaguardare la qualità dell'aria e dell'acqua nelle zone adiacenti ai cantieri in cui si eseguirà il trattamento a calce. Come parte integrante delle misure a protezione dell'ambiente sarà predisposta una campagna di monitoraggio di alcuni parametri ambientali, secondo quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Per quanto concerne i potenziali impatti che il trattamento a calce può provocare sulla qualità dell'aria, si segnala che per sua stessa natura la calce può, in presenza di vento, raggiungere le zone adiacenti ai cantieri.

Anche se in generale gli impatti ambientali causati dalle polveri di calce sono tollerabili, è buona norma predisporre una serie di misure che riducano il problema.

In relazione agli impatti sulla matrice acqua si evidenziano i seguenti potenziali fattori di interferenza:

- dilavamento della calce dal piano di posa durante la fase di spargimento conseguente all'azione di eventi meteorici con immissione in corpi idrici superficiali;
- diretto rilascio accidentale di calce in corpi idrici superficiali adiacenti alle zone di lavorazione.

L'Appaltatore è tenuto a predisporre una procedura operativa che dettagli le indicazioni di massima sotto riportate, contestualizzandole per i lavori e il territorio di interesse. Ai fini di una più efficace protezione dei ricettori e dei lavoratori, ma anche per una migliore pianificazione delle attività di trattamento a calce, sarà cura dell'Appaltatore dare evidenza delle modalità di gestione dei dati rilevati e dell'impiego di adeguate informazioni previsive delle condizioni meteorologiche locali (previsioni meteo generali o locali, modellizzazioni a microscala, ecc...).

In particolare, i dati meteorologici rilevati e le conseguenti azioni correttive dei lavori da adottarsi dovranno essere trasmessi alla DL e alla struttura del Monitoraggio Ambientale, attraverso opportune e tempestive comunicazioni anche tramite sistemi di allarmistica via SMS/email, ecc..., coordinandosi e integrandosi con il sistema informativo del Piano di Monitoraggio Ambientale.

### Misure per la mitigazione degli effetti sulla qualità dell'aria

In linea generale nel seguito si fa riferimento a al testo "Traitement des sol à la chaux et/ou aux liants hydrauliques" edito dal Ministero dei Trasporti Francese (nel seguito denominato "Guida tecnica" - vedi allegato 5) e riconosciuto come il miglior testo europeo di riferimento per le operazioni di stabilizzazione delle terre a calce e per le regole di protezione ambientale. Per tale motivo questo documento sarà considerato come linea guida per l'esecuzione dei rilevati trattati a calce.

Seguendo la metodologia indicata all'interno del suddetto elaborato, il tracciato stradale in esame può essere suddiviso in zone di cantiere:

#### **ordinarie**

Si considerano ordinari i cantieri ubicati a una distanza superiore a 100-150 m da edifici residenziali, centri industriali con presenza permanente di persone, strade di media e grande importanza, zona di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura, zone di pascolo con presenza di mandrie, di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline (è bene precisare che, come specificato nella Guida tecnica in allegato, con un vento di velocità di 40 km/h la calce potrebbe essere dispersa ad una distanza compresa tra 50 e 80 m dal piano di posa).

#### **sensibili**

Si considerano cantieri sensibili tutti i cantieri per i quali non è soddisfatta almeno una delle condizioni precedenti. Il livello di sensibilità aumenta nel caso in cui non vengano rispettate più condizioni precedenti.

Nello specifico del progetto in questione, tutte le zone di cantieri sono da considerarsi sensibili.

In modo da proteggere in via prioritaria le persone che potrebbe essere esposte durante le fasi di trattamento a calce, l'Appaltatore dovrà provvedere a suddividere le aree sensibili in due categorie:

#### **Cantieri con grado di sensibilità 2.**

Sono cantieri vicini esclusivamente a zone agricole.

#### **Cantieri con grado di sensibilità 1.**

Sono cantieri vicino a zone residenziali o industriali con presenza di persone o SIC (Siti di Interesse Comunitario).

### **Cantieri con grado di sensibilità 2**

Premesso che le operazioni critiche del trattamento calce (cioè quelle che potrebbero accidentalmente provocare negativi effetti ambientali) sono:

- travaso di calce dal serbatoio di accumulo alle macchine spandi-calce;
- spargimento della calce;
- miscelazione della calce con il terreno;

si evidenzia che le stesse hanno una durata molto bassa in relazione al tempo complessivo delle lavorazioni.

Il trattamento a calce in questi cantieri sarà interrotto quando la velocità del vento, misurata sul luogo del trattamento a 5 m dal suolo da anemometri appositamente posizionati, supererà i 40 Km/h (11 m/s).

Verrà utilizzata calce viva normale (cioè calce non a granulometria migliorata) e le lavorazioni saranno effettuate in ottemperanza agli accorgimenti descritti nella sezione “Regole applicabili ai cantieri ordinari” della Guida tecnica facendo particolare enfasi nei seguenti punti:

- quando il travaso dei prodotti (dal veicolo di trasporto al silos o dal silos alla spargitrice) verrà eseguito con sistemi pneumatici i sistemi che garantiscono la pulizia dell'aria dei serbatoi e dell'aria compressa che convoglia i prodotti saranno raccordati a dei filtri (a secco o umidi) efficaci e mantenuti in buono stato di funzionamento.

- nessuna macchina operatrice o veicolo sarà autorizzato a circolare sulla superficie che sarà stata ricoperta dalla calce. Questa regola varrà anche per la spargitrice stessa che dovrà eseguire la distesa della calce in un'unica passata.

- ridurre al minimo i tempi durante i quali la calce resterà sparsa sul terreno prima di essere mescolata con la terra. In particolare, non si supereranno i 30 minuti circa.

- garantire l'assenza di emissioni di polveri del prodotto durante il tragitto fino all'area di spargimento mediante la tenuta stagna degli automezzi utilizzati per il trasporto della calce.

- le macchine spandi-calce depositeranno la calce da una distanza non superiore a 10 cm. Ciò ridurrà sensibilmente la possibilità di dare origine a picchi di emissioni polverulente.

In ogni cantiere con grado di sensibilità 2 si installerà un anemometro per il rilevamento della velocità e della direzione del vento. Sulla base dei valori della velocità e della direzione del vento potranno essere usati i nebulizzatori. Nei cantieri con grado di sensibilità 2 sarà sempre garantita la presenza di nebulizzatori.

### **Cantieri con grado di sensibilità 1**

In questi casi si procederà, oltre a seguire gli accorgimenti descritti nella sezione precedente e quelli contenuti nella sezione “Regole applicabili ai cantieri sensibili” della Guida tecnica, come dettagliato di seguito:

- Con vento inferiore a 3 m/s (10,8 km/h) si lavorerà come nel caso di cantieri con grado di sensibilità 2.

- Con vento superiore a 3 m/s (e inferiore a 40 km/h) si effettueranno le lavorazioni secondo almeno una delle due seguenti possibilità:

- a) **si utilizzeranno i nebulizzatori.** Tali nebulizzatori, insieme con il serbatoio dell'acqua e la pompa, saranno montati sul pianale di un autocarro predisposto come unità mobile pronta ad intervenire tempestivamente per abbattere le eventuali polveri che si potrebbero alzare. A tale proposito si impiegherà un numero di nebulizzatori adeguato all'estensione dell'area di intervento e alle condizioni climatiche.

- b) **Si utilizzerà calce a granulometria migliorata** avente come caratteristica peculiare quella di ridurre sensibilmente l'innalzamento della polvere di calce nel momento del suo

spargimento sul terreno. Per l'abbattimento delle emissioni di polvere si farà uso di acqua chimicamente non contaminata e microbiologicamente idonea allo scopo. Si installeranno anemometri per il rilevamento della velocità e della direzione del vento. Sulla base dei valori della velocità e della direzione del vento si deciderà se sospendere momentaneamente il trattamento a calce fino al restaurarsi di condizioni favorevoli ottenute mediante l'incremento delle azioni di mitigazione.

#### Regole da seguire in relazione all'acqua

La calce utilizzata per i trattamenti delle terre entra a far parte di equilibri naturali preesistenti, senza tangibili azioni di disturbo per il suolo e gli organismi viventi a esso correlati. L'unico potenziale rischio è da ricercarsi nell'evenienza di ingenti quantità di calce accidentalmente rilasciate tali da provocare l'innalzamento del pH di grossi volumi d'acqua a valori superiore a 10 per tempi significativi.

#### ***Dilavamento della calce dal piano di posa in caso di forte pioggia***

Premesso che:

- durante le ore di pioggia leggera, i lavori di spandimento della calce, di miscelazione con il terreno e di compattazione possono essere continuati in virtù del fatto che la stessa pioggia riduce la necessità di utilizzo di acqua durante la compattazione;
- anche nel caso di piogge più abbondanti non vi sono possibilità di impatti rilevanti a meno che notevoli pendenze non producano erosioni negli strati in corso di stabilizzazione;
- la compattazione degli strati di terreno con la calce rende praticamente impermeabile lo strato stesso tanto che si comporterà sotto la pioggia come una strada pavimentata, il dilavamento della calce durante la fase di spargimento ad opera dell'acqua nella zona di lavorazione potrebbe essere generato solo da eventi atmosferici estremi (piogge improvvise ed intense).

Si prevede, durante la prima fase delle lavorazioni, l'accumulo del materiale di scotico ai lati del futuro rilevato.

Quindi, il terreno compreso tra il materiale di scotico accumulato ai lati del rilevato e la base del rilevato stesso rappresenta una "vasca di raccolta naturale" nella quale si accumulerà la calce dilavata dalla pioggia isolando la zona d'intervento dall'ambiente circostante. Il fianco ed il fondo di tali vasche saranno adeguatamente

compattate in modo che l'acqua, accumulatasi al loro interno, stagnerà ed evaporerà successivamente. Si evidenzia che le "vasche" sono a tutti gli effetti sistemi chiusi di raccolta delle acque.

Si ricorda, comunque, che in caso di pioggia le lavorazioni verranno sempre immediatamente sospese ad esclusione della fase di miscelazione con pulvimixer, eventualmente in corso, che sarà ugualmente completata.

Anche se una parte del terreno vegetale accumulato ai lati del rilevato o le terre che formano il fondo delle "vasche di raccolta" si saranno mescolate con la calce, le stesse saranno usate

per formare uno degli strati di rinverdimento della scarpata. Si evidenzia che la concentrazione di calce eventualmente presente in queste terre sarà molto bassa e che le stesse saranno incorporate sul rilevato già interamente trattato a calce.

### ***Acque prodotte dall'uso dei nebulizzatori***

Per quanto riguarda l'acqua usata per la nebulizzazione, date le caratteristiche degli ugelli aspersori, essa rappresenterà piccoli volumi che, una volta ricaduti sul suolo, non possono comportare alcun problema di dilavamento della calce.

### ***Rilascio accidentale di calce in corpi idrici***

La possibilità di rilascio accidentale di calce direttamente in corpi d'acqua superficiali viene esclusa dato che i corpi d'acqua superficiali principali della zona sono distanziati rispetto alle zone di trattamento a calce grazie alla presenza dei relativi viadotti; i corpi d'acqua superficiali minori (fossi di guardia e canali di bonifica) in casi di forte vento improvviso saranno tutelati dall'uso di nebulizzatori.

### **Indicazioni di sicurezza dei lavoratori nell'impiego della calce**

Come noto la calce è fortemente alcalina ma l'ossido di calce (calce viva) è più caustico e può produrre perciò forti irritazioni quando viene a contatto con la pelle umida.

### ***Indicazione dei rischi***

La calce viva deve essere lavata o tolta via immediatamente appena venuta a contatto della pelle, poiché l'azione caustica dell'ossido è pressoché immediata. Il caldo e l'umidità tendono ad elevare la causticità della calce idrata.

Può produrre:

- lesioni oculari.
- Arrossamento della pelle quando il contatto è ripetuto o esteso.
- Malessere al tratto superiore delle vie respiratorie in caso di inalazione.

### ***Principi comportamentali***

Per evitare qualunque danno agli operai, oltre all'uso di dispositivi di protezione individuali generici, ci si atterrà alle seguenti norme:

- Gli operai saranno forniti di tute a tenuta di tipo usa e getta. Le tute sono dotate di elastici alle maniche ed ai piedi per consentire il serraggio ermetico alle estremità.
- Le scarpe dovranno essere alte e ben allacciate.
- I pantaloni devono essere strettamente legati sopra le scarpe.
- Le tute devono essere dotate di cappuccio per proteggere la testa da un eventuale accumulo di polvere di calce.
- Dovranno essere usati guanti lunghi e robusti.

- Si farà applicare una crema protettiva sulle parti del corpo che comunque devono rimanere esposte all'aria, come il volto. La crema correttamente applicata forma uno strato sottile facilmente asportabile con acqua e sapone.

- Sarà fatto obbligo per gli operai di indossare occhiali con mascherina per tutto il periodo in cui devono lavorare con calce.

- Alla fine della giornata di lavoro, ai cambi di turno ed alle pause sarà prescritto che gli operai facciano un bagno o una doccia per asportare la crema protettiva.

#### *Misure di pronto soccorso*

1. **Irritazioni cutanee:** innanzi tutto occorre lavare con acqua tiepida e sapone per asportare tutta la calce.

Applicare successivamente un qualsiasi medicamento normalmente usato per irritazioni di qualunque origine, ricoprendo la parte con garza sterile. (Consultare un medico in caso di cute screpolata).

2. **Danni agli occhi:** nel caso in cui la calce sia entrata negli occhi, aprire bene le palpebre e lavare immediatamente con acqua (possibilmente zuccherata), ma non in quantità eccessiva. Successivamente e con rapidità bisognerà condurre l'infortunato in un posto di pronto soccorso.

3. **Inalazione:** irrigare il naso e la gola con acqua. Se necessario consultare un medico.

4. **Ingestione:** non provocare il vomito. Sciacquare la cavità orale con acqua e bere abbondantemente. Consultare un medico se necessario

Generalmente gli operai che più possono risentire dell'azione della calce sono quelli addetti all'operazione di spandimento i quali saranno debitamente formati e informati sui rischi a cui sono esposti.

#### *Misure in caso di fuoriuscita accidentale*

1. **precauzioni individuali:** se necessario predisporre mezzi di protezione individuali.

2. **metodi di pulizia:** raccogliere la sostanza in adeguati recipienti, senza provocare ulteriori dispersioni. Evitare il contatto con l'acqua che provoca sviluppo di calore.

#### *Manipolazione e stoccaggio*

1. **manipolazione:** evitare la dispersione delle polveri. Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.

2. **stoccaggio:** la sostanza va conservata fuori dalla portata dei bambini, in luogo asciutto, lontano dagli acidi e da prodotti combustibili. Per assorbimento dell'umidità aumenta di volume.

Controllo dell'esposizione/protezione individuale (DPI)

• **occhi:** occhiali di sicurezza in caso di operazioni industriali.

• **mani:** guanti.

• **pelle:** normali abiti da lavoro.

• **apparato respiratorio:** maschere antipolvere se la concentrazione di calce nell'aria è eccessiva e crea disturbo.

- **Limite di esposizione TLV/TWA** (Concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di 8 ore e su 40 ore lavorative settimanali, alla quale quasi tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti negativi.): 2 mg/mc.

Per completezza documentale si riporta anche lo specifico capitolo inerente il trattamento a calce delle terre e rocce di scavo delle Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (ARPAT – Settore VIA/VAS gennaio 2018).

Le indicazioni/prescrizioni sotto riportate sono da rispettarsi durante l'esecuzione dei lavori da parte dell'impresa aggiudicatrice.

Estratto:

### **TRATTAMENTI A CALCE**

*Nel caso di utilizzo di calce viva per il trattamento di **miglioramento delle caratteristiche geotecniche** del materiale da stabilizzare, devono essere seguiti almeno i seguenti accorgimenti:*

- *al fine di scongiurare dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;*

- *in giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie, zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline;*

- *in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero;*

- *riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;*

- *non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;*

- *una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltreché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;*

- *nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato;*

- quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti “riccioli” (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;
- oltre all’indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l’eventuale calce non reagita col materiale;
- registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere;
- nel caso l’attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi.

Per la **valutazione della ventosità**, al fine di modulare le misure di mitigazione, si suggerisce di scegliere una delle seguenti modalità:

1. dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica con registrazione automatica dell’intensità del vento, posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostacoli al flusso del vento; la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con ARPAT;
2. fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto, ed in particolare a quelle della rete gestita dal Settore Idrologico Regionale (<http://www.sir.toscana.it/anemometria-pub>), disponibili in tempo reale; anche in questo caso la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con ARPAT;
3. consultare il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Toscana ([www.regione.toscana.it/allerta-meteo-rischio-vento](http://www.regione.toscana.it/allerta-meteo-rischio-vento)), per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definire una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un “rischio vento” di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).

Si segnala infine che per la geostabilizzazione sono disponibili sul mercato **prodotti alternativi** alla calce viva, che presentano minori problematiche di formazione di polveri. Nel caso vengano scelti prodotti alternativi, da comunicare comunque ad ARPAT, dovrà essere compiuta una verifica dell’impatto sulle acque superficiali e sotterranee e sul suolo nonché previste a tal fine idonee procedure gestionali. L’impiego di prodotti (certificati) a ridotta polverosità e/o minore pericolosità della calce viva può comportare minori obblighi relativamente ai precedenti accorgimenti.

#### 5.4 BILANCIO DEI MATERIALI E DISPONIBILITÀ PER APPROVVIGIONAMENTO

Il bilancio materie elaborato ha previsto di massimizzare il riuso di materiali provenienti dagli scavi sulla base di una attenta analisi delle caratteristiche geotecniche e ambientali dei terreni di scavo, in questo modo è possibile:

- evitare il ricorso a cave di prestito;
- ridurre i materiali da destinare a deposito, con indubbi vantaggi in termini economici per la corrispondente riduzione dei costi diretti;
- mitigare l'impatto conseguente alla movimentazione e trasporto dei materiali in corso d'opera.

Nel presente capitolo è inserito il quadro generale relativo al bilancio dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto.

Per una corretta valutazione del bilancio delle terre, i quantitativi volumetrici di terreno scavato (smosso) sono ottenuti dai volumi di scavo geometrico considerando un rigonfiamento volumetrico di circa 20% del volume di partenza per effetto dell'escavazione relativamente alla litologia interessata. Per valutare i volumi di materiale riutilizzabile (volume geometrico ricompattato), partendo dal volume di materiale in banco, si prevede di raggiungere una percentuale di compattazione pari a quella del terreno in banco aumentata di un ulteriore 5% con il trattamento a calce. I lavori di esecuzione del rilevato stradale del lotto III necessiteranno della produzione di circa **274.164 mc** (in banco) di terre e rocce da scavo, di cui circa 179.355 mc dalla cassa di espansione sud di Casino d'Elsa e circa 94.809 mc dagli scavi delle aree di compenso A e B.

In linea di principio le terre e rocce da scavo prodotte verranno completamente riutilizzate nell'ambito degli interventi di progetto senza uno stoccaggio intermedio (ad eccezione dello stoccaggio necessario per il terreno vegetale). Quindi i terreni escavati nella cassa di espansione e nelle aree di compenso saranno trasportati direttamente dai siti di produzione ai siti di utilizzo presso il nuovo tracciato stradale e presso gli argini della cassa di espansione. Il fabbisogno totale di terre e rocce da scavo stimato è di circa **494.102 mc**.

	Fabbisogni (mc)	Terre di scavo prodotte (mc) -Volume in banco
Tracciato stradale	274.164 (rilevato)	-
Cassa di espansione sud Casino d'Elsa	219.938 (argini)	399.293
Area compenso A	-	64.623
Area compenso B	-	30.186
<b>Totale</b>	<b>494.102</b>	<b>494.102</b>

## 6 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE

### 6.1 RIUTILIZZO INTERNO ALL'OPERA

Per la realizzazione dell'infrastruttura e della cassa di espansione collegata si prevede un fabbisogno complessivo di 494.102 mc, tale fabbisogno sarà soddisfatto completamente previa operazioni di normale pratica industriale (frantumazione /vagliatura/trattamento a calce) dai terreni scavati internamente all'opera stessa (scavo della cassa di espansione) ed alle aree di compenso.

Operativamente lungo il tracciato stradale verrà preliminarmente eseguito uno scotico di circa 20 cm di terreno vegetale, che verrà temporaneamente accantonato nelle aree di stoccaggio intermedie e individuate con campitura magenta nella tavola corografica allegata. Detto terreno vegetale verrà poi ricollocato sulle scarpate del rilevato stradale finale.

Al disotto del terreno vegetale sarà movimentato e trattato a calce uno strato di 30 cm di terreno in posto. Quindi si procederà all'abbancamento delle terre e rocce da scavo provenienti dalla cassa di espansione proseguendo con la loro ricompattazione e trattamento a calce.

Come per il tracciato stradale anche per la cassa di espansione si prevede lo scotico dei primi 20 cm di terreno vegetale con il temporaneo accumulo sulle aree del futuro argine, successivamente si prevede il proseguo dello scavo ed il trasporto delle terre e rocce da scavo sottostanti verso il tracciato stradale per la formazione del rilevato. Alle fine delle operazioni di scavo nella cassa di espansione verranno ricollocati i volumi di terreno vegetale precedentemente accantonati sugli argini di rigiro.

Tale ipotesi è stata supportata analiticamente ottenendo a seguito delle campagne di indagine condotte ad aprile e a giugno 2018 che hanno evidenziato il rispetto delle CSC di cui alla colonna A , tabella 1, allegato 5 parte IV titolo V del Dlgs n. 152/2006 e smi in tutti i punti di indagine.

#### 6.1.1 DEPOSITO IN ATTESA DI RIUTILIZZO

Non sono previste aree di deposito intermedie ad eccezione delle aree di stoccaggio del suolo vegetale, infatti come più volte ripetuto le terre e rocce da scavo prodotte nella cassa di espansione e nelle aree di compenso saranno prelevate, trasportate e immediatamente riutilizzate previa trattamento a calce lungo il rilevato stradale in progetto.

#### 6.1.2 MODALITÀ DI DEPOSITO DEL MATERIALE DA SCAVO

Le aree di deposito intermedio saranno limitate allo stoccaggio del terreno di scotico superficiale, in particolare saranno allestite una serie di piazzole ad hoc, dove il terreno sarà stoccato in cumuli trapezoidali ed inerbiti con idrosemina.

Al termine di ogni giornata di lavoro si provvederà a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

## 7 MODALITÀ DI TRASPORTO

Il trasporto e la movimentazione avverranno integralmente tramite autocarri su strada.

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito intermedio e, infine, a quelli di utilizzo utilizzando la viabilità interna al cantiere.

Si precisa che nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dalla documentazione indicata dall'Allegato 7 al D.P.R. (documento di trasporto) che conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata del PUT), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo). Così come previsto dall'art. 6 del D.P.R. 120/2017 la documentazione dovrà essere predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai predetti soggetti, per 3 anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.

La documentazione è equipollente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005 n. 286.

Al termine dei lavori di utilizzo, l'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità con il Piano di Utilizzo deve essere attestato dall'esecutore all'autorità competente mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, in conformità all'allegato 8 del D.P.R. 120/2017; tale documentazione deve essere conservata per almeno 5 anni.

Certaldo, novembre 2018

***ALLEGATO 1:***

***POZZETTI DI CAMPIONAMENTO***



**CAMPIONE "S-A1= S-A1-T" Tracciato stradale SR429**

Profondità: -1,20 ml

27.04.2018

**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.45	0.45			Limo sabbioso con argilla di colore marrone
1.20	0.75			Limo sabbioso

1.00

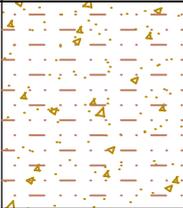
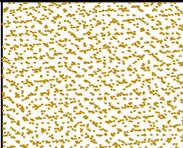
3.00

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-A1=A-A1-T (Tracciato stradale SR429)**

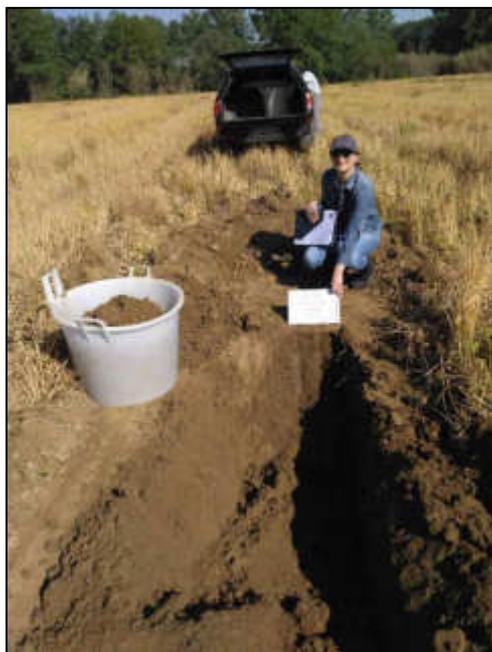


2.00

	<b>CAMPIONE "S-B1 = S-B1-T" Tracciato Stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	27.04.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Faiba	Simbolo	Descrizione
0.55	0.55			Terreno agricolo limo argilloso debolmente sabbioso umido
0.80	0.25			Limi sabbiosi umidi con argilla
1.20	0.40			Lente di sabbia umida sciolta

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-B1=S-B1-T (Tracciato stradale SR429)**





**CAMPIONE "S-B2 = S-B2-T" Tracciato stradale SR429**

Profondità: -1.20 ml

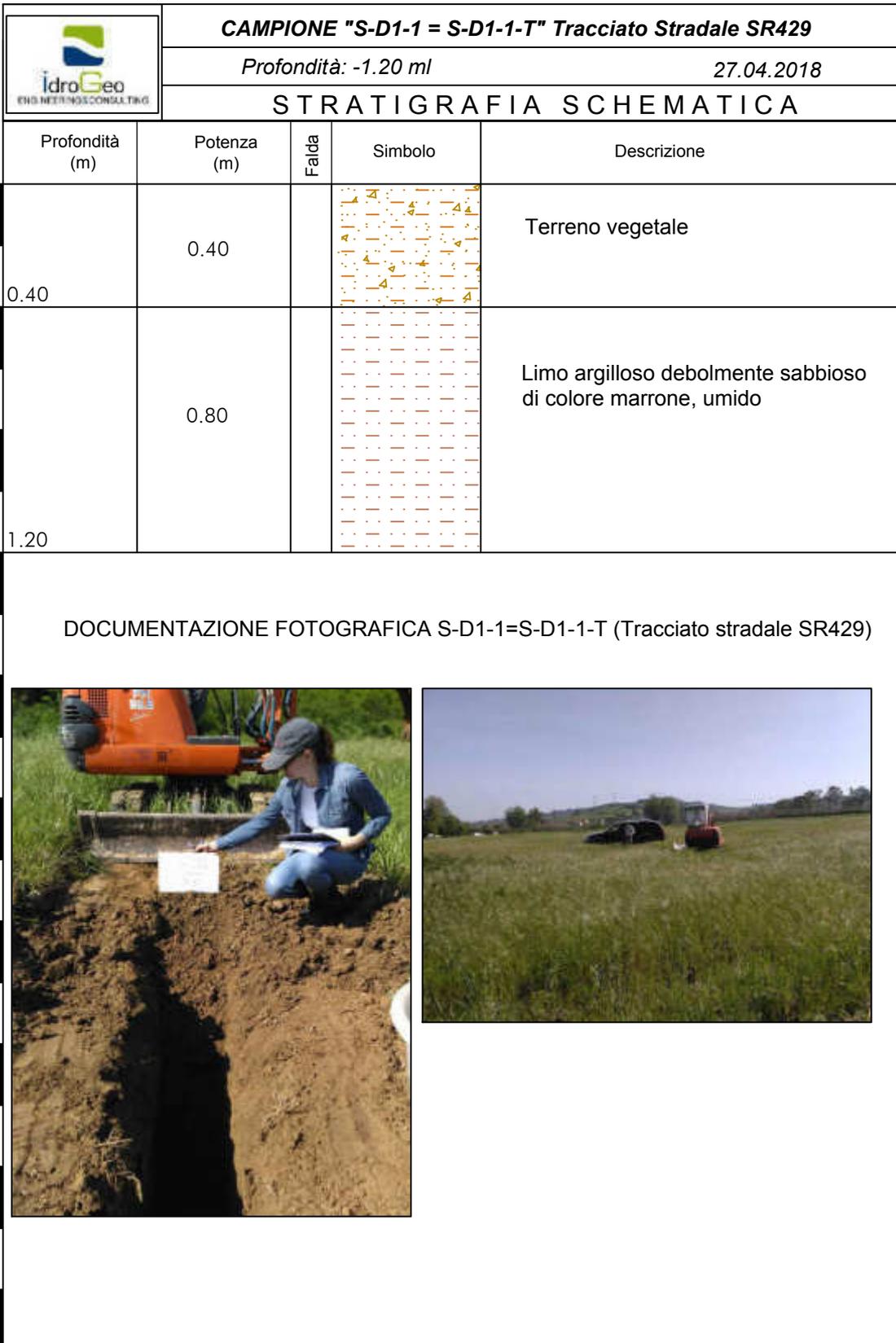
27.04.2018

**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.50	0.50			Terreno agricolo limoso sabbioso con argilla, presenza di radici e materia organica
1.20	0.70			Limo sabbioso

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-B2=S-B2-T (Tracciato stradale SR429)**







**CAMPIONE "S-F1 = S-F1-T" Tracciato Stradale SR429**

Profondità: -1.20 ml

27.04.2018

**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.50	0.50			Terreno vegetale limo argilloso debolmente sabbioso
1.20	0.70			Limo argilloso

1.00

1.20

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SF1=S-F1-T (Tracciato stradale SR429)**

2.00





**CAMPIONE "S-F1-1 = S-F1-1-T" Tracciato Stradale SR429**

Profondità: -1.20 ml

27.04.2018

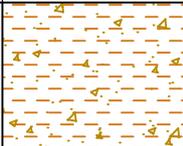
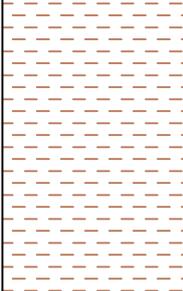
**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.55	0.55			Terreno vegetale limoso sabbioso
1.20	0.65			Limo sabbioso umido
1.30	0.10			Sabbie

1.00

2.00

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-F1-1=S-F1-1-T (Tracciato stradale SR429)

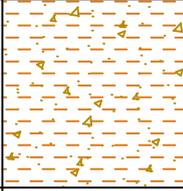
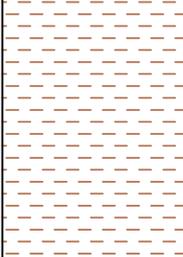
		<b>CAMPIONE "S-G1 = S-G1-T" Tracciato Stradale SR429</b>		
		Profondità: -1.20 ml		27.04.2018
<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>				
Profondità (m)	Potenza (m)	Faida	Simbolo	Descrizione
0.40	0.40			Terreno vegetale limoso argilloso debolmente sabbioso
1.20	0.80			Limo argilloso



**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-G1=S-G1-T (Tracciato stradale SR429)**



	<b>CAMPIONE "S-H1-1 = S-H1-1-T" Tracciato Stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	27.04.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.50	0.50			Terreno vegetale
1.20	0.70			Limo argilloso

1.00

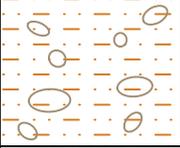
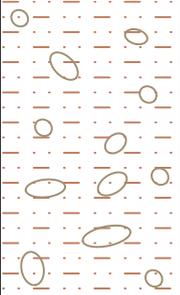
1.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S-H1-1=S-H1-1-T (Tracciato stradale SR429)

2.00



	<b>CAMPIONE "1" Tracciato stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	15.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.40	0.40			Sabbia debolmente limosa con ciottoli
1.20	0.80			Limo sabbioso con scarsa presenza di ciottoli

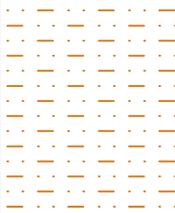
1.00  
1.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 1 (Tracciato stradale SR429)

2.00

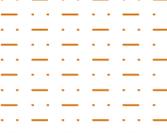
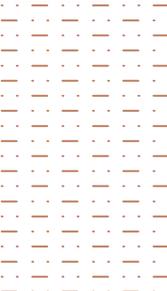


	<b>CAMPIONE "2" Tracciato stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	15.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Faida	Simbolo	Descrizione
0.40	0.40			Sabbia umida
1.00	0.60			Sabbia da debolmente limosa a limosa con maggiore profondità
1.20	0.20			Limo sabbioso

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 2 (Tracciato stradale SR429)



		<b>CAMPIONE "3" Tracciato stradale SR429</b>		
		<i>Profondità: -1.20 ml</i>		<i>15.06.2018</i>
		<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>		
Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.40	0.40			Sabbia umida debolmente limosa
1.20	0.80			Sabbia limosa umida

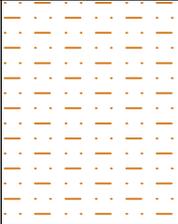
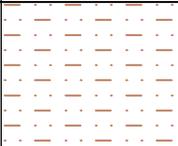
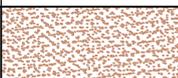
1.00  
1.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 3 (Tracciato stradale SR429)



2.00

	<b>CAMPIONE "4" Tracciato stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	15.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

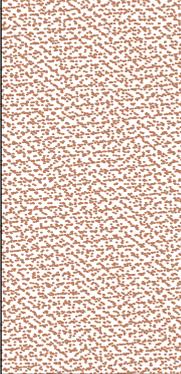
Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.60	0.60			Sabbia debolmente limosa
1.00	0.40			Sabbia limosa con percentuale di limo a maggiore profondità
1.20	0.20			Sabbia

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 4 (Tracciato stradale SR429)



2.00

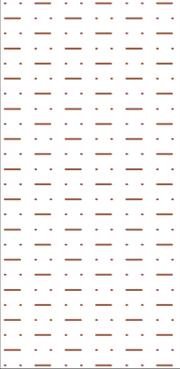
	<b>CAMPIONE "5" Tracciato stradale SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	15.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
1.00	1.00			Sabbia e sabbia debolmente limosa
1.20	0.20			Sabbia limosa

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 5 (Tracciato stradale SR429)



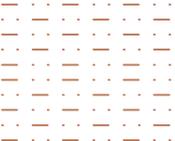
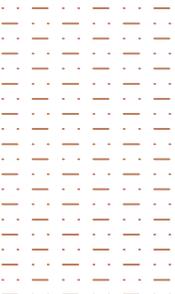
	<b>CAMPIONE "6" Tracciato stradale SR429</b>	
	Profondità: -1,20 ml	18.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
1.00	1.00			Sabbia limosa color marrone
1.20	0.20			Limo sabbioso

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 6 (Tracciato stradale SR429)



2.00

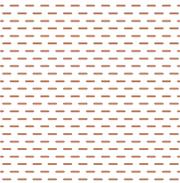
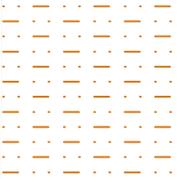
		<b>CAMPIONE "7" Tracciato stradale SR429</b>		
		<i>Profondità: -1.20 ml</i>	<i>18.06.2018</i>	
<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>				
Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.40	0.40			Limo sabbioso
1.20	0.80			Limo sabbioso con maggiore percentuale di limo in profondità

1.00  
1.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 7 (Tracciato stradale SR429)

2.00



		<b>CAMPIONE "8" Tracciato stradale SR429</b>		
		Profondità: -1.20 ml		18.06.2018
<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>				
Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.20	0.20			Limo sabbioso
0.70	0.50			Limo argilloso
1.20	0.50			Sabbia limosa

1.00

2.00

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 8 (Tracciato stradale SR429)





**CAMPIONE "1V1" Cassa di Espansione "Vecchiarelle 1" SR429**

Profondità: -1,20 ml

12.06.2018

**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.50	0.50			Sabbie limose
1.20	0.70			Limo sabbioso con percentuale di limo che aumenta con la profondità

1.00

1.20

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 1V1 (SR429 Cassa di Espansione Vecchiarelle 1)**

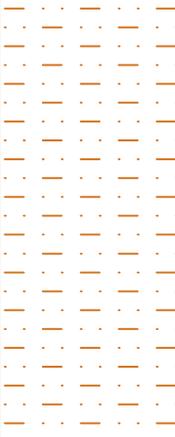
2.00

3.00



	<b>CAMPIONE "1v2" cassa di espansione "Vecchiarelle 2" SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	21.06.2018

**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
1.20	1.20			Limo sabbioso

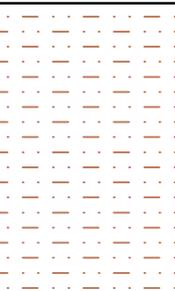
1.00

2.00

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 1v2 (cassa di espansione vecchiarelle 2 SR429)



	<b>CAMPIONE "2V1" Cassa di Espansione "Vecchiarelle 1" SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	12.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Faida	Simbolo	Descrizione
0.80	0.80			Limo sabbioso
1.20	0.40			Sabbie umide

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 2V1 (SR429 Cassa di Espansione Vecchiarelle 1)





**CAMPIONE "2v2" cassa di espansione "Vecchiarelle 2" SR429**

Profondità: -1.20 ml

21.06.2018

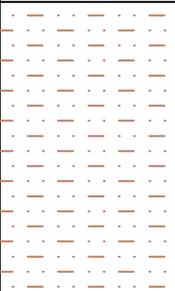
**STRATIGRAFIA SCHEMATICA**

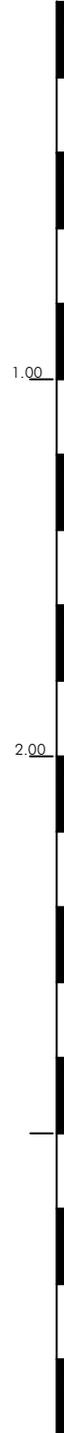
Profondità (m)	Potenza (m)	Faida	Simbolo	Descrizione
1.00 1.20	1.20			Limo sabbioso

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 2v2 (cassa di espansione vecchiarelle 2 SR429)



	<b>CAMPIONE "3V1" Cassa di Espansione "Vecchiarelle 1" SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	12.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

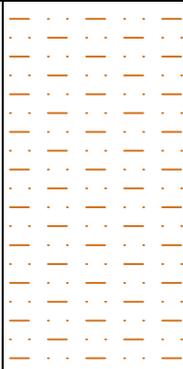
Profondità (m)	Potenza (m)	Falda	Simbolo	Descrizione
0.80	0.80			Limo sabbioso
1.20	0.40			Sabbie umide



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 3V1 (SR429 Cassa di Espansione Vecchiarelle 1)



	<b>CAMPIONE "3v2" cassa di espansione "Vecchiarelle 2" SR429</b>	
	Profondità: -1.20 ml	21.06.2018
	<b>STRATIGRAFIA SCHEMATICA</b>	

Profondità (m)	Potenza (m)	Faida	Simbolo	Descrizione
1.00	1.00			Limo con sabbia
1.20	0.20			Limo sabbioso, debolmente argilloso

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 3v2 (cassa di espansione vecchiarelle 2 SR429)



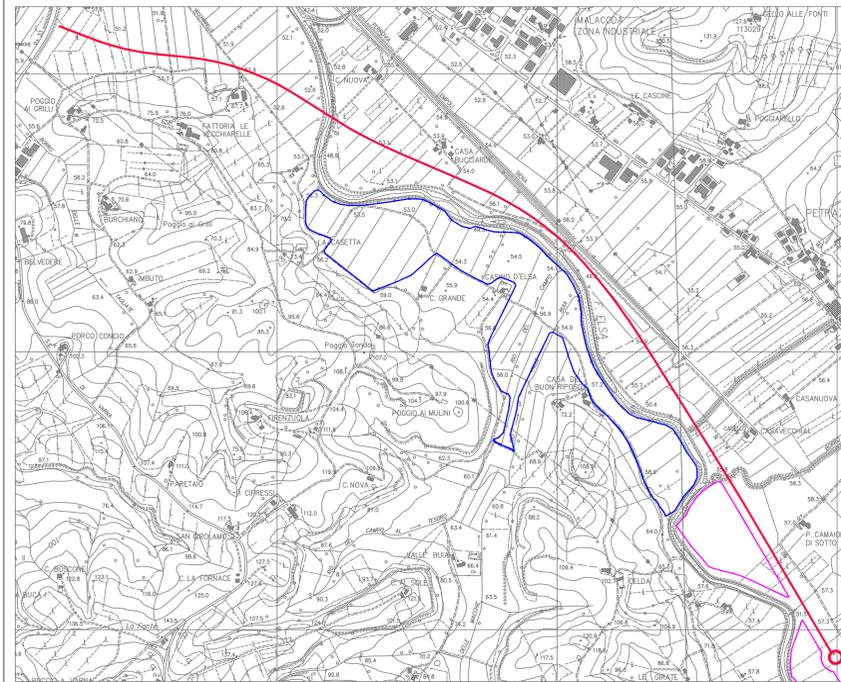
***ALLEGATO 2:***

***SCHEDA MONOGRAFICHE SITI DI PRODUZIONE***



SCHEDA TEMATICA SITO DI PRODUZIONE/UTILIZZO  
RILEVATO STRDALE SRT 429

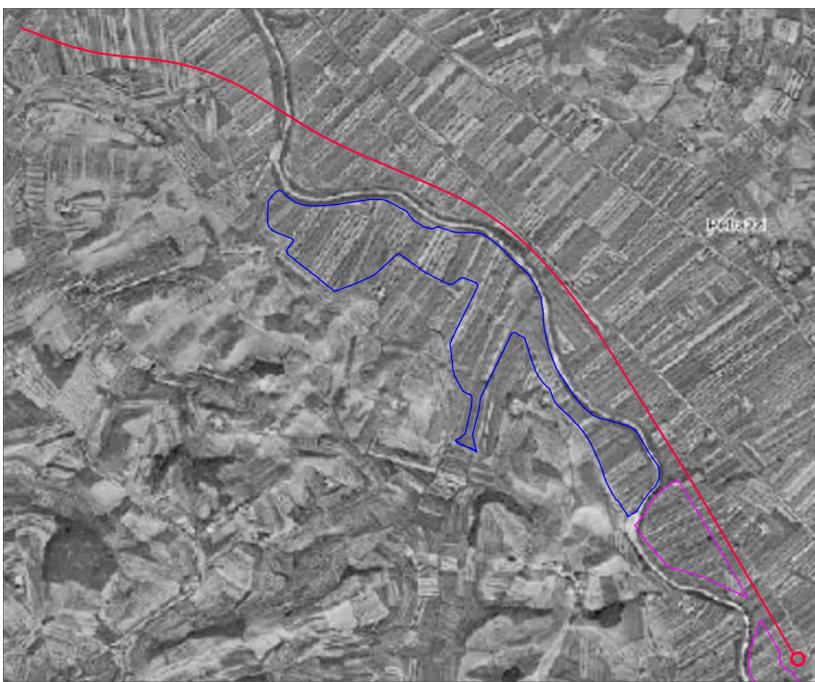
Corografia CTR Regione Toscana n. 285040, CTR Regione Toscana n. 286010  
Scala 1:10.000



Tracciato stradale SRT 429

Inquadramento su ortofotocarta

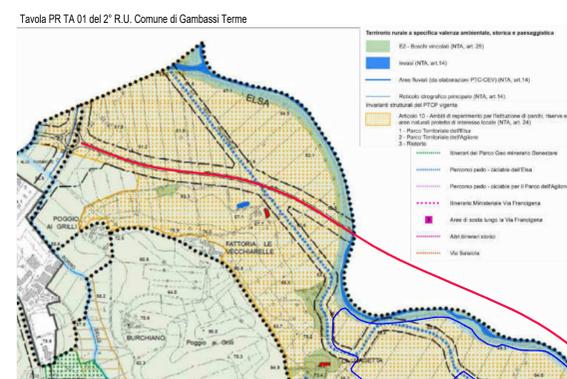
Scala 1:10.000



Ortofotocarta 1954

Inquadramento urbanistico

Scala 1:10.000



Carta A Parte B RU 2012. Comune di Castelfiorentino

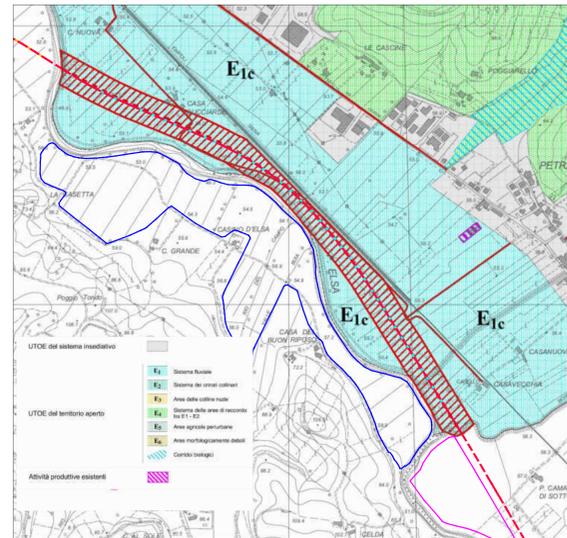
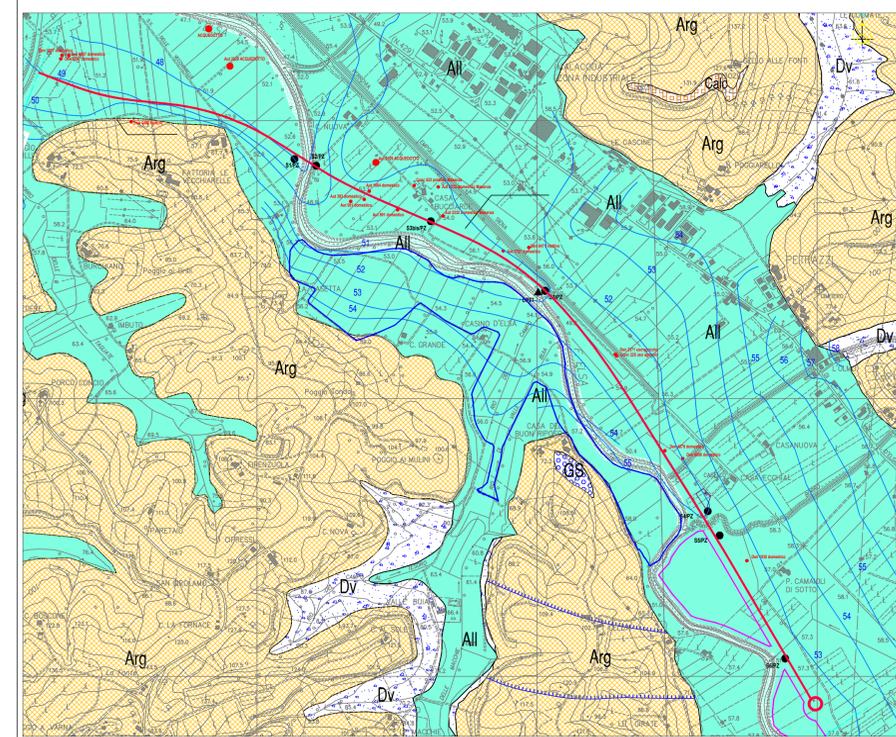
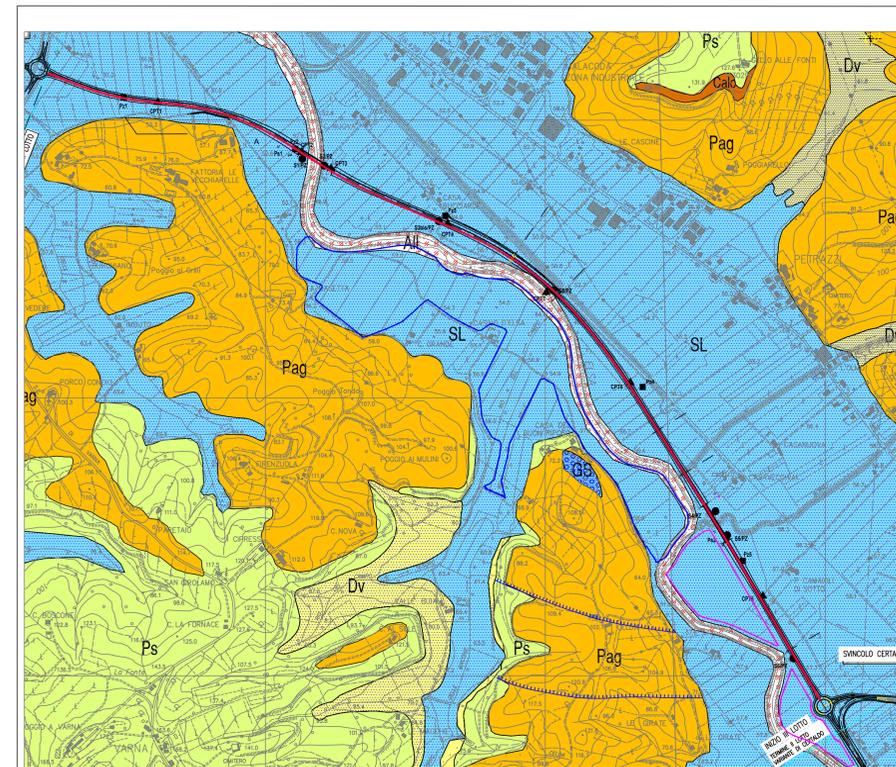
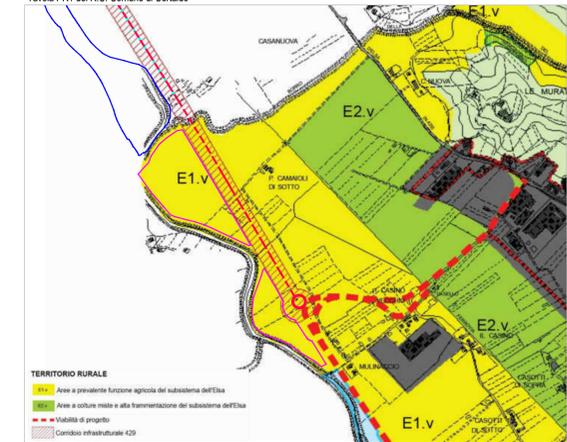
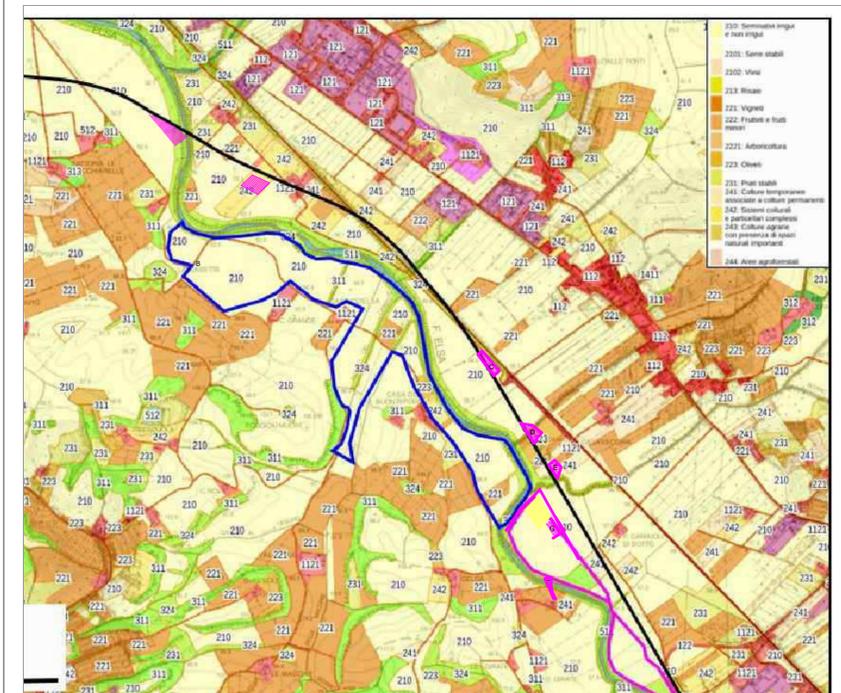


Tavola PR1 del R.U. Comune di Certaldo

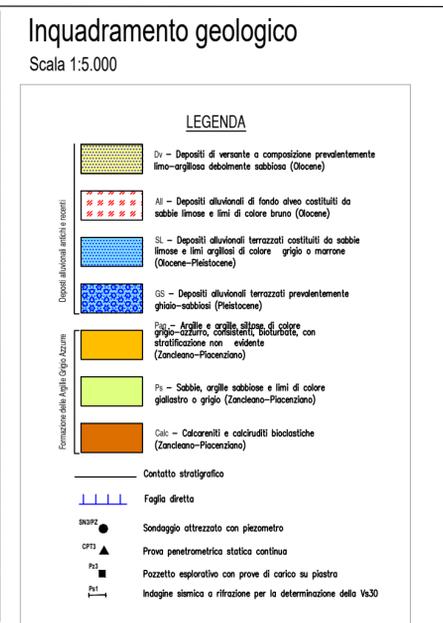
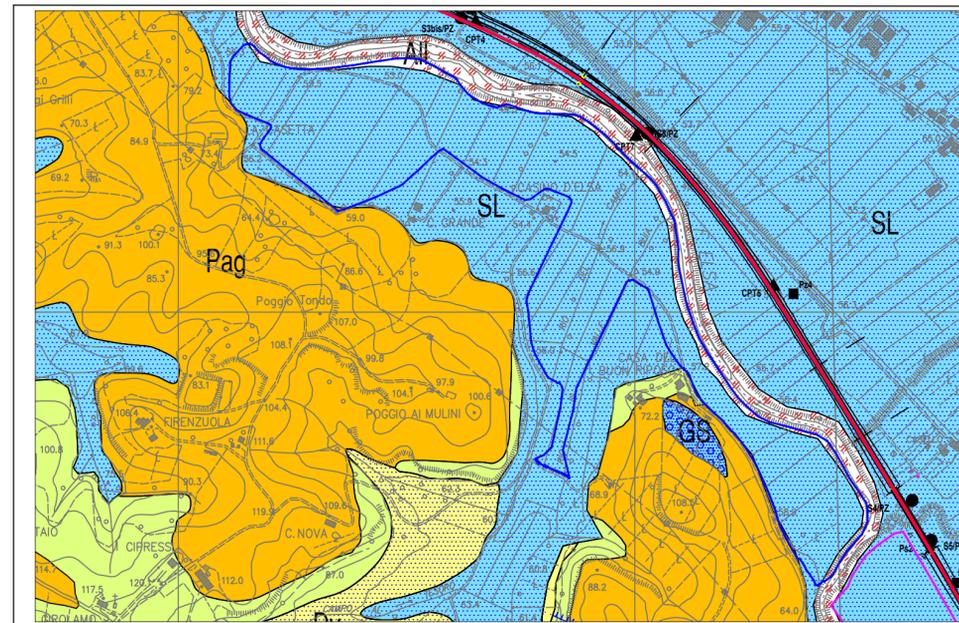
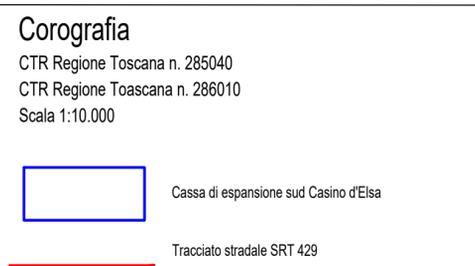
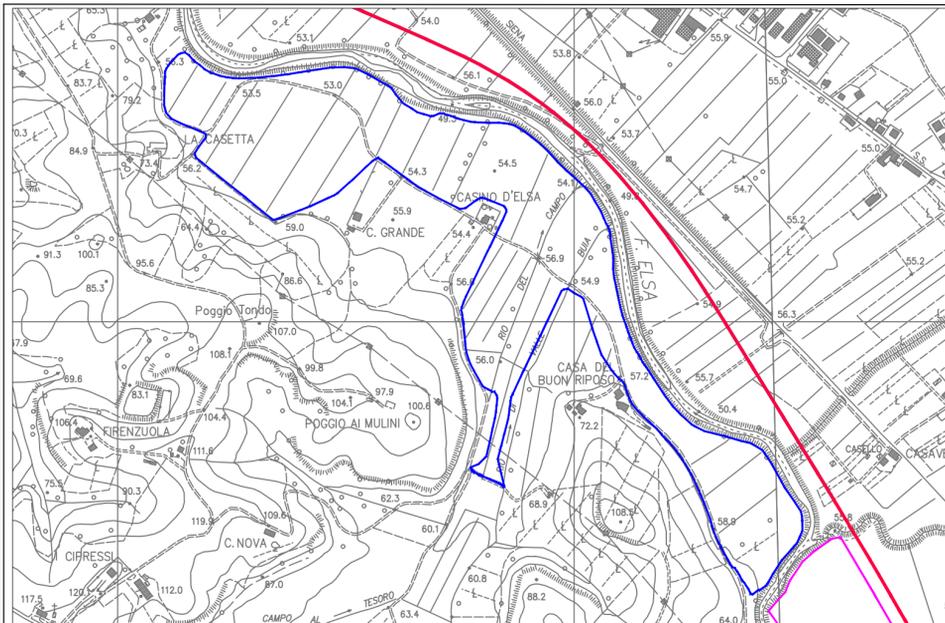
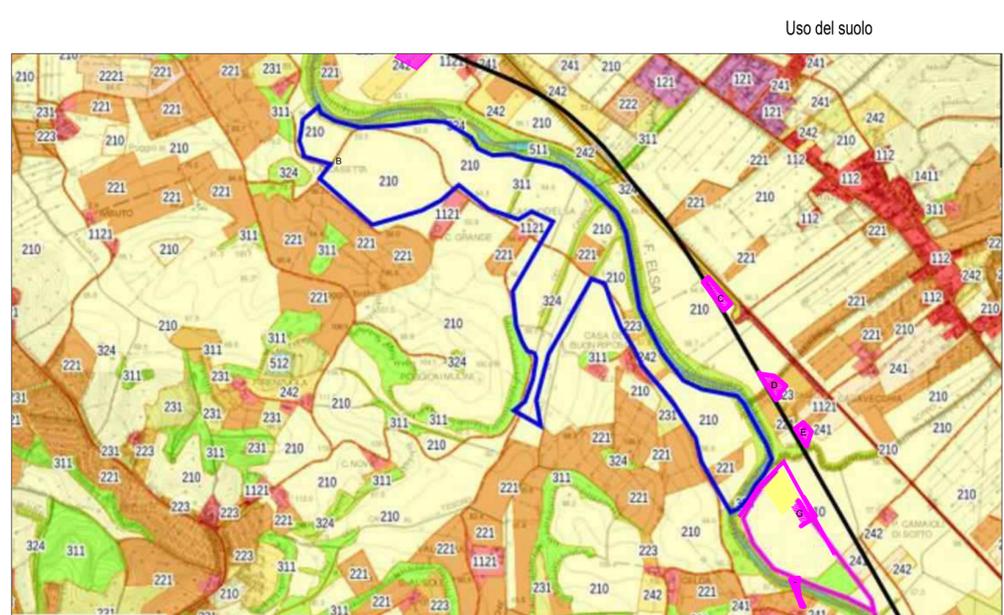


Uso del suolo

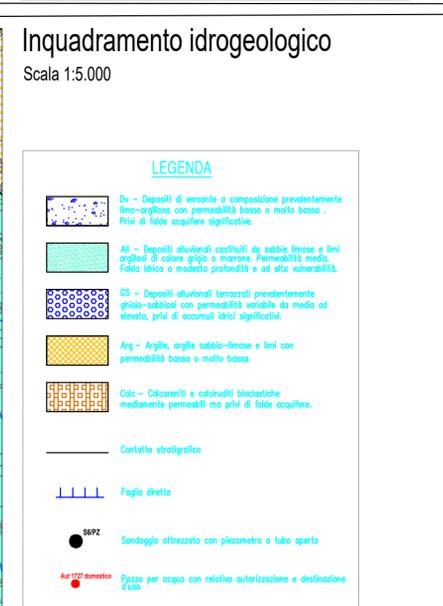
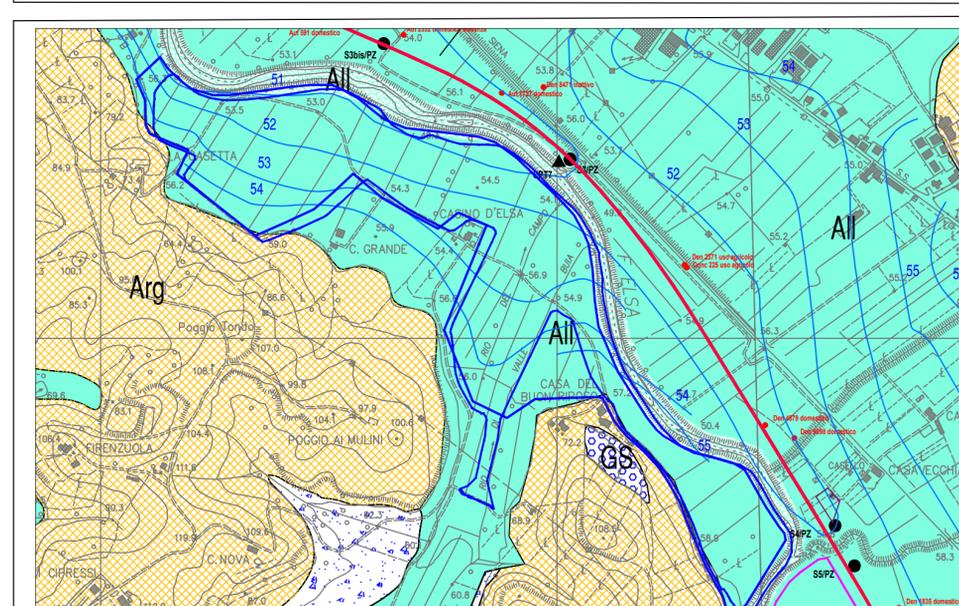
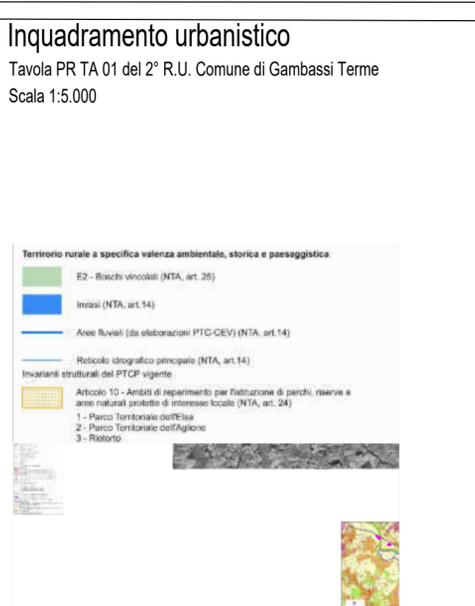
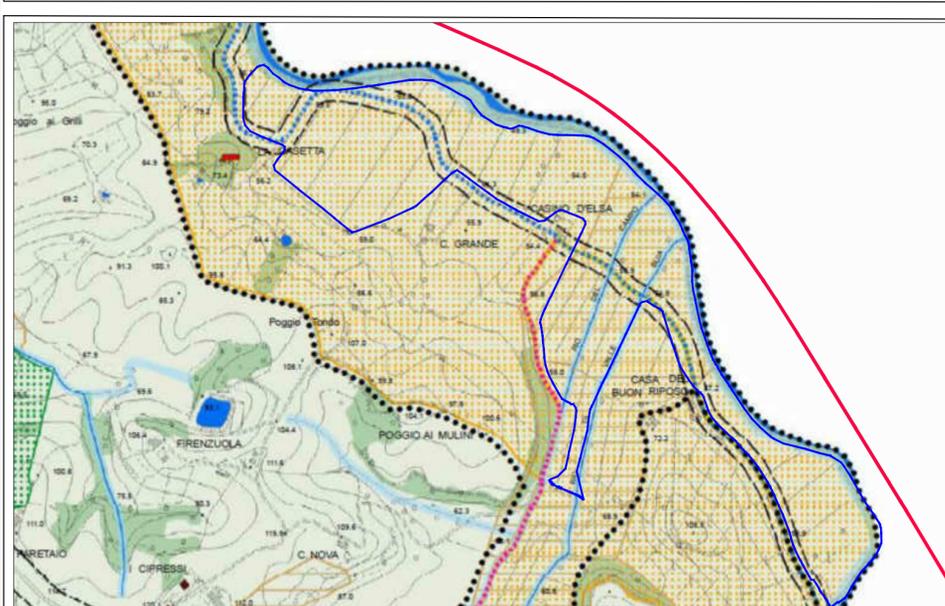


Ortofotocarta 2013

Variante alla SRT 429 di Val d'Elsa Lotto III  
tratto Certaldo Castelfiorentino tra lo svincolo  
Ovest e lo svincolo con la S.P. Volterrana



Inquadramento su ortofotocarta e uso del suolo  
Scala 1:10.000





## SCHEDA TEMATICA SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO AREE "A" E "B"

### Inquadramento su ortofotocarta e uso del suolo

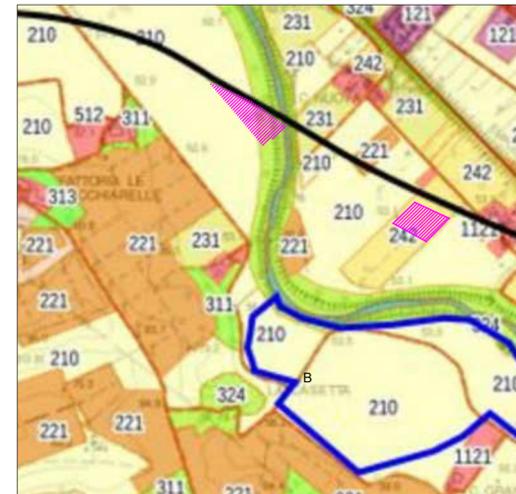
Scala 1:10.000



Ortofotocarta 1954

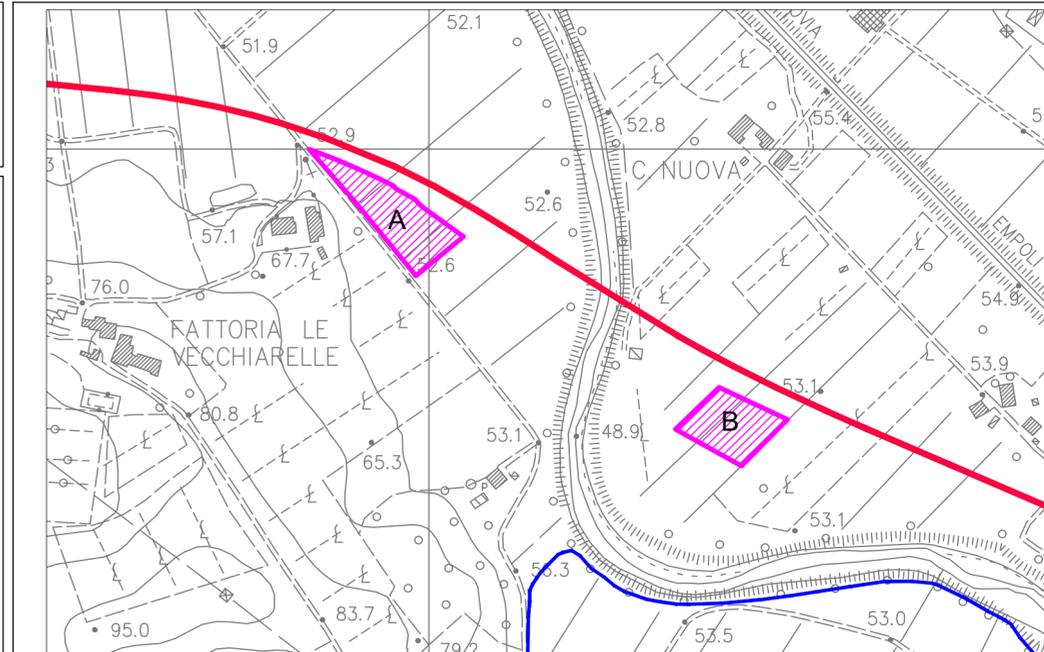


Ortofotocarta 2013



Uso del suolo

210: Seminati inqai e non inqai
2101: Serre stabili
2102: Vvivi
213: Riscie
221: Vigneti
222: Frutteti e fruti minori
2221: Arboricoltura
223: Oliveti
231: Prati stabili
241: Culture temporanee associate a culture permanenti
242: Sistemi colturali e parteculari complessi
243: Culture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
244: Aree agroforestali

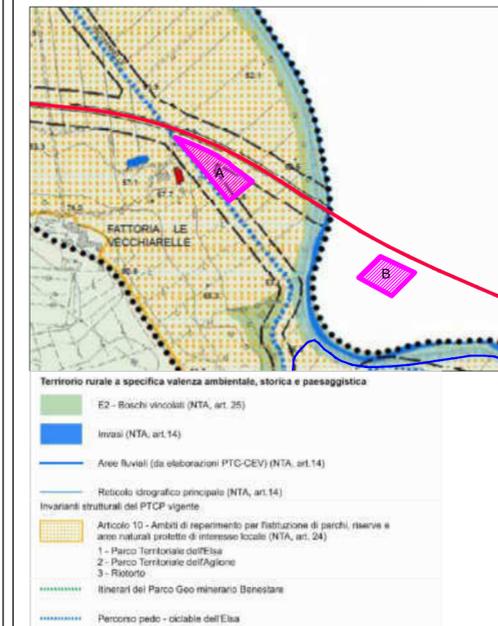


### Corografia

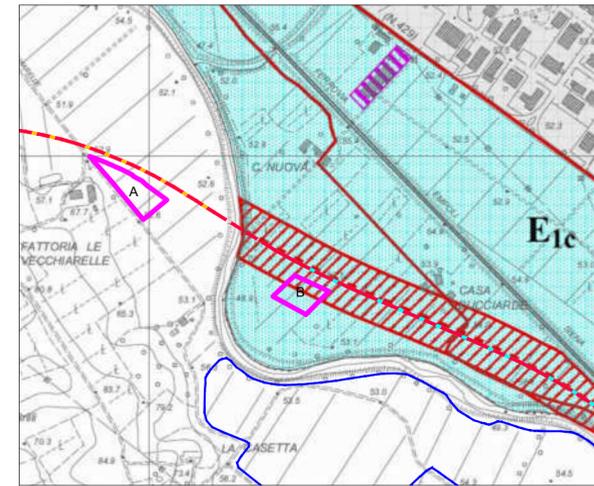
CTR Regione Toscana n. 285040  
Scala 1:5.000

- Casse di espansione
- Tracciato stradale SRT 429
- Sito di deposito intermedio

### Tavola PR TA 01 del 2° R.U. Comune di Gambassi Terme



### Carta A Parte B RU 2012 . Comune di Castelfiorentino

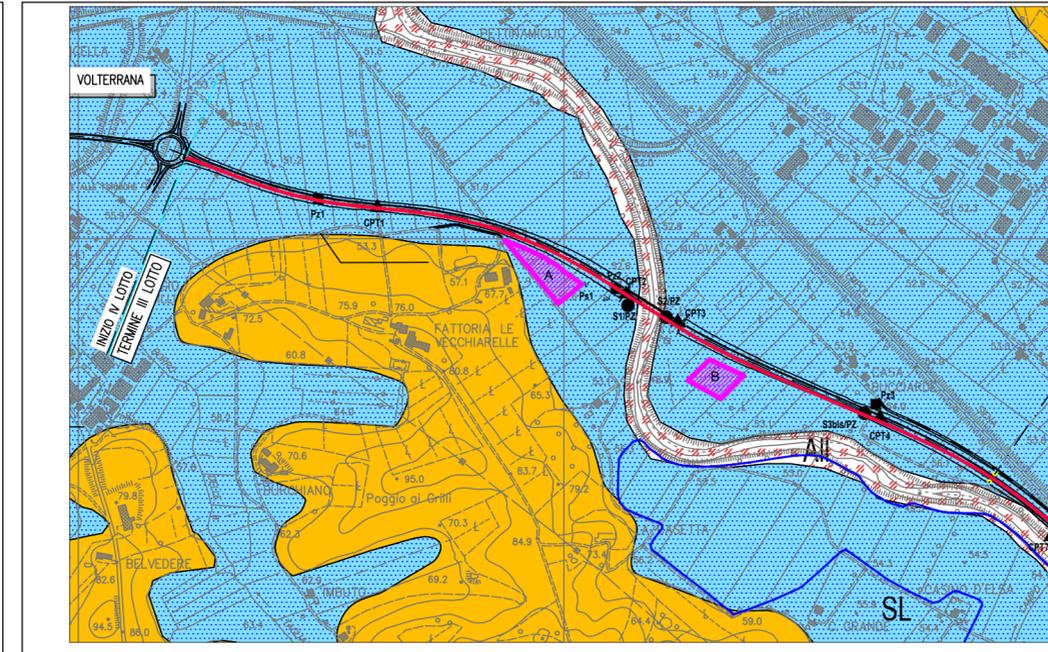


### Inquadramento urbanistico

Tavola PR TA 01 del 2° R.U. Comune di Gambassi Terme  
Carta A Parte B RU 2012 . Comune di Castelfiorentino

Scala 1:10.000

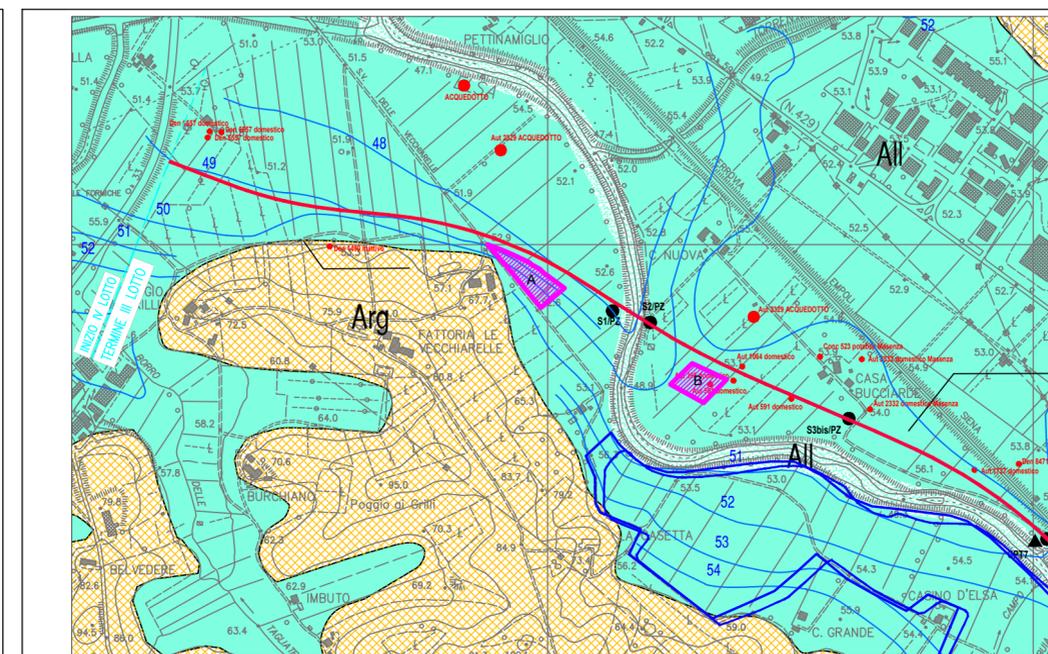
UTOE del sistema insediativo	E1	Sistema fluviale
	E2	Sistema dei convali collinari
	E3	Aree delle colline nude
UTOE del territorio aperto	E4	Sistema delle aree di raccordo tra E1 - E2
	E5	Aree agricole perurbane
	E6	Aree morfologicamente deboli
		Corridoi biologici
Attività produttive esistenti		Esistente
		Di progetto con corridoio infrastrutturale
Viabilità stradale, Provinciale, Comunale		Innozi da potenziare
Viabilità minore da valorizzare		Da valorizzare
		Da ripristinare



### Inquadramento geologico

Scala 1:10.000

LEGENDA	
Dv	Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argilloso debolmente sabbioso (Olocene)
AlI	Depositi alluvionali di fondo alveo costituiti da sabbie limose e limi di colore bruno (Olocene)
SL	Depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone (Olocene-Pleistocene)
GS	Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi (Pleistocene)
Arg	Argille e argille sabbiose di colore grigio-azzurro, consistenti, bioturbate, con stratificazione non evidente (Zancleano-Piacenziano)
Ps	Sabbie, argille sabbiose e limi di colore giallastro o grigio (Zancleano-Piacenziano)
Calc	Calcarelli e calcidurli bioturbati (Zancleano-Piacenziano)
	Contatto stratigrafico
	Faglia diretta
SNPZ	Sondaggio attrezzato con piezometro
CP1	Prova penetrometrica statica continua
PA	Pozzetto esplorativo con prove di carico su piastra
Ps1	Indagine sismica a rifrazione per la determinazione della Vs30



### Inquadramento idrogeologico

Scala 1:10.000

LEGENDA	
Dv	Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argilloso con permeabilità bassa o molto bassa. Privi di falde acquifere significative.
AlI	Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone. Permeabilità media. Falda litica a modesta profondità e ad alta vulnerabilità.
GS	Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi con permeabilità variabile da media ad elevata, privi di accumuli litici significativi.
Arg	Argille, argille sabbio-limose e limi con permeabilità bassa o molto bassa.
Calc	Calcarelli e calcidurli bioturbati mediamente permeabili ma privi di falde acquifere.
	Contatto stratigrafico
	Faglia diretta
SNPZ	Sondaggio attrezzato con piezometro a tubo aperto
Aut 172 domestico	Pozzo per acqua con relativa autorizzazione e destinazione d'uso
	Linee isopiestiche (m da p.c.)



## SCHEDA TEMATICA SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO AREE "C"- "D"- "E"- "F"- "G"

### Inquadramento su ortofotocarta e uso del suolo

Scala 1:10.000



Ortofotocarta 1954

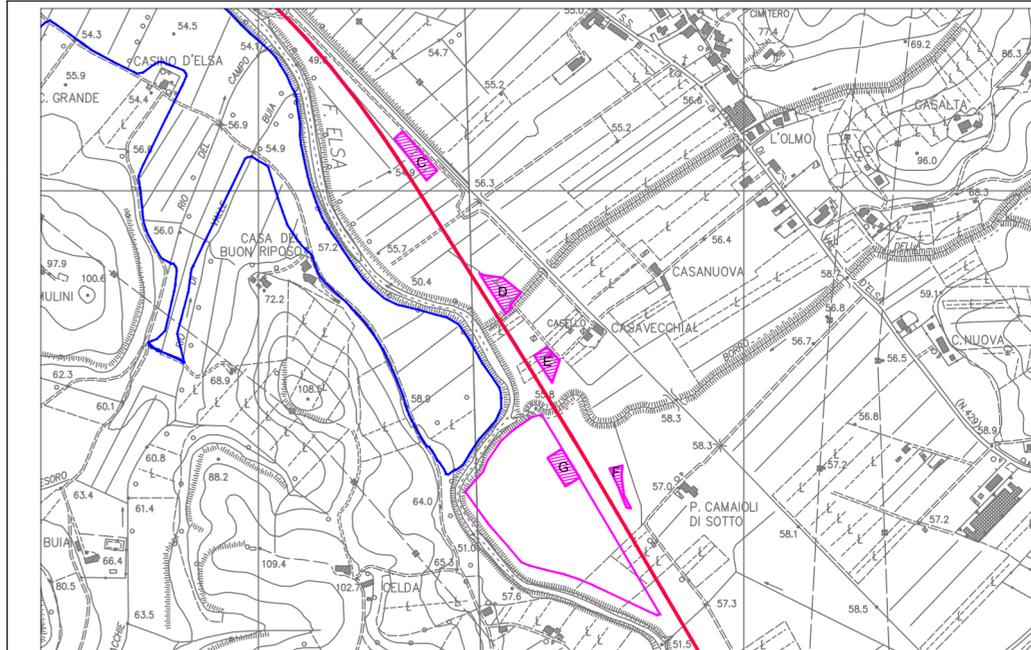


Ortofotocarta 2013



Uso del suolo

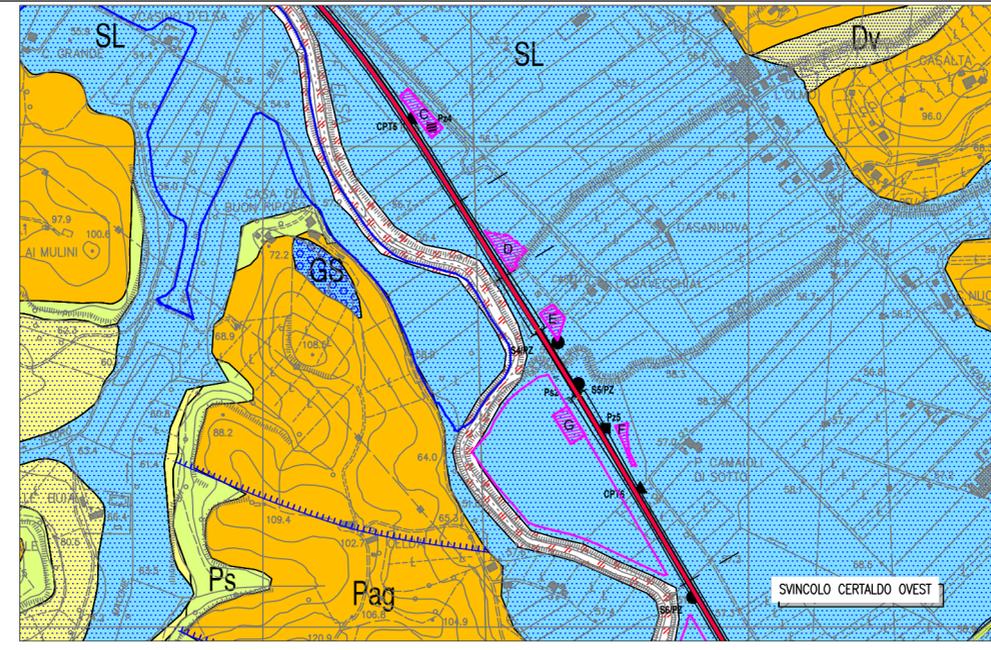
210:	Seminativi ingugi e non ingugi
2101:	Semie stabili
2102:	Vivai
211:	Risate
221:	Vigneti
222:	Frutteti e fruti misti
2221:	Arboricoltura
223:	Oliveti
231:	Prati stabili
241:	Culture temporanee associate a culture permanenti
242:	Sistemi culturali e particellari complessi
243:	Culture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
244:	Aree agroforestali



### Corografia

CTR Regione Toscana n. 285040 (sito C)  
CTR Regione Toscana n. 286010 (siti D, E, F, G)  
Scala 1:10.000

- Casse di espansione
- Tracciato stradale SRT 429
- Sito di deposito intermedio

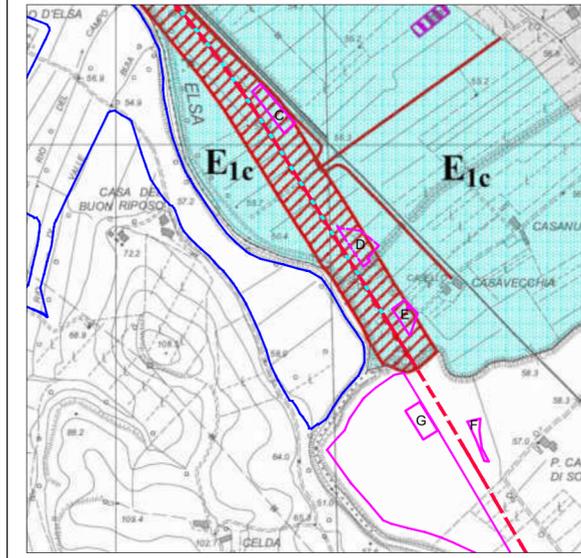


### Inquadramento geologico

Scala 1:10.000

- LEGENDA**
- Dv - Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argillosa debolmente sabbiosa (Olocene)
  - Ai - Depositi alluvionali di fondo alveo costituiti da sabbie limose e limi di colore bruno (Olocene)
  - SL - Depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone (Olocene-Pleistocene)
  - GS - Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi (Pleistocene)
  - Pag - Argille e grasse alluvionali di colore grigio-azzurro, consistenti, disturbate, con stratificazione non evidente (Zandeano-Piacenziano)
  - Ps - Sabbie, argille sabbiose e limi di colore giallastro o grigio (Zandeano-Piacenziano)
  - Cal - Calcarei e calciruditi bioclastiche (Zandeano-Piacenziano)
  - Contatto stratigrafico
  - Faglia diretta
  - S6PZ - Sondaggio attrezzato con piezometro
  - CPT5 - Prova penetrometrica statica continua
  - P25 - Pozzetto esplorativo con prove di carico su piastra
  - Indagine sismica a rifrazione per la determinazione della Vs30

### Carta A Parte B RU 2012. Comune di Castelfiorentino



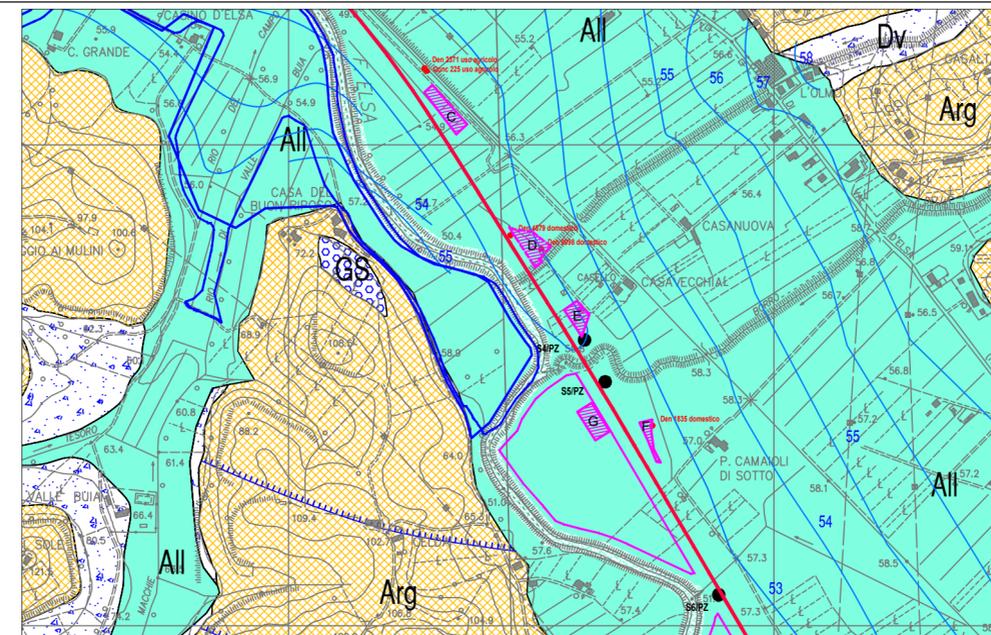
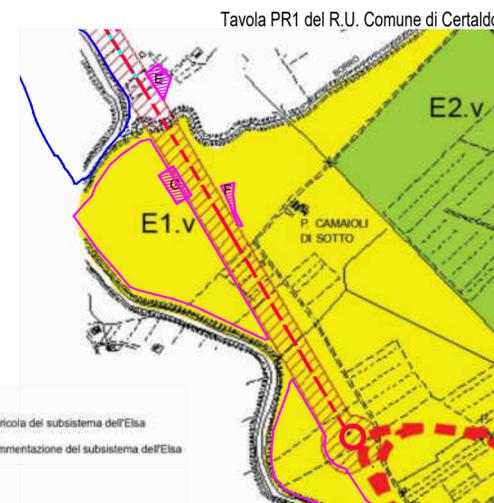
- UTOE del sistema insediativo**
- E1 - Sistema fuviale
  - E2 - Sistema dei crinali collinari
  - E3 - Aree delle colline nude
  - E4 - Sistema delle aree di raccordo tra E1 - E2
  - E5 - Aree agricole periferiche
  - E6 - Aree morfologicamente depresse
  - Comodi biologici
- UTOE del territorio aperto**
- Esistente
  - Di progetto con corridoio infrastrutturale
  - Incroci da potenziare
- Attività produttive esistenti**
- Esistente
  - Di progetto con corridoio infrastrutturale
  - Incroci da potenziare
- Viabilità stradale, Provinciale, Comunale**
- Da valorizzare
  - Da ripristinare
- Viabilità minore da valorizzare**
- Da valorizzare
  - Da ripristinare

### TERRITORIO RURALE

- E1.v - Aree a prevalente funzione agricola del subsistema dell'Elsa
- E2.v - Aree a culture miste e alta frammentazione del subsistema dell'Elsa
- Viabilità di progetto
- Corridoio infrastrutturale 429

### Inquadramento urbanistico

Carta A Parte B RU 2012. Comune di Castelfiorentino  
Tavola PR1 del R.U. Comune di Certaldo  
Scala 1:10.000



### Inquadramento idrogeologico

Scala 1:10.000

- LEGENDA**
- Dv - Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argillosa con permeabilità bassa o molto bassa. Prati di falda acquifere significative.
  - Ai - Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone. Permeabilità media. Falda idrica a modesta profondità e ad alta vulnerabilità.
  - GS - Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi con permeabilità variabile da media ad elevata, prati di accumulo idrici significativi.
  - Arg - Argille, argille sabbio-limose e limi con permeabilità bassa o molto bassa.
  - Cal - Calcarei e calciruditi bioclastiche mediamente permeabili ma privi di falde acquifere.
  - Contatto stratigrafico
  - Faglia diretta
  - S6PZ - Sondaggio attrezzato con piezometro e tubo aperto
  - Aut 122 domestico - Pozzo per acqua con relativa autorizzazione e destinazione d'uso.
  - Linee isopiesticometriche (m da p.c.)



SCHEDA TEMATICA AREE COMPENSAZIONE "A" E "B"

Inquadramento su ortofotocarta e uso del suolo

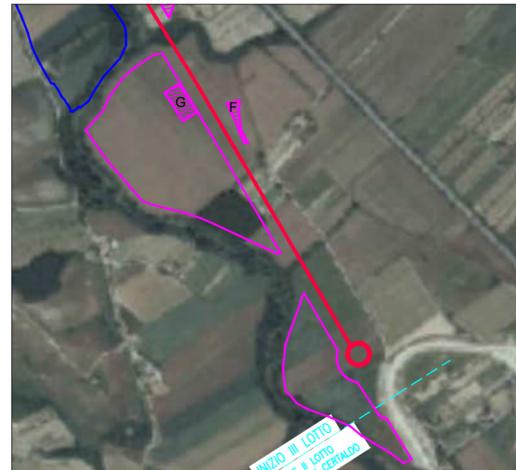
Scala 1:10.000



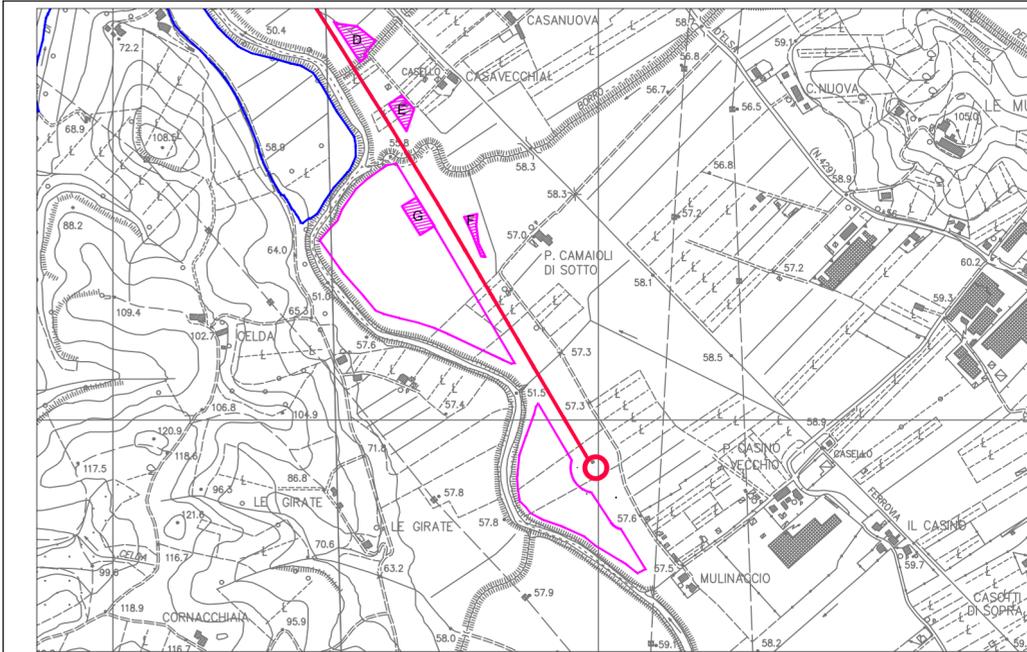
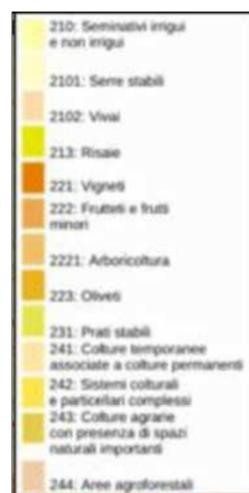
Ortofotocarta 1954



Uso del suolo



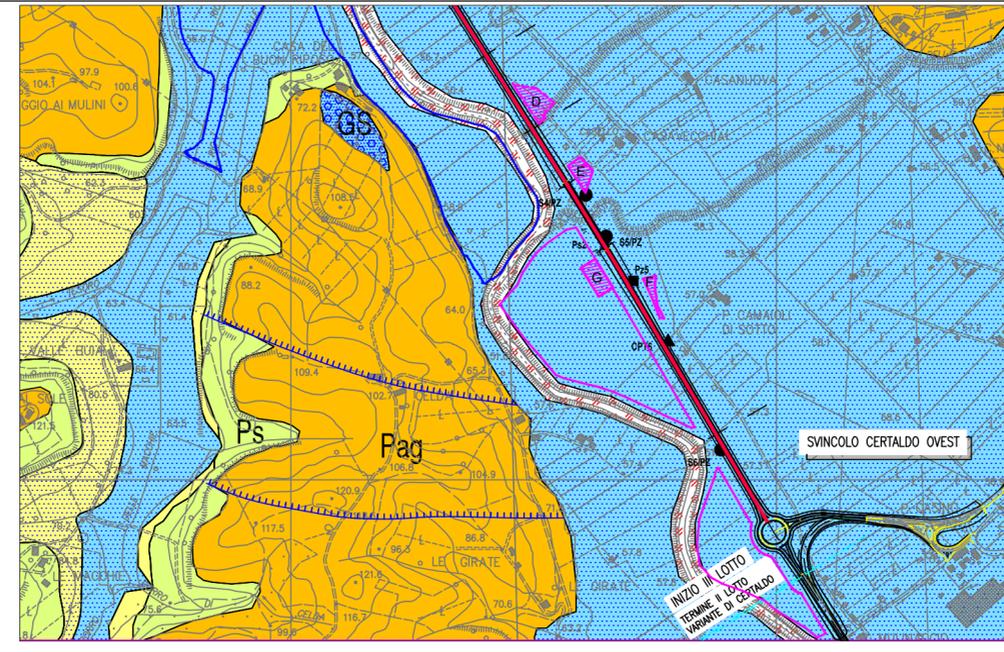
Ortofotocarta 2013



Corografia

CTR Regione Toscana n. 285040 (sito C)  
CTR Regione Toscana n. 286010 (siti D, E, F, G)  
Scala 1:10.000

- Cassa di espansione
- Tracciato stradale SRT 429
- Sito di deposito intermedio
- Aree di compensazione

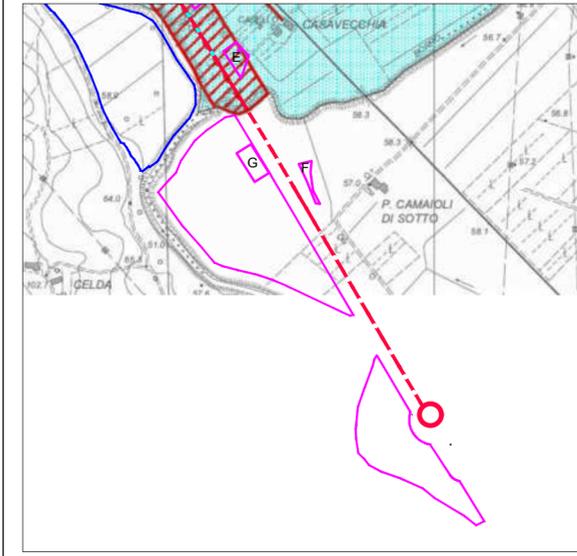


Inquadramento geologico

Scala 1:10.000

- LEGENDA**
- Dv - Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argillosa debolmente sabbiosa (Olocene)
  - Al - Depositi alluvionali di fondo alveo costituiti da sabbie limose e limi di colore bruno (Olocene)
  - Sd - Depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone (Olocene-Pleistocene)
  - Gs - Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi (Pleistocene)
  - Pa1 - Argille e grasse alluviali di colore grigio-azzurro, consistenti, disstrutturate, con stratificazione non evidente (Zandeano-Piacenziano)
  - Ps - Sabbie, argille sabbiose e limi di colore giallastro o grigio (Zandeano-Piacenziano)
  - Cal - Calcareniti e calciruditi bioclastiche (Zandeano-Piacenziano)
- Contatto stratigrafico
- Foglia diretta
  - S5PZ Sondaggio attrezzato con piezometro
  - CPT3 Prova penetrometrica statica continua
  - P25 Pozzetto esplorativo con prove di carico su piastra
  - P1 Indagine sismica a rifrazione per la determinazione della Vs30

Carta A Parte B RU 2012. Comune di Castelfiorentino

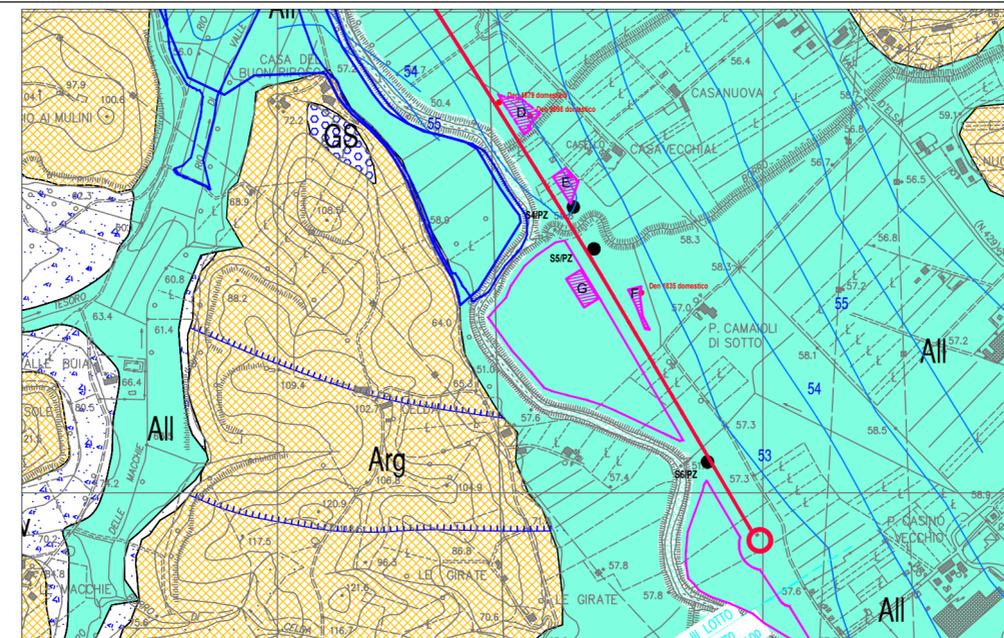
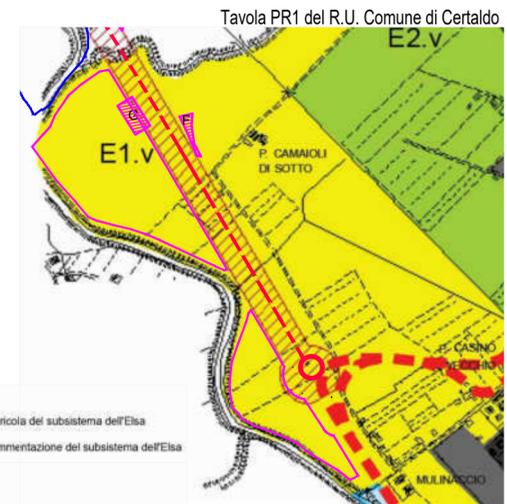


- UTOE del sistema insediativo**
- E1 Sistema fuviale
  - E2 Sistema dei crinali collinari
  - E3 Aree delle colline nude
- UTOE del territorio aperto**
- E4 Sistema delle aree di raccordo tra E1 - E2
  - E5 Aree agricole periferiche
  - E6 Aree morfologicamente dolci
  - Comodi biologici
- Attività produttive esistenti**
- Esistente
  - Di progetto con corridoio infrastrutturale
  - Incroci da potenziare
- Viabilità stradale, Provinciale, Comunale**
- Da valorizzare
  - Da ripristinare
- Viabilità minore da valorizzare**
- Da valorizzare
  - Da ripristinare

- TERRITORIO RURALE**
- E1.v Aree a prevalente funzione agricola del sottosistema dell'Elsa
  - E2.v Aree a colture miste e alta frammentazione del sottosistema dell'Elsa
  - Viabilità di progetto
  - Corridoio infrastrutturale 429

Inquadramento urbanistico

Carta A Parte B RU 2012. Comune di Castelfiorentino  
Tavola PR1 del R.U. Comune di Certaldo  
Scala 1:10.000



Inquadramento idrogeologico

Scala 1:10.000

- LEGENDA**
- Dv - Depositi di versante a composizione prevalentemente limo-argillosa con permeabilità bassa o molto bassa. P101 di falda acquifera significativa.
  - Al - Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose e limi argillosi di colore grigio o marrone. Permeabilità media. Falda idrica a modesta profondità e ad alta vulnerabilità.
  - Sd - Depositi alluvionali terrazzati prevalentemente ghiaio-sabbiosi con permeabilità variabile da media ad elevata, privi di accumuli laterali significativi.
  - Arg - Argille, argille sabbio-limose e limi con permeabilità bassa o molto bassa.
  - Cal - Calcareniti e calciruditi bioclastiche mediamente permeabili ma privi di falde acquifere.
- Contatto stratigrafico
- Foglia diretta
  - S5PZ Sondaggio attrezzato con piezometro e tubo aperto
  - Aut 122 domestico Pozzo per acqua con relativa autorizzazione e destinazione d'uso.
  - Linee isopiesticometriche (m da p.c.)

**ALLEGATO 3:**

**ANALISI CHIMICHE**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.01**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 1V1 \_ Prof. da 0.00 a 1.00 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	71			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	< 5		750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.01**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

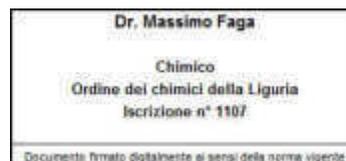
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.02**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 1V1 \_ Prof. da 1.00 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>80</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	< 5		750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.02**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

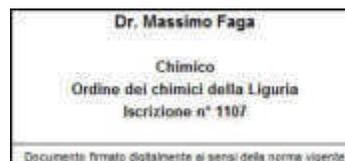
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.03**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 2V1 \_ Prof. da 0.00 a 1.00 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>48</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>8,2</b>	±1,9	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.03**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

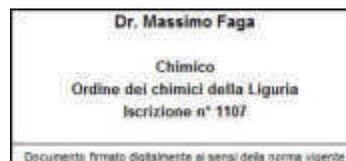
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.04**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 2V1 \_ Prof. da 1.00 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>49</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>8,4</b>	±2,0	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.04**

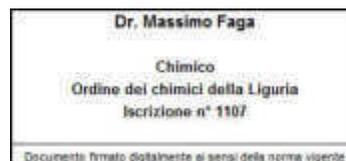
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA.  
L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.  
L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.  
Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.  
La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".  
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.  
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)  
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.05**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Data accettazione: 20/06/2018

Data inizio prova: 20/06/2018

Data fine prova: 04/07/2018

Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 3V1 \_ Prof. da 0.00 a 1.00 m da p.c.

Tipologia: Terreno

Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.

Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"

Campionamento: A cura del Cliente

Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>33</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.05**

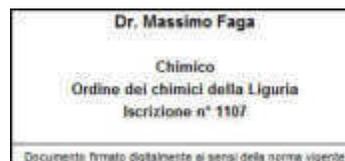
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.06**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 3V1 \_ Prof. da 1.00 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 1"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 12/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>30</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.06**

**PAGINA 2 di 2**

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

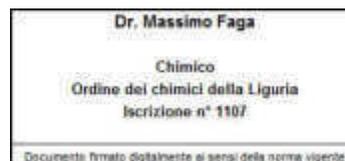
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.07**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 1 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>62</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>7,0</b>	±1,7	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.07**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

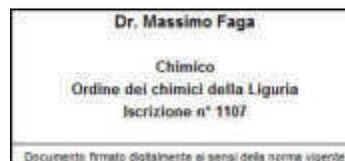
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.08**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 1 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>66</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>6,1</b>	±1,5	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.08**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

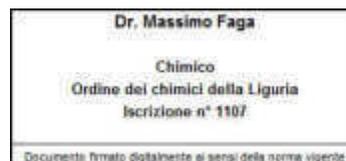
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.09**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 2 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>56</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>32</b>	±6	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.09**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

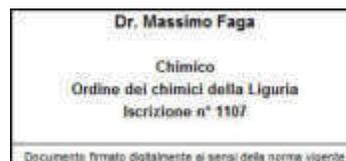
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.10**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 2 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	51			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	27	±5	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Segue...



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.10**

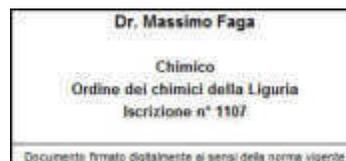
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.11**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 3 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	59			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	25	±5	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Segue...



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.11**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

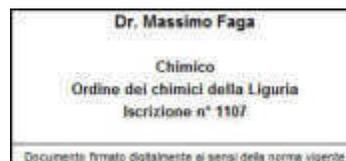
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.12**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 3 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>67</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>18</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Segue...



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.12**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

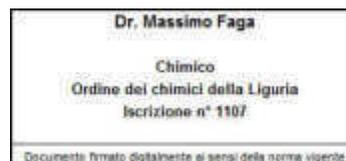
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.13**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 4 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>75</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>14</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.13**

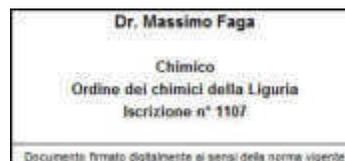
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.14**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 4 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>62</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>22</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.14**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

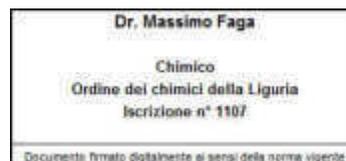
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.15**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 5 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>59</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>21</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.15**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

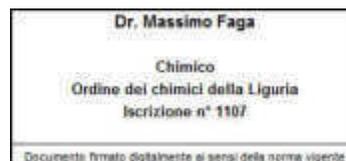
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.16**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 5 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 15/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>65</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>20</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.16**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

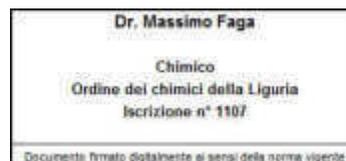
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.17**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 6 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>67</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>19</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.17**

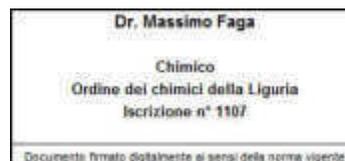
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.18**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 6 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>53</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>21</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.18**

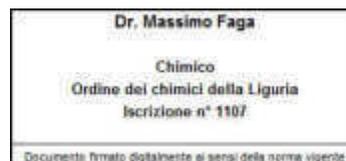
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

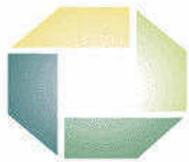
Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.19**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 7 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>79</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>14</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.19**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

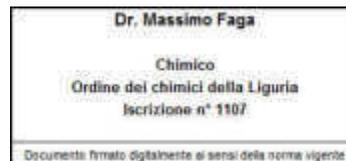
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.20**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 7 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>82</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.20**

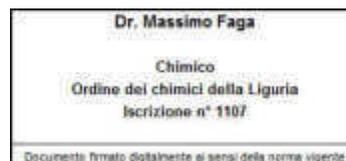
PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18). Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.21**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 8 \_ Prof. da 0.00 a 0.40 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>65</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>23</b>	±5	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.21**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

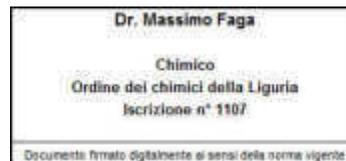
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.22**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 20/06/2018  
Data inizio prova: 20/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Progetto SR429 \_ Campione 8 \_ Prof. da 0.40 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Petrazzi - Castelfiorentino \_ Futuro Tracciato Stradale  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 18/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	57			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	29	±6	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Segue...



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182327.22**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

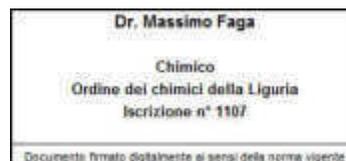
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.01**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 25/06/2018  
Data inizio prova: 25/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Campione 1V2 \_ Profondità da 0.00 a 1.00 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Castelfiorentino (FI) \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 2"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 21/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>47</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>30</b>	±6	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.01**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

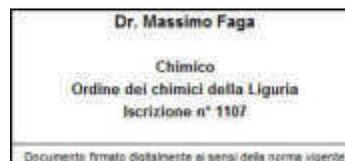
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.02**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 25/06/2018  
Data inizio prova: 25/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Campione 1V2 \_ Profondità da 1.00 a 1.20 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Castelfiorentino (FI) \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 2"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 21/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>65</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>17</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.02**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

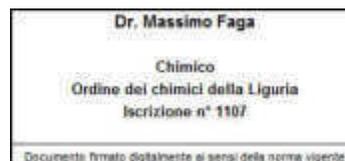
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.03**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 25/06/2018  
Data inizio prova: 25/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Campione 2V2 \_ Profondità da 0.00 a 1.00 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Castelfiorentino (FI) \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 2"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 21/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	57			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	23	±5	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



LAB N° 0199

**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.03**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

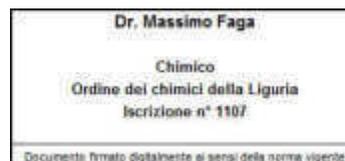
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.05**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018  
Data accettazione: 25/06/2018  
Data inizio prova: 25/06/2018  
Data fine prova: 04/07/2018  
Denominazione: Campione 3V2 \_ Profondità da 0.00 a 1.00 m da p.c.  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Castelfiorentino (FI) \_ Futura Cassa di Espansione "Vecchierelle 2"  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 21/06/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>62</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>19</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)antracene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(a)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(b)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(k)fluorantene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Crisene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzo(g,h,i)perilene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,e)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,h)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,i)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Dibenzo(a,l)pirene*	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 0,01		10 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (con*) (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1) (per calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	< 1		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,01		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Xileni	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	< 0,05		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Leggeri C<=12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 1		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

**Segue...**



**Eurochem**  
analysis research & development



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
**Via Silvio Pellico 14/16**  
**50052 Certaldo FI**

**RAPPORTO DI PROVA n° E182381.05**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 04/07/2018

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa

riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

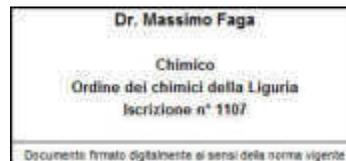
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.01/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-A1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,36</b>	±0,13	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

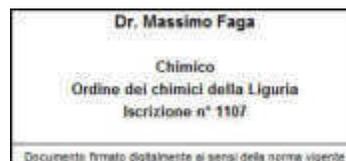
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.01 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.02/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>3,0</b>	±0,8	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>55</b>	±10	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,32</b>	±0,12	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>53</b>	±9	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>29</b>	±6	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>39</b>	±7	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>9,3</b>	±2,1	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA  
L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.  
L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.  
Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.  
La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".  
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.  
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)  
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.02 del 17/05/2018.  
Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

**Dr. Massimo Faga**  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.03/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B2 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,26</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>14</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>140</b>	±21	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>46</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

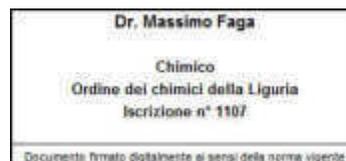
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.03 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.04/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-D1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>7,8</b>	±1,8	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>52</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,30</b>	±0,12	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>46</b>	±8	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>32</b>	±6	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>31</b>	±6	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>8,7</b>	±2,0	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

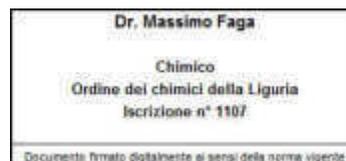
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.04 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.05/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,0</b>	±0,6	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,73</b>	±0,24	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>65</b>	±11	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,29</b>	±0,11	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>61</b>	±11	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>39</b>	±7	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>44</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>9,7</b>	±2,2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

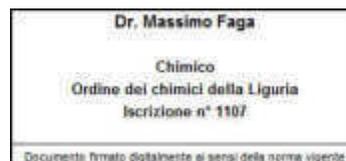
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.05 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.06/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,21</b>	±0,08	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>7,7</b>	±1,8	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>45</b>	±8	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,94</b>	±0,30	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>41</b>	±8	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>34</b>	±6	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>31</b>	±6	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

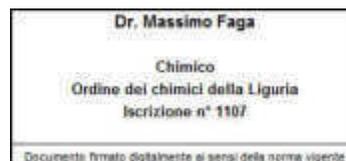
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.06 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.07/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-G1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,1</b>	±0,6	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,7</b>	±2,2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>53</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,24</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>54</b>	±9	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>28</b>	±5	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>36</b>	±7	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>13</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

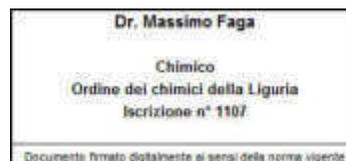
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.07 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.08/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-H1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,2</b>	±2,1	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>52</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>25</b>	±5	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>37</b>	±7	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B \_ Terreni ad uso Industriale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.08 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

Dr. Massimo Faga  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.09/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-A1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>4,7</b>	±1,2	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,24</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>13</b>	±3	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>65</b>	±11	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,26</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>62</b>	±11	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>50</b>	±9	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>79</b>	±13	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>10</b>	±2	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>104,83</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,887</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>7,56</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>110</b>	±14		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,2</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.09/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>500</b>	±178		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>2,4</b>	±0,7	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

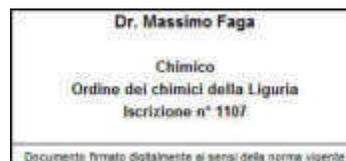
I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.09 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.10/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,8</b>	±0,8	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,0</b>	±2,1	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>50</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,46</b>	±0,17	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>30</b>	±6	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>13</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>107,13</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,886</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>7,99</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>72</b>	±9		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.10/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>640</b>	±219		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,1</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale  
<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero  
<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA  
L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.  
L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.  
Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.  
La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".  
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.  
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.10 del 17/05/2018.  
Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

Dr. Massimo Faga  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.11/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B2-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,3</b>	±0,6	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,22</b>	±0,09	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>60</b>	±10	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,20</b>	±0,08	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>56</b>	±10	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>91</b>	±15	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>56</b>	±10	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>17</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>105,31</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,887</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,01</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>81</b>	±11		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>5,1</b>	±2,2		µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.11/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>820</b>	±270		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,2</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale  
<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero  
<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA  
L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.  
L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.  
Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.  
La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".  
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.  
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.11 del 17/05/2018.  
Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

Dr. Massimo Faga  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.12/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-D1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>10</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,2</b>	±0,6	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,24</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>11</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>60</b>	±10	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,20</b>	±0,08	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>44</b>	±8	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>47</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>12</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>105,06</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,887</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,03</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>85</b>	±11		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.12/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>750</b>	±251		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>6,8</b>	±1,6	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

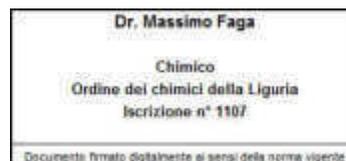
I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.12 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.13/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,6</b>	±0,7	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>8,5</b>	±2,0	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>47</b>	±8	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>36</b>	±7	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>34</b>	±6	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>14</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>103,51</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,888</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,73</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>120</b>	±16		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,1</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.13/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>470</b>	±168		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

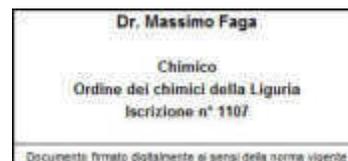
I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.13 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.14/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>3,3</b>	±0,9	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,26</b>	±0,10	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>11</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>64</b>	±11	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,22</b>	±0,09	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>59</b>	±10	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>13</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>12</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>104,12</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,888</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,12</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>84</b>	±11		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,0</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>6,7</b>	±2,9		µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.14/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>1100</b>	±347		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,2</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

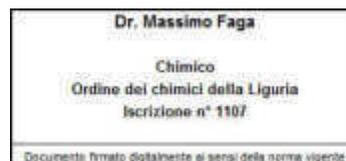
I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.14 del 17/05/2018.

Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.15/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 12/07/2018  
Denominazione: Campione S-G1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,20</b>	±0,08	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>8,8</b>	±2,0	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>54</b>	±9	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>45</b>	±8	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>27</b>	±5	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>103,56</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,888</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,13</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>80</b>	±10		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,0</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>5,3</b>	±2,3		µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.15/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	5,1	±1,3	100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	750	±251		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	8,6	±2,0	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale  
<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero  
<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA. L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2. L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate. Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato. La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità. La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2. Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.15 del 17/05/2018.  
Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

Dr. Massimo Faga  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.16/E1 - Revisione**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 12/07/2018  
Denominazione: Campione S-H1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Setacciatura a 2mm (scheletro)		DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%
Arsenico		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>3,7</b>	±1,0	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cadmio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,27</b>	±0,11	15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cobalto		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>11</b>	±2	250 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo totale		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>64</b>	±11	800 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Cromo esavalente		EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		15 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Mercurio		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		5 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Nichel		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>59</b>	±10	500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Piombo		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>13</b>	±3	1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Rame		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>51</b>	±9	600 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Zinco		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>46</b>	±8	1500 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Idrocarburi Pesanti C>12		UNI EN ISO 16703:2011	<b>20</b>	±4	750 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
Amianto	*	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004				
Data Preparazione Eluato		---	<b>10/05/18</b>			
Frazione minore di 4 mm		---	<b>&gt;95</b>		>95	%
Massa Porzione di Prova		---	<b>106,93</b>			g
Volume Agente Lisciviante		---	<b>0,886</b>			l
pH		ISO 10523:2008	<b>8,09</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>	
Conducibilità		EN 27888:1995	<b>91</b>	±12		µS/cm a 20°C
Temperatura	*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,0</b>			°C
COD		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2
Cianuri	*	ISO 6703/2:1984	< 25			µg/l
Arsenico		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Bario		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l
Berillio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cadmio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2			µg/l
Cobalto		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Cromo totale		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Rame		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10			µg/l
Mercurio	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1			µg/l
Nichel		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Piombo		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Selenio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5			µg/l
Vanadio		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25			µg/l
Zinco		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300			µg/l

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.16/E1 - Revisione**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 12/07/2018

PARAMETRO	NOTE	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.
Cloruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l
Fluoruri		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>790</b>	±262		µg/l
Solfati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>2,2</b>	±0,6	250 <sup>(3)</sup>	mg/l
Nitrati		UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l
Amianto	*	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10			mg/l

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna B - Terreni ad uso Industriale  
<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 - rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero  
<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 - Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA  
L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.  
L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.  
Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.  
La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".  
Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.  
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* nella Colonna NOTE non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.

Sostituisce il rapporto nr. E181624.16 del 17/05/2018.  
Motivo della Revisione: Modifica Riferimenti e Limiti di Legge.

Dr. Massimo Faga  
Chimico  
Ordine dei chimici della Liguria  
Iscrizione n° 1107  
Documento firmato digitalmente ai sensi della norma vigente

I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.  
Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.01**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-A1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,36</b>	±0,13	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 12		120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 15		150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

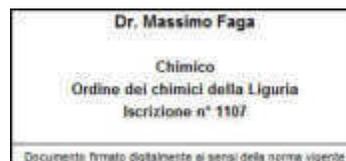
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.02**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>3,0</b>	±0,8	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>55</b>	±10	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,32</b>	±0,12	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>53</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>29</b>	±6	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>39</b>	±7	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>9,3</b>	±2,1	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III G. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

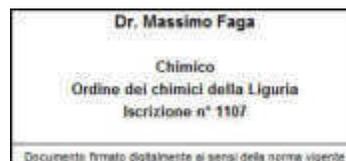
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.03**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B2 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,26</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>14</b>	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>140</b>	±21	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>46</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

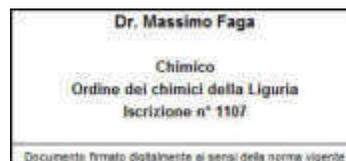
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

Il campione oggetto di indagine risulta **NON CONFORME** ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A per il parametro: rame.

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano **CONFORMI** ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna B  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.04**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-D1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>7,8</b>	±1,8	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>52</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,30</b>	±0,12	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>46</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>32</b>	±6	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>31</b>	±6	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>8,7</b>	±2,0	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III G. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

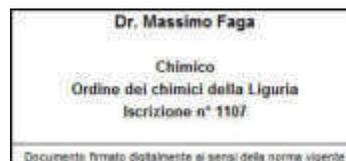
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.05**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,0</b>	±0,6	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,73</b>	±0,24	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>65</b>	±11	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,29</b>	±0,11	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>61</b>	±11	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>39</b>	±7	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>44</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>9,7</b>	±2,2	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III G. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

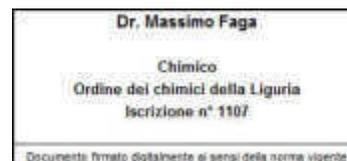
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.06**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,21</b>	±0,08	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>7,7</b>	±1,8	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>45</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,94</b>	±0,30	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>41</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>34</b>	±6	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>31</b>	±6	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III G. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

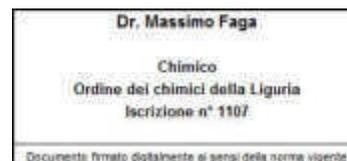
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.07**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-G1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,1</b>	±0,6	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>&lt; 0,2</b>		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,7</b>	±2,2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>53</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,24</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>&lt; 0,25</b>		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>54</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>&lt; 10</b>		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>28</b>	±5	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>36</b>	±7	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>13</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III G. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n°

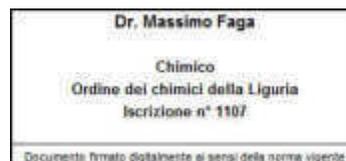
478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.08**

PAGINA 1 di 1

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-H1-1 \_ Prof. da 0 a 0.70 m  
Tipologia: Terreno  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,2</b>	±2,1	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>52</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>25</b>	±5	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>37</b>	±7	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>11</b>	±2	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

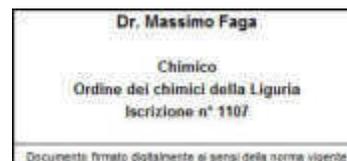
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.09**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-A1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>4,7</b>	±1,2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,24</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>13</b>	±3	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>65</b>	±11	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,26</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>62</b>	±11	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>50</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>79</b>	±13	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>10</b>	±2	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>104,83</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,887</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>7,56</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>110</b>	±14		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,2</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.09**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	500	±178	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	2,4	±0,7	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

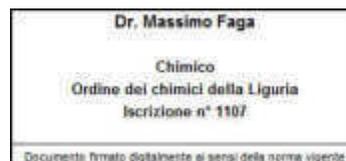
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.10**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,8</b>	±0,8	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>9,0</b>	±2,1	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>50</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,46</b>	±0,17	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>30</b>	±6	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>13</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>107,13</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,886</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>7,99</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>72</b>	±9		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.10**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>640</b>	±219	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,1</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

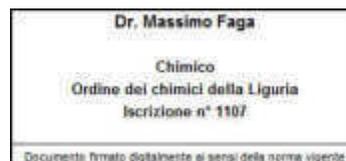
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell' Accreditazione ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.11**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-B2-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,3</b>	±0,6	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,22</b>	±0,09	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>60</b>	±10	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,20</b>	±0,08	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>56</b>	±10	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>91</b>	±15	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>56</b>	±10	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>17</b>	±4	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>105,31</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,887</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>8,01</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>81</b>	±11		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>5,1</b>	±2,2	50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.11**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>820</b>	±270	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,2</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

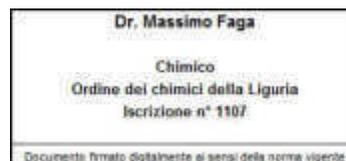
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.12**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-D1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>10</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,2</b>	±0,6	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,24</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>11</b>	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>60</b>	±10	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,20</b>	±0,08	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>57</b>	±10	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>12</b>	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>44</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>47</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>12</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>105,06</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,887</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>8,03</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>85</b>	±11		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>22,1</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

Segue...



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.12**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>750</b>	±251	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>6,8</b>	±1,6	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

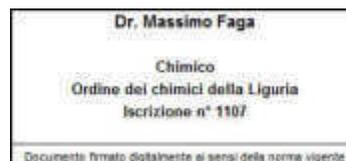
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell' Accreditazione ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.13**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>2,6</b>	±0,7	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>8,5</b>	±2,0	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>47</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 10		100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>36</b>	±7	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>34</b>	±6	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>14</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	< <b>1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>103,51</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,888</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>8,73</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>120</b>	±16		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,1</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.13**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>470</b>	±168	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

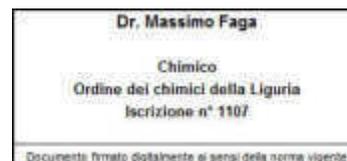
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.14**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-F1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	<b>Assente</b>			%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>3,3</b>	±0,9	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,26</b>	±0,10	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>11</b>	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>64</b>	±11	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	<b>0,22</b>	±0,09	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>59</b>	±10	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>13</b>	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>42</b>	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>12</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>104,12</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,888</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>8,12</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>84</b>	±11		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,0</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>6,7</b>	±2,9	50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

**Segue...**



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.14**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>1100</b>	±347	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>8,2</b>	±1,9	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

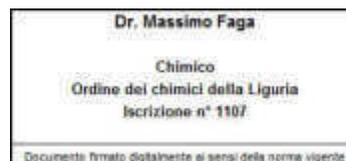
Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2

Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.15**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-G1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1				%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 2		20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>0,20</b>	±0,08	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>8,8</b>	±2,0	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>54</b>	±9	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>48</b>	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>10</b>	±2	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>45</b>	±8	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	<b>27</b>	±5	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	<b>15</b>	±3	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<b>&lt;1000</b>		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	<b>10/05/18</b>				
Frazione minore di 4 mm	---	<b>&gt;95</b>		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	<b>103,56</b>			g	
Volume Agente Lisciviante	---	<b>0,888</b>			l	
pH	ISO 10523:2008	<b>8,13</b>		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	<b>80</b>	±10		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	<b>23,0</b>			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	<b>5,3</b>	±2,3	50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

Segue...



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.15**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	5,1	±1,3	100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	750	±251	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	8,6	±2,0	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

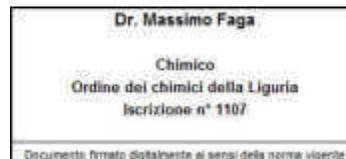
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**

Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE

**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.16**

PAGINA 1 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018  
Data accettazione: 04/05/2018  
Data inizio prova: 04/05/2018  
Data fine prova: 17/05/2018  
Denominazione: Campione S-H1-1-T \_ Prof. da 0.70 a 1.715 m  
Tipologia: Materiale Riporto  
Analisi su richiesta di: Idrogeo Service S.r.l.  
Luogo prelievo: Certaldo - Castelfiorentino (FI)  
Campionamento: A cura del Cliente  
Data prelievo: 27/04/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Setacciatura a 2mm (scheletro)	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1				%	
Arsenico	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	3,7	±1,0	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cadmio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	0,27	±0,11	2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cobalto	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	11	±2	20 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	64	±11	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	< 0,2		2 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Mercurio	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	< 0,25		1 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Nichel	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	59	±10	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Piombo	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	13	±3	100 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Rame	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	51	±9	120 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Zinco	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	46	±8	150 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Idrocarburi Pesanti C>12	UNI EN ISO 16703:2011	20	±4	50 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	
Amianto	CNR IRSA App. III Q. 64 Vol 3 1996	<1000		1000 <sup>(1)</sup>	mg/kg s.s.	*
<b>Eluato Da Recupero Limiti Acque Sotterranee</b>						
Test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004					
Data Preparazione Eluato	---	10/05/18				
Frazione minore di 4 mm	---	>95		>95	%	
Massa Porzione di Prova	---	106,93			g	
Volume Agente Liscivante	---	0,886			l	
pH	ISO 10523:2008	8,09		5,5 / 12 <sup>(2)</sup>		
Conducibilità	EN 27888:1995	91	±12		µS/cm a 20°C	
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	23,0			°C	*
COD	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705 :2002	< 15		30 <sup>(2)</sup>	mg/l O2	
Cianuri	ISO 6703/2:1984	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Arsenico	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Bario	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 100		1000 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Berillio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		4 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cadmio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 2		5 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cobalto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Cromo totale	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		50 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Rame	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 10		1000 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Mercurio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	< 1		1 <sup>(3)</sup>	µg/l	*
Nichel	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		20 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Piombo	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Selenio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 5		10 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Vanadio	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 25		250 <sup>(2)</sup>	µg/l	
Zinco	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	< 300		3000 <sup>(3)</sup>	µg/l	

Segue...



**LABORATORIO CHIMICO E BIOLOGICO**  
Via Borzoli 79C/R  
16153 Genova (GE)  
C.F. P.I. 01818080994  
Tel. 010 6591262  
Fax: 010 8932752

SPETT.LE  
**Idrogeo Service Srl**  
Via Silvio Pellico 14/16  
50052 Certaldo FI

**RAPPORTO DI PROVA n° E181624.16**

PAGINA 2 di 2

Data Rapporto di Prova: 17/05/2018

PARAMETRO	METODO	VALORE	INCERTEZZA	LIMITE	U.M.	NOTE
Cloruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		100 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Fluoruri	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>790</b>	±262	1500 <sup>(3)</sup>	µg/l	
Solfati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	<b>2,2</b>	±0,6	250 <sup>(3)</sup>	mg/l	
Nitrati	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 2		50 <sup>(2)</sup>	mg/l	
Amianto	UNI 10802:2013 (par. 14) + UNI EN 12457-2:2004 + FT-IR	< 10		30 <sup>(2)</sup>	mg/l	*

<sup>(1)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 - Colonna A \_ Terreni ad uso Verde Pubbico, Privato e Residenziale

<sup>(2)</sup> Decreto Ministeriale 5 Febbraio 1998 \_ rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero

<sup>(3)</sup> Decreto Legislativo 152/06 - Allegato 5 - Tabella 2 \_ Acque Sotterranee

Note: Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n° 0199 concesso da ACCREDIA

L'incertezza di misura, ove indicata, è stata calcolata in riferimento alla guida DT-0002 REV 1 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata sulla base di prove effettuate dal laboratorio ed in riferimento a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel Rapporto di Prova, applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO012 e le note tecniche ad essa associate.

Al fine di verificare la conformità dei valori misurati con quelli di riferimento, ove presenti, il confronto è stato effettuato considerando il range di incertezza associato.

La conformità del risultato rispetto al valore limite stabilito dalla vigente normativa viene attribuita applicando la Procedura Operativa interna al laboratorio PO095 che fa riferimento ai Manuali e linee guida ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura".

Nel caso di valori superiori ai limiti di legge, la conformità o non conformità rispetto al limite viene data tenendo conto di una "banda di guardia" definita oltre il valore limite stesso, la cui ampiezza è stabilita ritenendo accettabile una probabilità del 5% di dare una falsa non conformità.

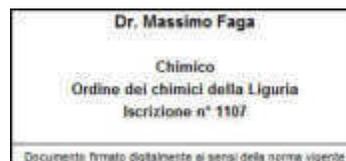
La determinazione del parametro amianto è stata eseguita presso il laboratorio NEC-Labs, del gruppo Eurochem, qualificato e riconosciuto dal Ministero della Sanità ( lista 1 n° 478LIG18)

Le analisi sono state effettuate sul passante 2 mm e i dati sono riportati alla totalità del materiale passante a 2 cm

Pareri ( Non soggetti ad accreditamento da parte di ACCREDIA)

I parametri analizzati del campione oggetto di indagine risultano CONFORMI ai limiti riportati nel D. Lgs. 152/2006, Allegato 5 al Titolo V parte IV, Tab. 1 colonna A.

I parametri relativi al test di cessione risultano CONFORMI a quanto previsto dal DM 5/2/1998 e ss.mm.ii. e dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 al Titolo V parte IV Tabella 2  
Le Prove i cui risultati sono contrassegnati dal simbolo \* non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA.



I risultati sopra riportati si riferiscono al campione di cui agli estremi riportati a pag. 1 di questo Rapporto di Prova. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta dal ns. Laboratorio.

Copia di file firmato digitalmente

**ALLEGATO 4:**

**TEST TRATTAMENTO A CALCE**



## Certificati di prova da n. 483 a n. 504/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 4 campioni di terra denominati:

da prof.  
- **B1** scavo

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

**B1 + CaO al C.I.C.**  
**B1 + CaO al C.I.C.+1%**  
**B1 + CaO al C.I.C.+2%**

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 3 determinazioni della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 2 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

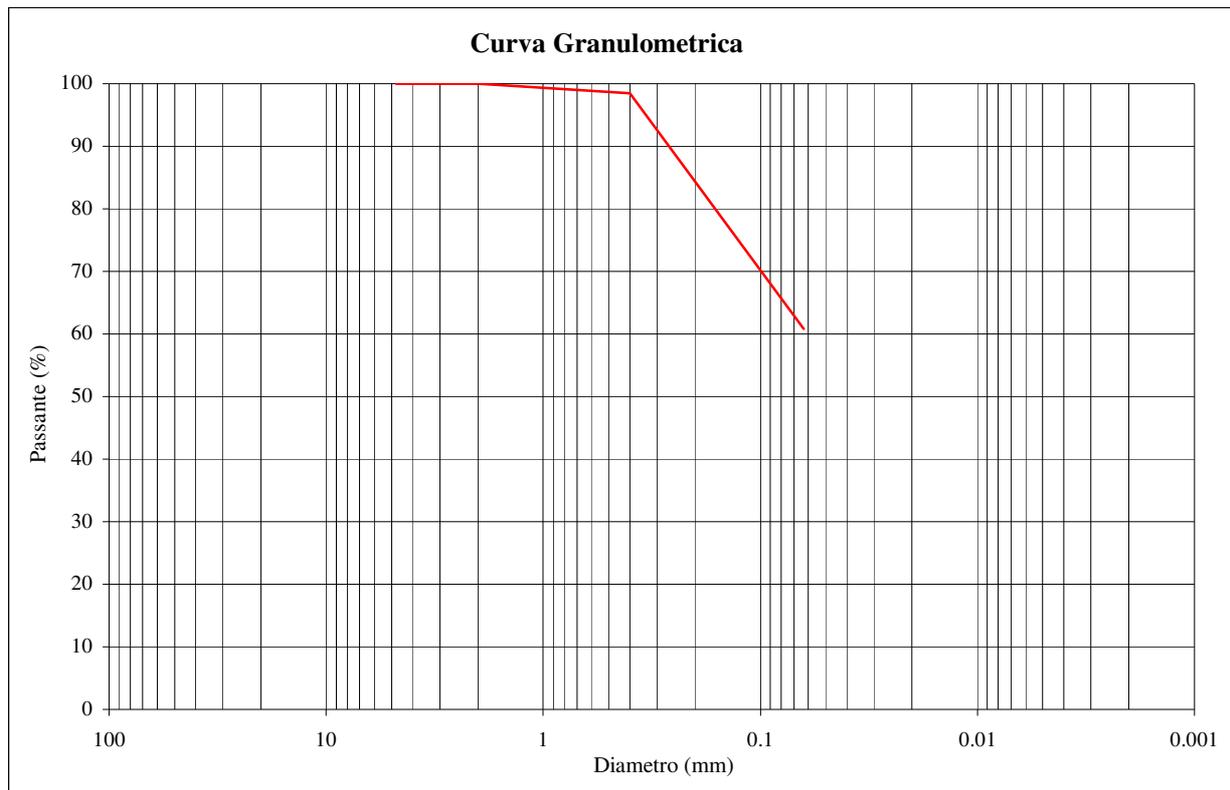
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 483/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B1	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.750	100.0
2.000	100.0
0.400	98.5
0.063	60.8



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 39.2      Limo e argilla (%) 60.8

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 484/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1**

**Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)**

**Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)**

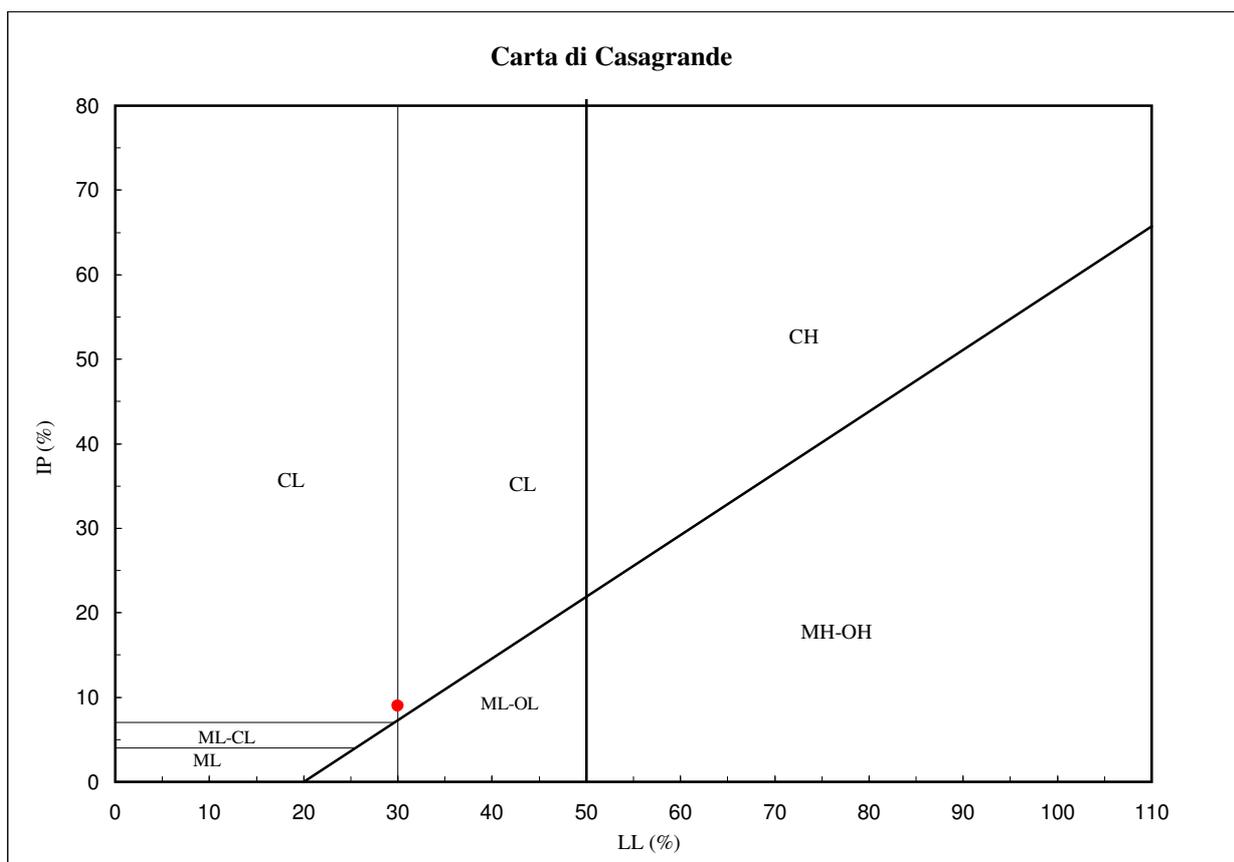
Contenuto d'acqua (Wn) = 18.01%

Limite di liquidità (LL) = 30.0%

Limite di plasticità (LP) = 21.0%

Indice di plasticità (IP) = 9.0%

Indice di consistenza (Ic) = 1.0%



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A4**

INDICE DI GRUPPO: **5**

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

*Lorenzo Gambassi*

*Michele Caloni*



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 485/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	DATA PROVA: 07/05/2018
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B1	

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	33.37	31.69	30.82	29.66
Peso tara + materiale secco a 60°	43.83	44.82	45.17	44.36
Peso tara + materiale secco a 450°	43.50	44.48	44.79	43.97
% materia organica	3.15	2.59	2.65	2.65
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>2.76%</b>			

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 486/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1****Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)****Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)**< 0.05 %**Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi **NON RILEVABILI**.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 487/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

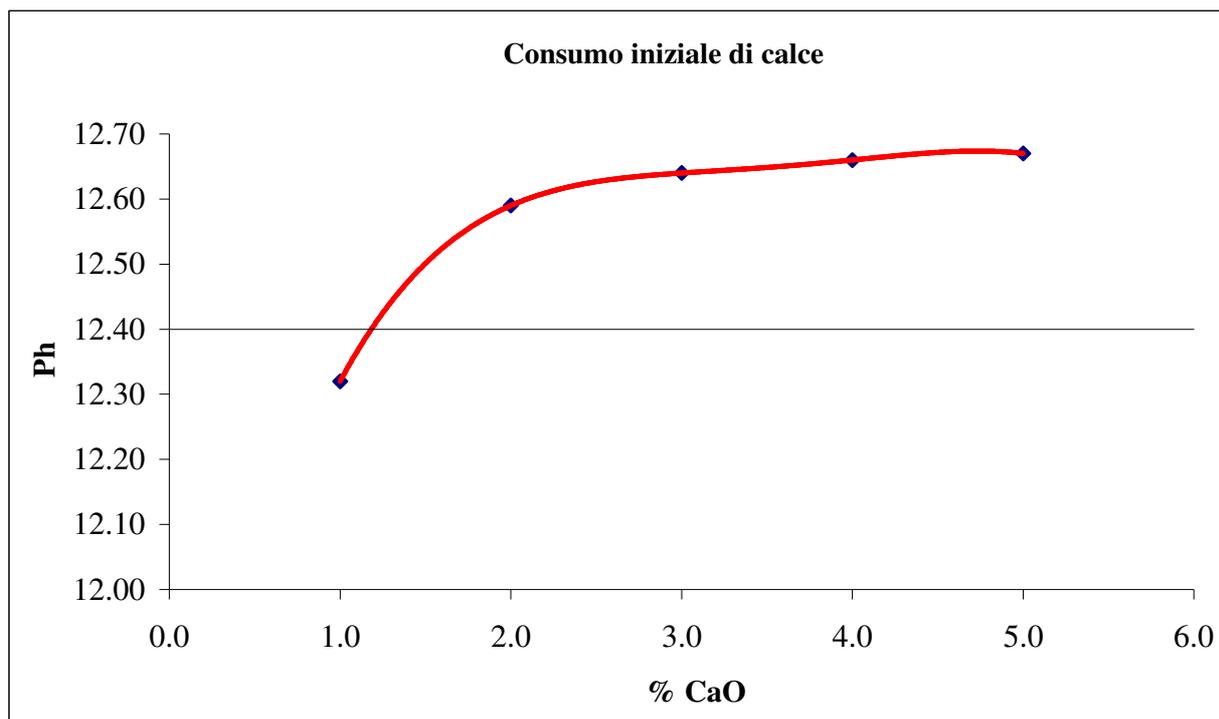
LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1****Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.32	22.9
2	12.59	23.3
3	12.64	23.8
4	12.66	23.9
5	12.67	23.9

Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:**2.0%**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 488/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

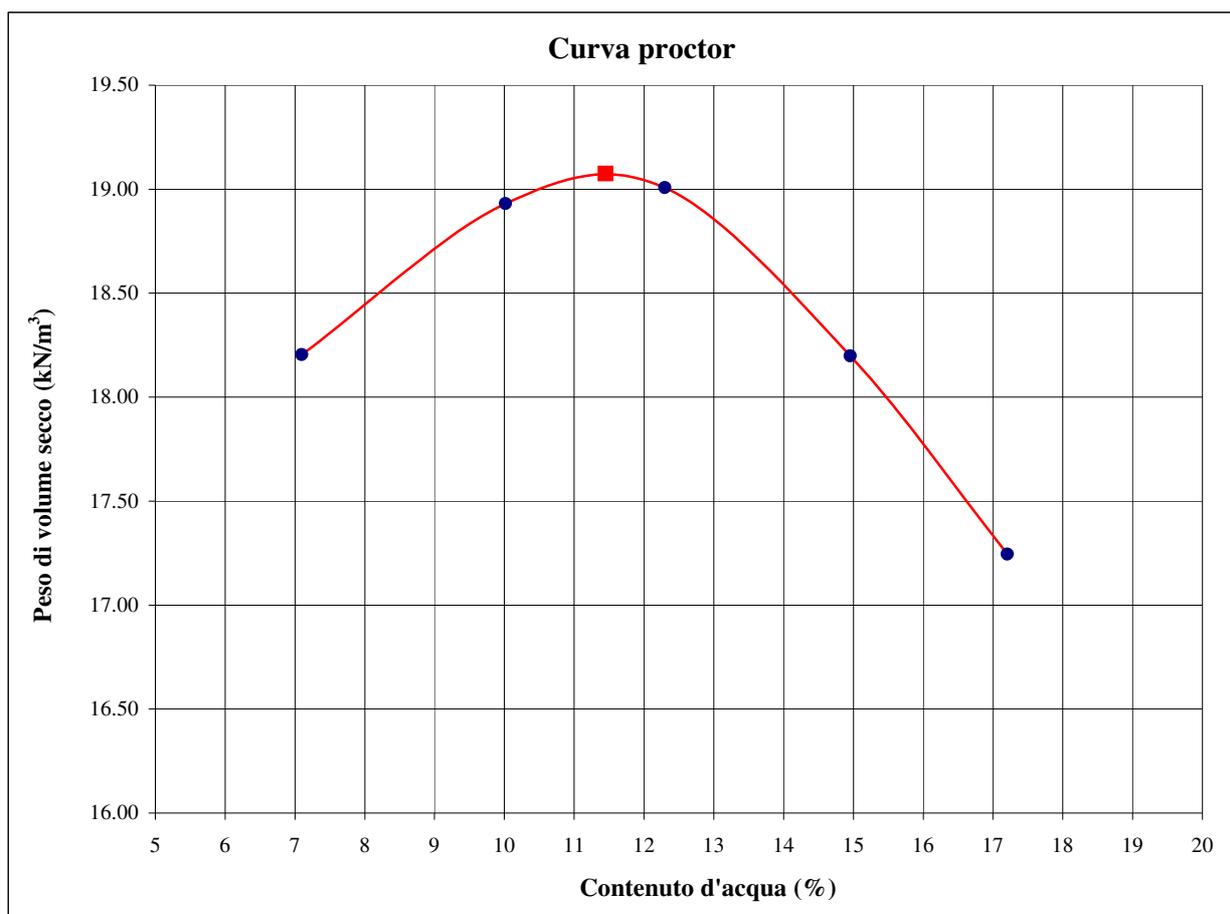
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **naturale**
**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
7.1	18.20
10.0	18.93
12.3	19.01
15.0	18.20
17.2	17.25

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.5	19.08


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 489/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

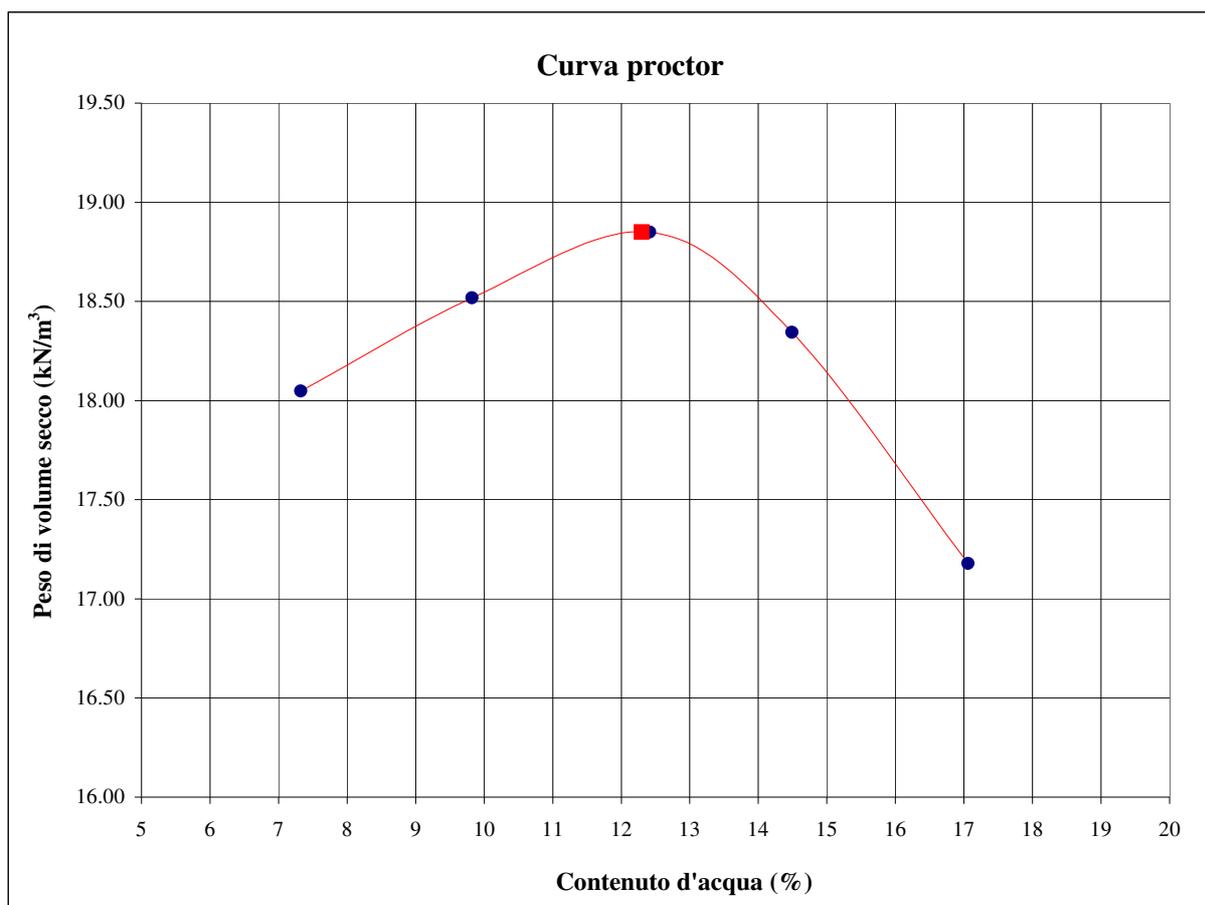
DATA PROVA: 10/05/18 - 11/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.****2% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.0	7.3	18.05
10.5	9.8	18.52
13.0	12.4	18.85
15.5	14.5	18.34
18.0	17.1	17.18

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.3	18.85

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 490/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

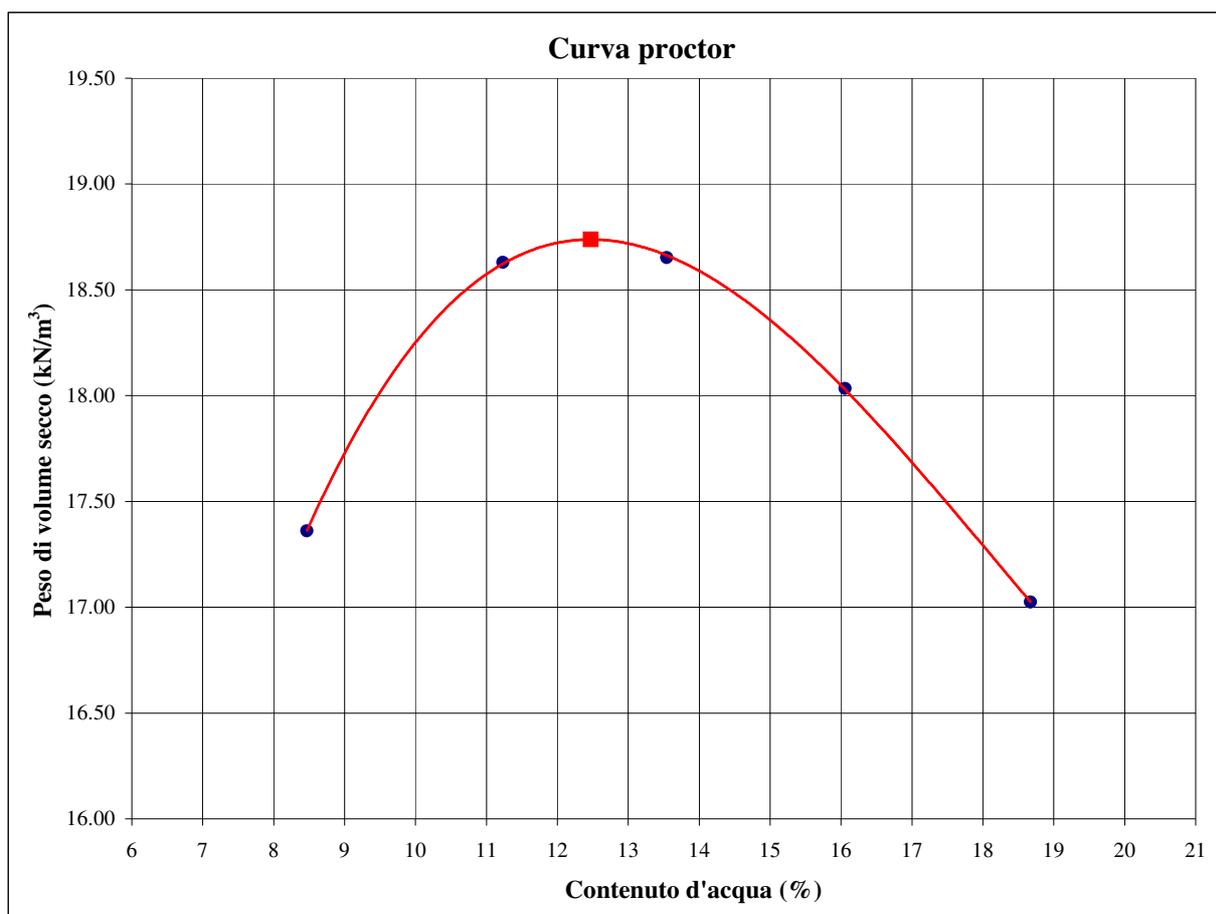
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.+1%****3% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.5	17.36
11.5	11.2	18.63
14.0	13.5	18.65
16.5	16.1	18.03
19.0	18.7	17.02

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.5	18.74



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 491/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

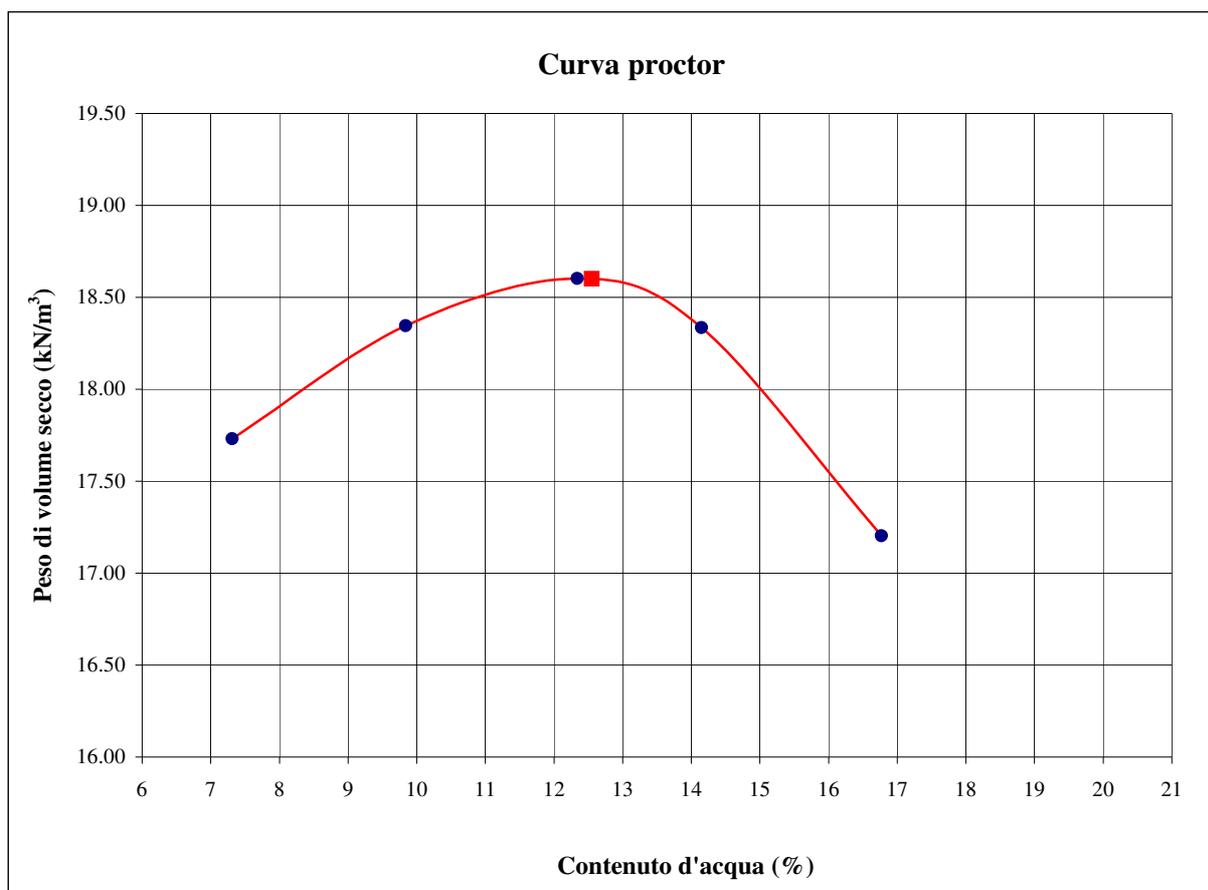
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO**
**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	7.3	17.73
11.5	9.8	18.35
14.0	12.3	18.60
16.5	14.2	18.34
19.0	16.8	17.20

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.6	18.60


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 492/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale	
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018		
COMMITTENTE:	IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA':	Certaldo (Fi)	
CANTIERE:	SR 429	
CAMPIONE:	<b>B1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO</b> DATA PROVA: 15/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

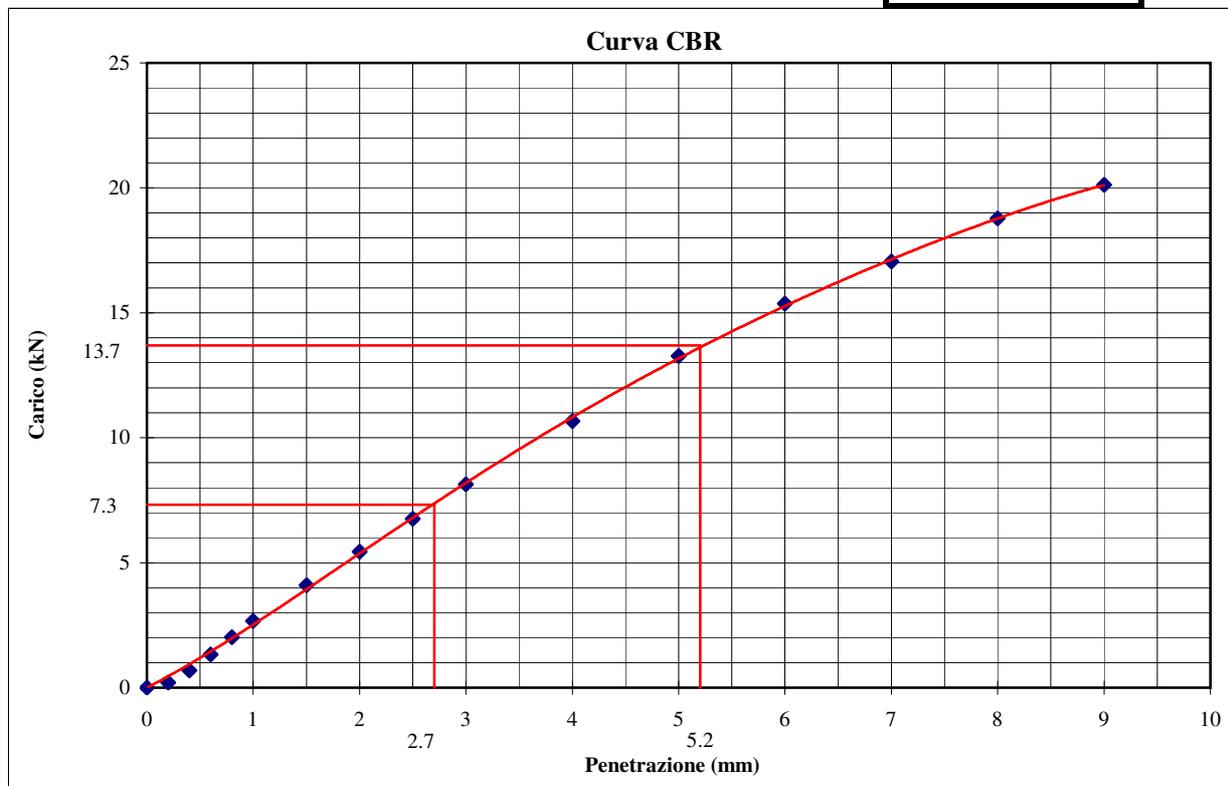
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.5  
γ<sub>d</sub> (kN/m<sup>3</sup>) 17.49

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.206	1.5	4.101	5.0	13.278
0.4	0.691	2	5.440	6.0	15.362
0.6	1.330	2.5	6.755	7.0	17.052
0.8	2.013	3	8.133	8.0	18.781
1	2.673	4	10.666	9.0	20.119

I(2.5)= 55.2

I(5.0)= 68.6

**CBR (%)**  
**68.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 493/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.+1%</b> <b>3% di CaO</b>	DATA PROVA: 15/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

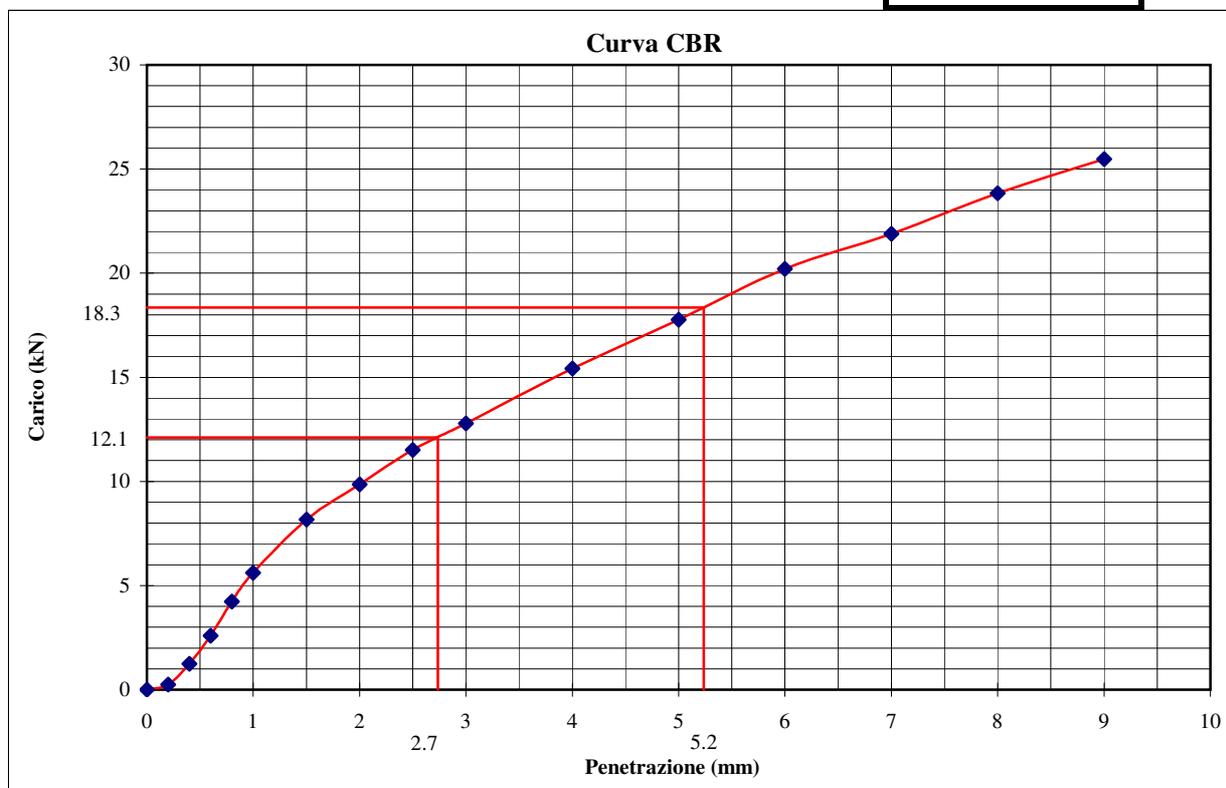
Caratteristiche del provino:      w (%) = 12.5  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.49

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.250	1.5	8.177	5.0	17.766
0.4	1.242	2	9.859	6.0	20.206
0.6	2.585	2.5	11.515	7.0	21.886
0.8	4.233	3	12.778	8.0	23.842
1	5.615	4	15.427	9.0	25.473

I(2.5)= 91.5

I(5.0)= 91.9

**CBR (%)**  
**91.9**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 494/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO** DATA PROVA: 16/05/2018**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)****I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

 Caratteristiche del provino:
 

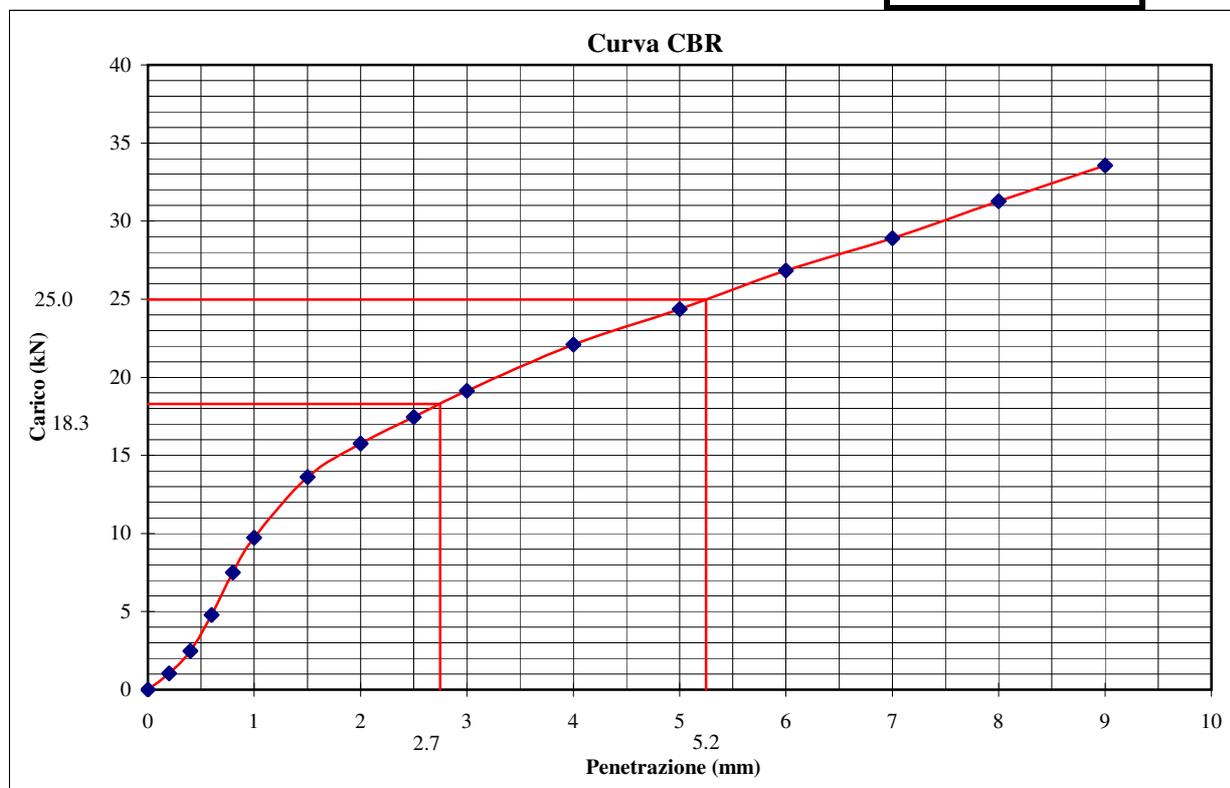
w (%) =	12.6
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.48

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.043	1.5	13.604	5.0	24.357
0.4	2.475	2	15.752	6.0	26.843
0.6	4.782	2.5	17.463	7.0	28.895
0.8	7.499	3	19.127	8.0	31.282
1	9.728	4	22.101	9.0	33.556

I(2.5)= 138.1

I(5.0)= 125.1

<b>CBR (%)</b> <b>138.1</b>
--------------------------------


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 495/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.****2% di CaO**

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.7	20.8	21.1
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	18.5	18.6
Contenuto d'acqua (%)	12.50	12.00	13.16
Sigma a rottura (kPa)	784.5	963.4	867.5
Coazione non drenata (kPa)	392.2	481.7	433.7
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	200525	66660	184818
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	80.2	0.043	21.2	0.043	21.2
0.086	165.9	0.086	31.9	0.086	56.0
0.129	248.8	0.129	39.9	0.129	117.6
0.172	334.1	0.172	50.6	0.172	179.1
0.215	422.1	0.215	61.3	0.215	251.2
0.258	509.9	0.258	72.0	0.258	336.5
0.301	560.4	0.301	93.4	0.301	421.7
0.344	589.4	0.344	112.0	0.344	490.8
0.387	607.8	0.387	149.4	0.387	549.2
0.430	626.2	0.430	184.0	0.430	599.6
0.473	644.6	0.473	215.9	0.473	636.6
0.515	658.9	0.515	242.5	0.515	668.2
0.558	673.2	0.601	295.5	0.558	697.2
0.601	683.6	0.687	353.7	0.601	718.1
0.644	699.2	0.859	414.1	0.687	744.1
0.687	706.9	1.031	479.5	0.773	764.7
0.730	717.2	1.203	542.1	0.859	779.9
0.773	727.5	1.375	604.4	0.945	795.2
0.859	740.1	1.546	661.3	1.031	810.4
0.945	752.8	1.718	712.7	1.117	825.5
1.031	764.0	2.062	807.1	1.203	838.0
1.117	770.0	2.405	885.3	1.289	853.1
1.203	779.9	2.749	944.6	1.375	863.0
1.289	784.5	3.093	963.4	1.460	867.5
1.375	781.2	3.436	860.4	1.546	853.5
1.460	775.2	3.866	694.6	1.632	839.6
1.546	758.7	4.296	571.2	1.718	802.1

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 495/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

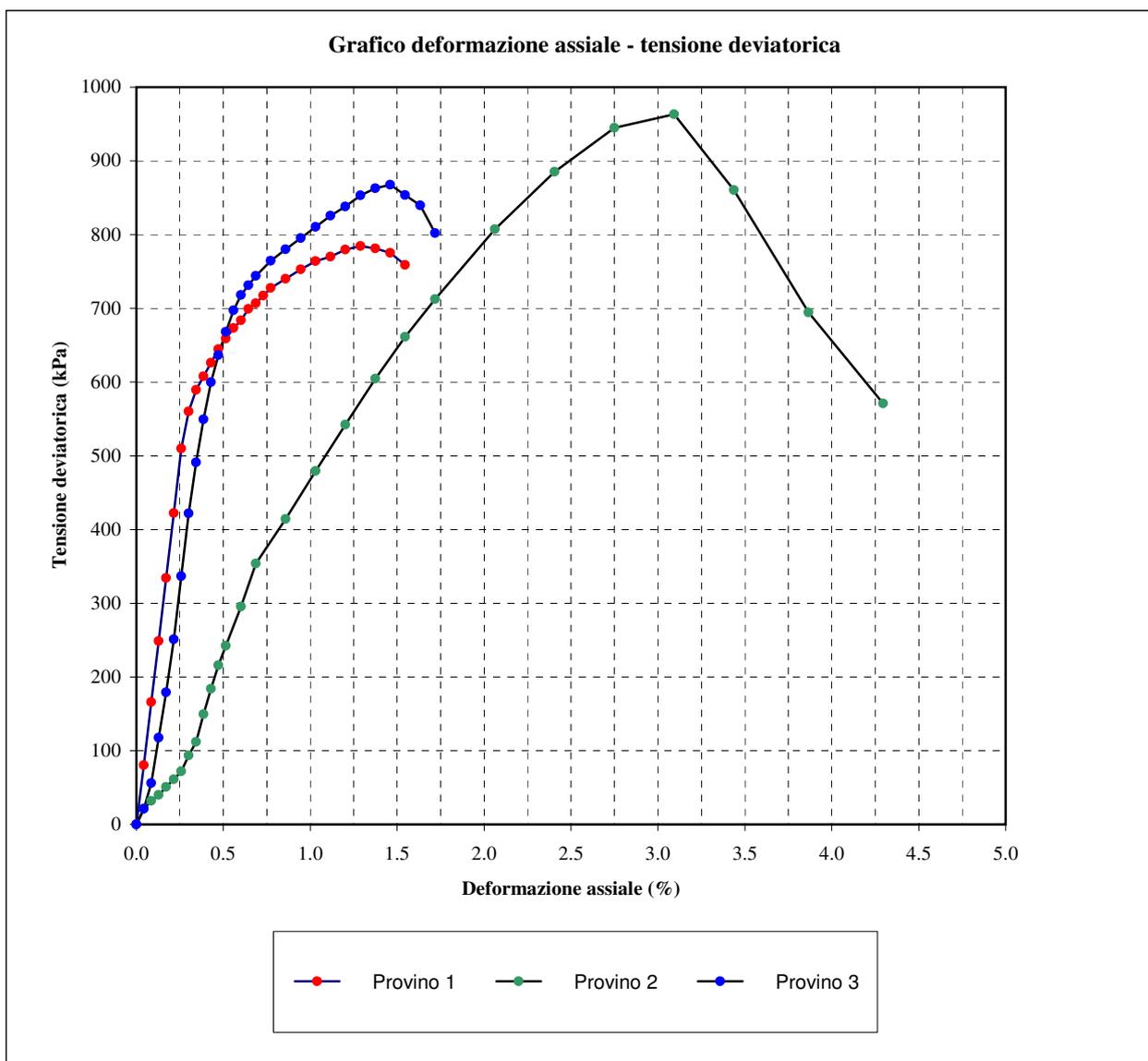
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.**

**2% di CaO**

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 496/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO</b>
	DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.0	21.1	21.0
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.7	18.7	18.7
Contenuto d'acqua (%)	12.43	12.50	12.48
Sigma a rottura (kPa)	994.1	986.1	908.6
Coazione non drenata (kPa)	497.0	493.1	454.3
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	254558	208520	184818
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	42.7	10.4	23.9
	0.086	0.086	0.086
	101.6	23.9	58.7
	0.129	0.129	0.129
	152.5	42.6	90.9
	0.172	0.172	0.172
	205.9	69.4	125.6
	0.215	0.215	0.215
	323.3	147.0	213.8
	0.258	0.258	0.258
	424.6	240.4	304.5
	0.301	0.301	0.301
	504.4	323.0	376.4
	0.344	0.344	0.344
	570.8	413.5	458.9
	0.387	0.387	0.387
	634.5	519.9	525.2
	0.430	0.430	0.430
	676.8	575.6	570.3
	0.473	0.473	0.473
	719.1	639.2	617.9
	0.515	0.515	0.515
	753.4	686.8	654.9
	0.558	0.558	0.558
	787.6	726.4	689.2
	0.601	0.601	0.601
	808.5	758.0	712.8
	0.644	0.687	0.644
	834.8	810.5	736.4
	0.687	0.773	0.687
	855.7	857.6	757.4
	0.730	0.859	0.773
	876.6	902.0	796.5
	0.773	0.945	0.859
	894.8	925.0	833.0
	0.816	1.031	0.945
	913.0	945.4	853.5
	0.859	1.117	1.031
	928.5	965.8	871.3
	0.945	1.203	1.117
	951.6	986.1	886.4
	1.031	1.289	1.203
	969.3	998.5	901.5
	1.117	1.375	1.289
	984.3	1010.8	908.6
	1.203	1.460	1.375
	994.1	1015.2	910.5
	1.289	1.546	1.460
	987.9	1001.1	909.7
	1.375	1.632	1.546
	965.9	960.8	885.2
	1.460	1.718	1.632
	909.7	894.1	847.5

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1  
pag. 2 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 496/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

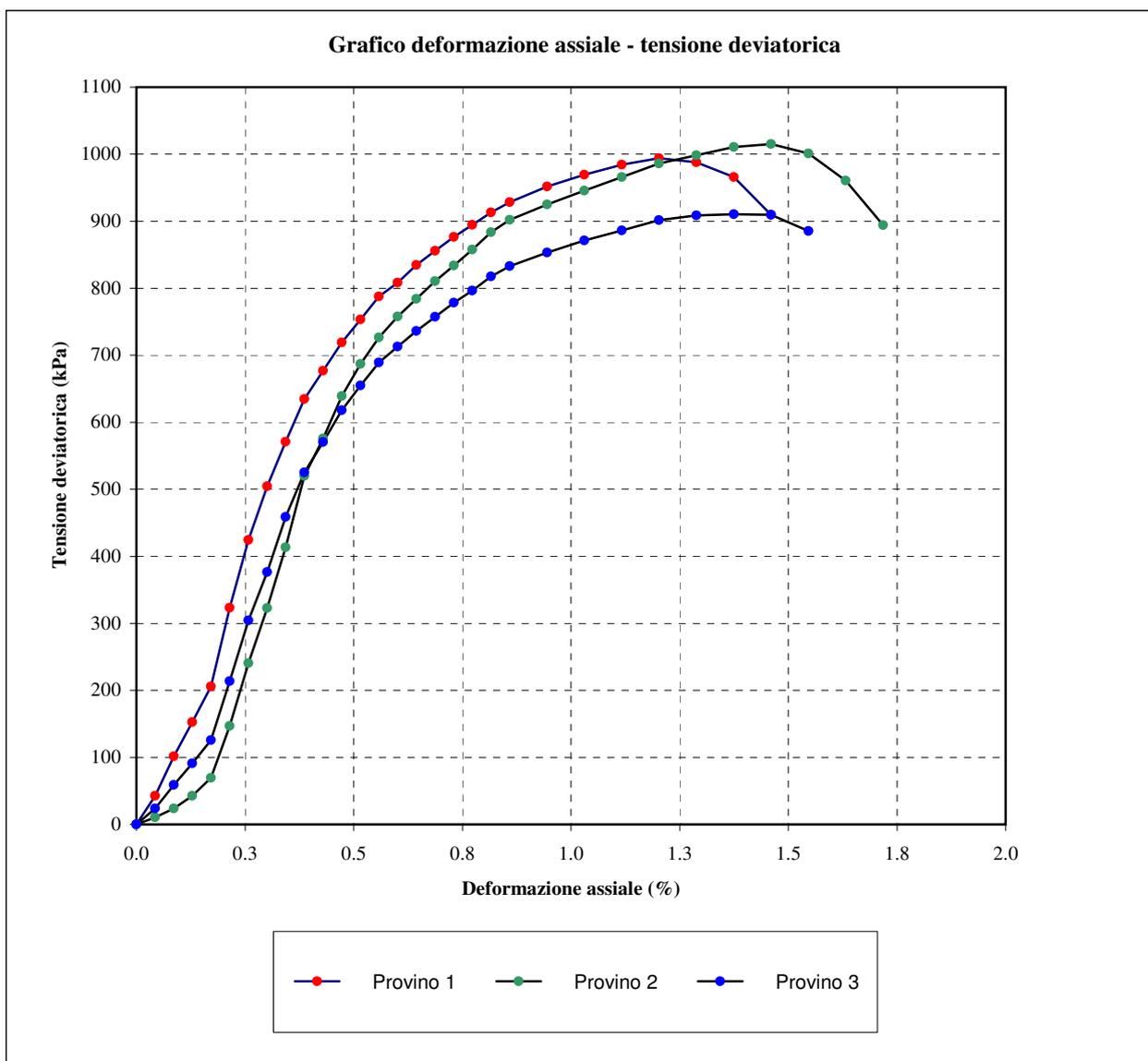
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.+1%**

**3% di CaO**

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 497/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: B1 + CaO al C.I.C.+2%

4% di CaO

DATA PROVA: 22/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.9	20.7	20.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.5	18.4	18.6
Contenuto d'acqua (%)	12.44	12.50	12.35
Sigma a rottura (kPa)	1109.5	1020.5	1032.0
Coessione non drenata (kPa)	554.8	510.2	516.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	235545	148895	131078
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	13.1	10.4	10.4
	0.086	0.086	0.086
	26.5	15.8	26.5
	0.129	0.129	0.129
	38.6	21.2	42.6
	0.172	0.172	0.172
	56.0	26.5	72.1
	0.215	0.215	0.215
	192.4	31.9	130.9
	0.258	0.258	0.258
	296.5	37.2	181.7
	0.301	0.301	0.301
	400.4	45.2	235.0
	0.344	0.344	0.344
	493.5	55.9	298.9
	0.387	0.387	0.387
	599.8	66.6	354.8
	0.430	0.430	0.430
	658.1	77.2	397.2
	0.473	0.473	0.473
	721.7	93.2	439.6
	0.515	0.515	0.515
	774.6	109.2	482.0
	0.558	0.558	0.558
	822.2	133.1	521.7
	0.601	0.601	0.601
	853.8	181.0	564.0
	0.644	0.687	0.687
	888.0	300.5	643.2
	0.687	0.773	0.730
	916.8	427.7	677.4
	0.730	0.859	0.773
	948.3	565.2	714.3
	0.816	0.945	0.859
	992.6	686.5	790.5
	0.859	1.031	0.945
	1010.8	781.2	850.8
	0.945	1.117	1.031
	1044.4	862.6	908.3
	1.031	1.203	1.117
	1072.7	920.0	957.9
	1.117	1.289	1.203
	1091.6	974.7	991.4
	1.203	1.375	1.289
	1103.9	1005.5	1019.6
	1.289	1.460	1.375
	1109.5	1020.5	1032.0
	1.375	1.546	1.460
	1108.6	1001.1	1025.8
	1.460	1.632	1.546
	1105.0	960.8	995.9
	1.546	1.718	1.632
	1093.5	938.9	934.4

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 497/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

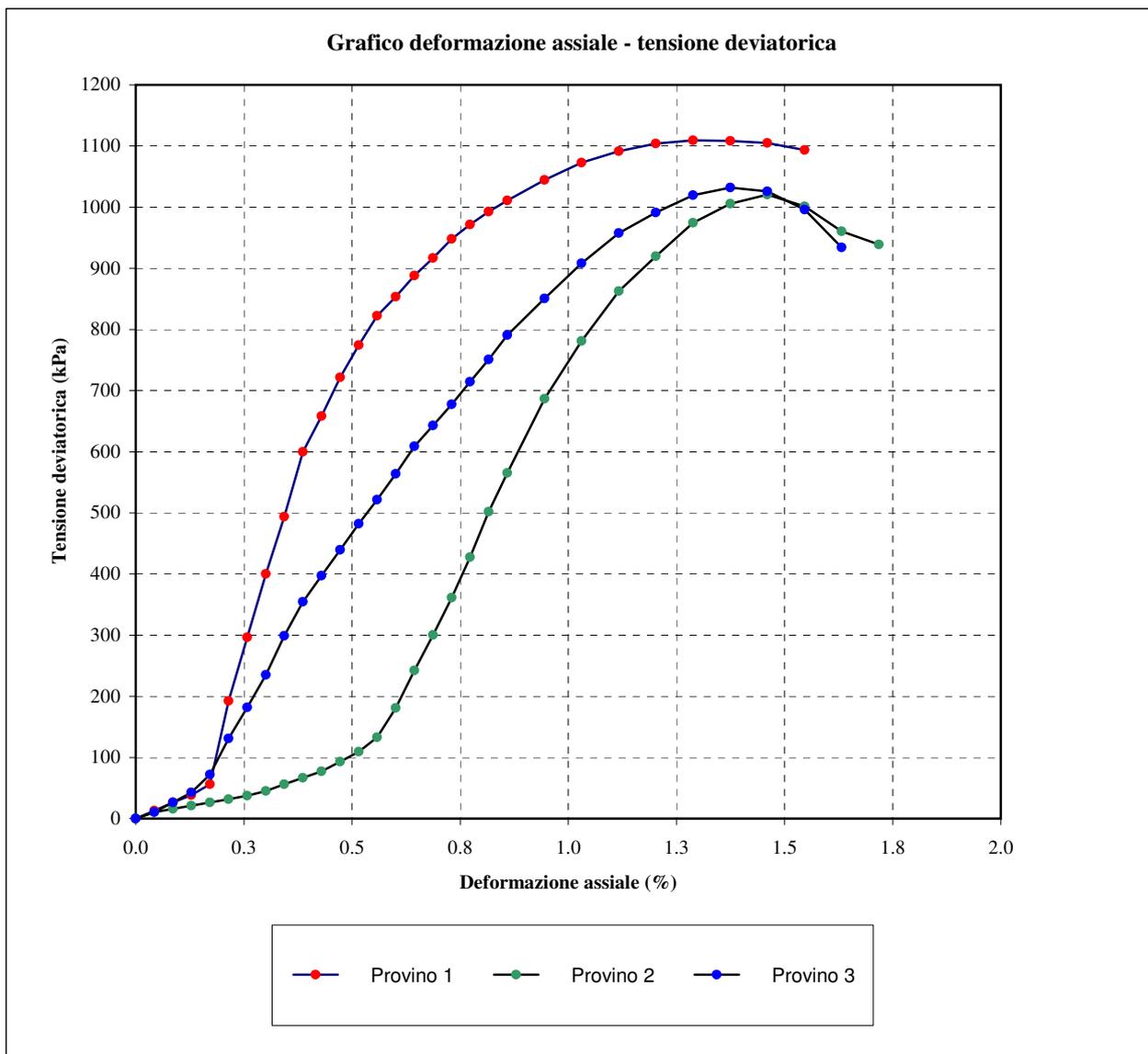
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.+2%**

**4% di CaO**

DATA PROVA: 22/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 498/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>naturale</b>	DATA PROVA: 20/05/2018

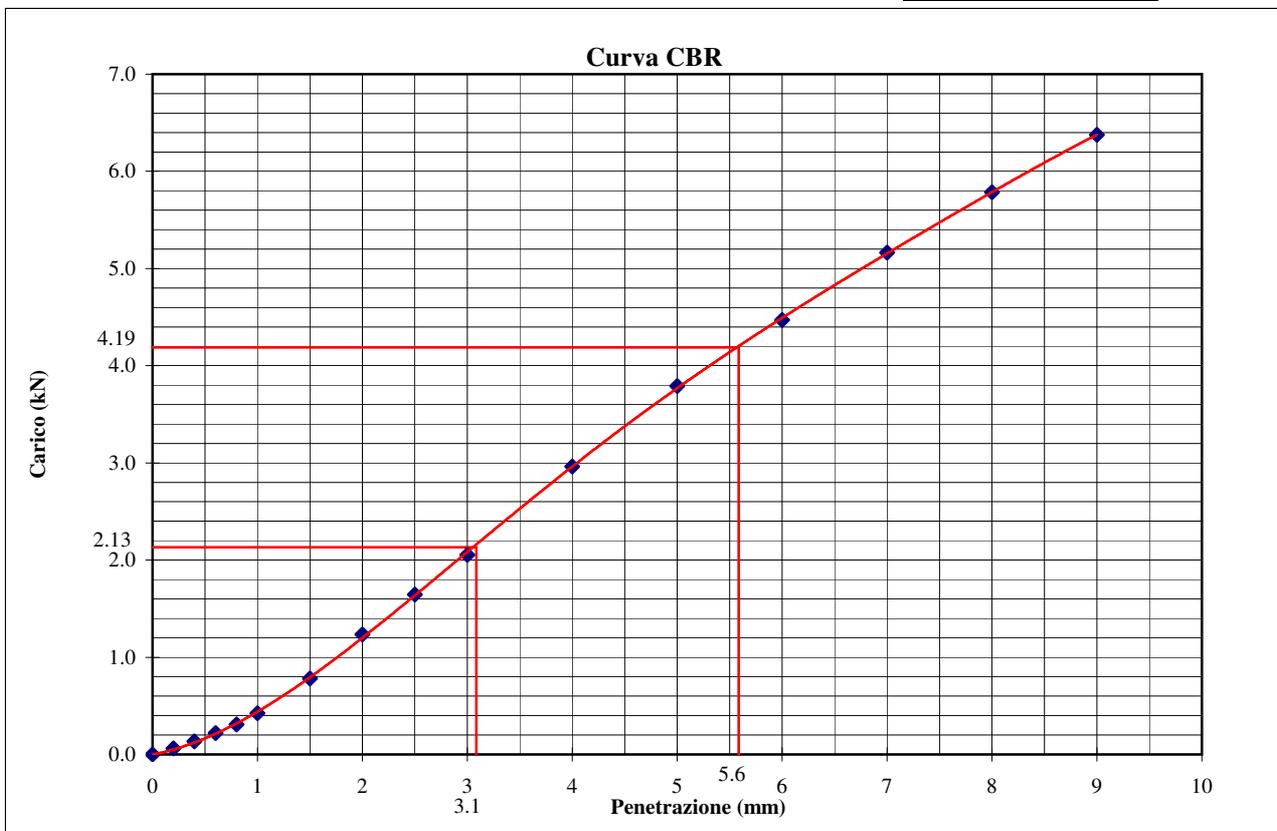
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	1.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	11.45
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.34

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.061	1.5	0.783	5.0	3.791
0.4	0.134	2	1.234	6.0	4.470
0.6	0.219	2.5	1.644	7.0	5.165
0.8	0.307	3	2.054	8.0	5.783
1	0.424	4	2.961	9.0	6.377

I(2.5)= 16.09  
I(5.0)= 20.98

**CBR (%)  
21.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 499/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

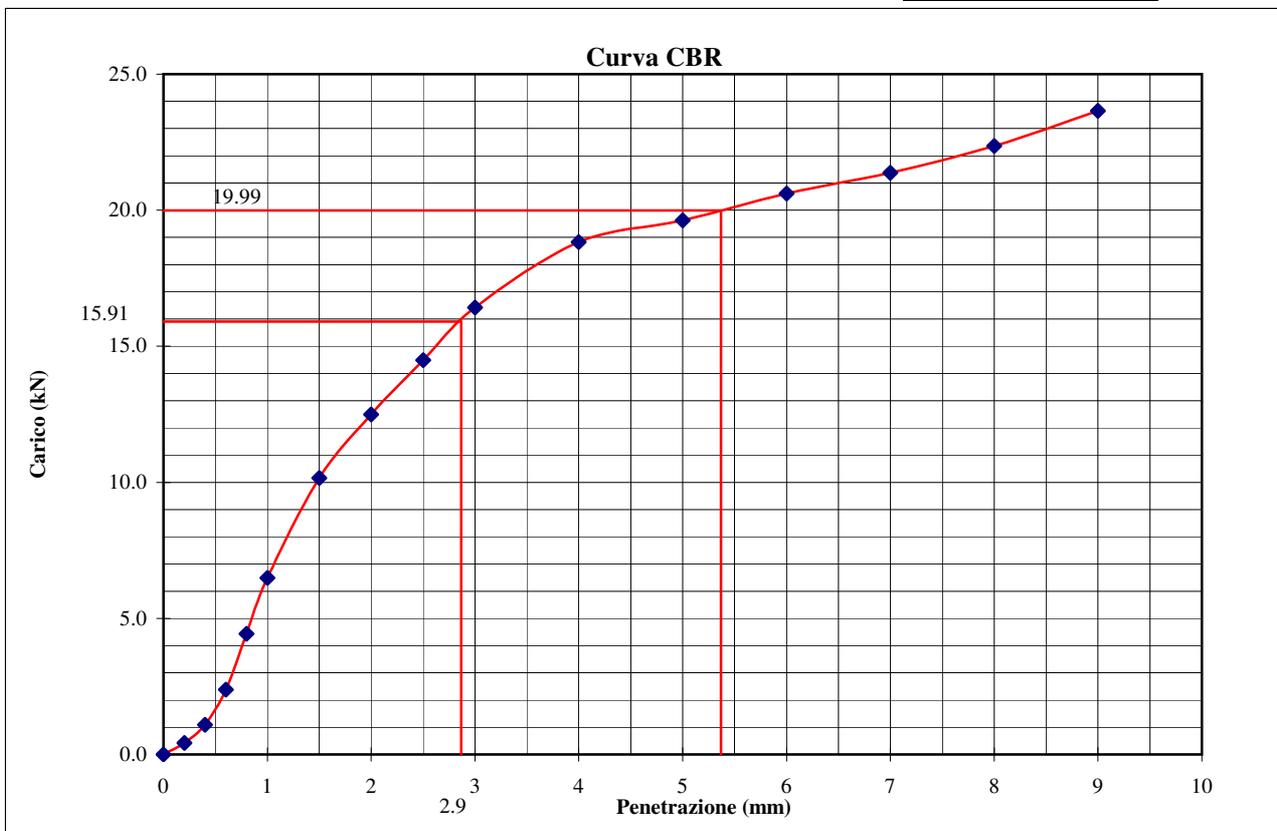
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.3
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.33

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.426	1.5	10.164	5.0	19.623
0.4	1.088	2	12.495	6.0	20.615
0.6	2.387	2.5	14.494	7.0	21.369
0.8	4.431	3	16.424	8.0	22.359
1	6.492	4	18.825	9.0	23.649

I(2.5)= 120.19  
I(5.0)= 100.14

**CBR (%)**  
**120.2**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 500/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 2</b>
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

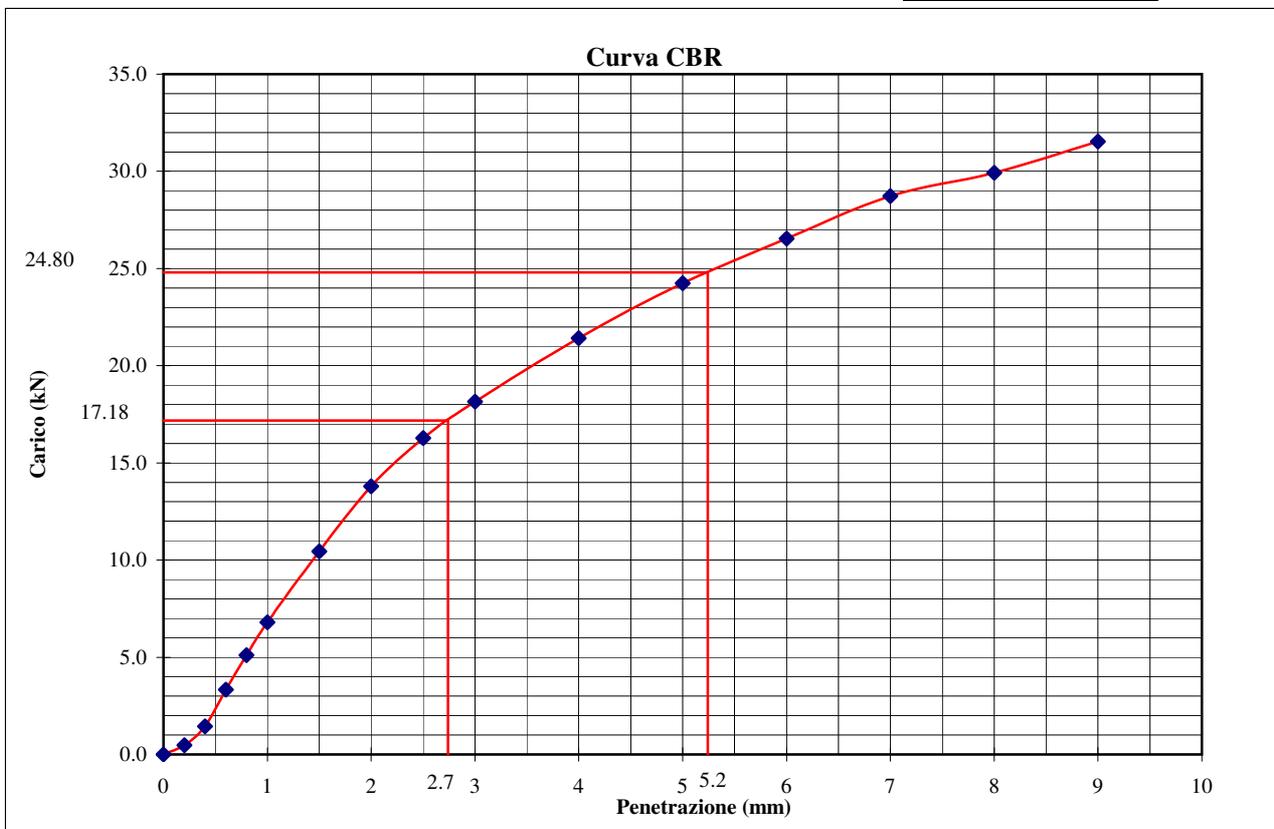
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.3
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.52

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.470	1.5	10.448	5.0	24.250
0.4	1.440	2	13.799	6.0	26.543
0.6	3.332	2.5	16.272	7.0	28.724
0.8	5.111	3	18.155	8.0	29.919
1	6.799	4	21.412	9.0	31.537

I(2.5)= 129.76  
I(5.0)= 124.26

**CBR (%)**  
**129.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 501/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

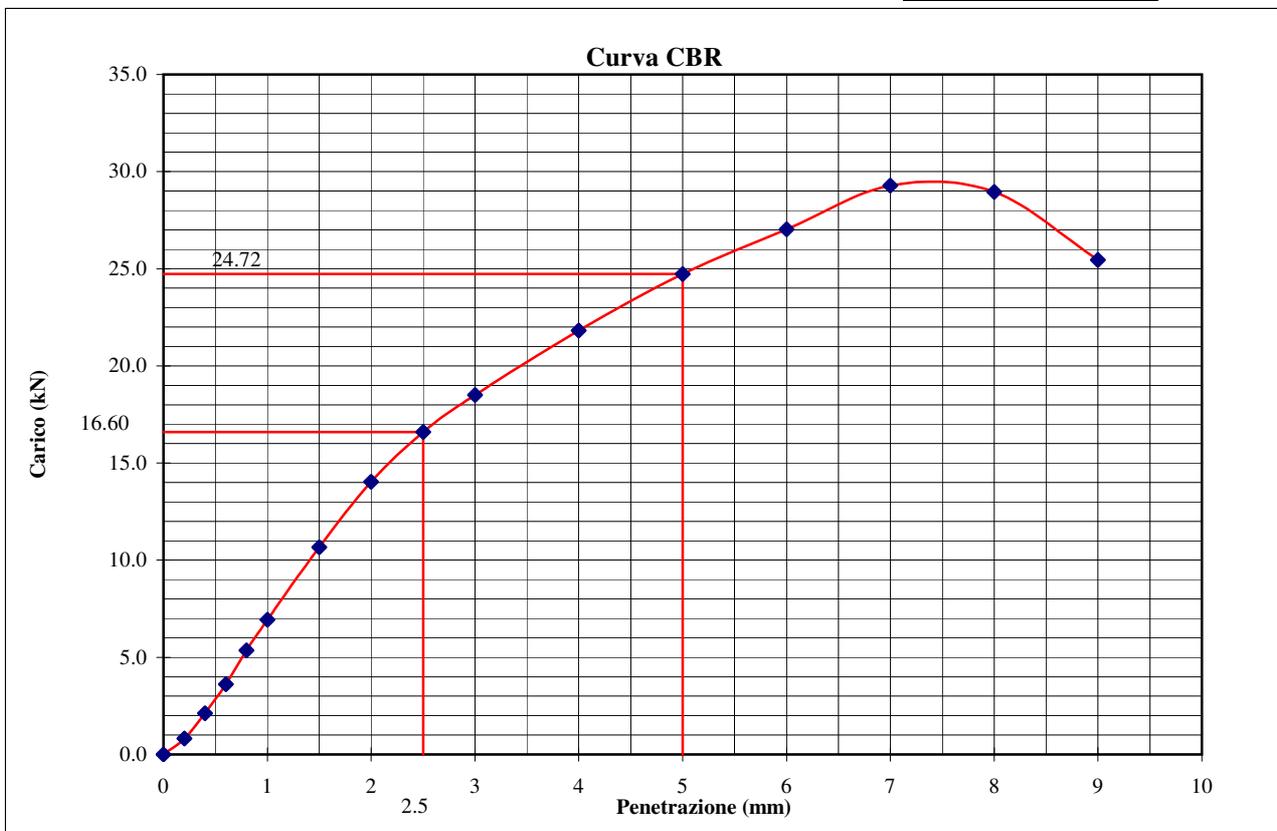
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.5
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.21

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.823	1.5	10.666	5.0	24.722
0.4	2.123	2	14.038	6.0	27.036
0.6	3.618	2.5	16.597	7.0	29.279
0.8	5.352	3	18.501	8.0	28.959
1	6.930	4	21.821	9.0	25.451

I(2.5)= 125.36  
I(5.0)= 123.86

**CBR (%)**  
**125.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 502/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 2</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

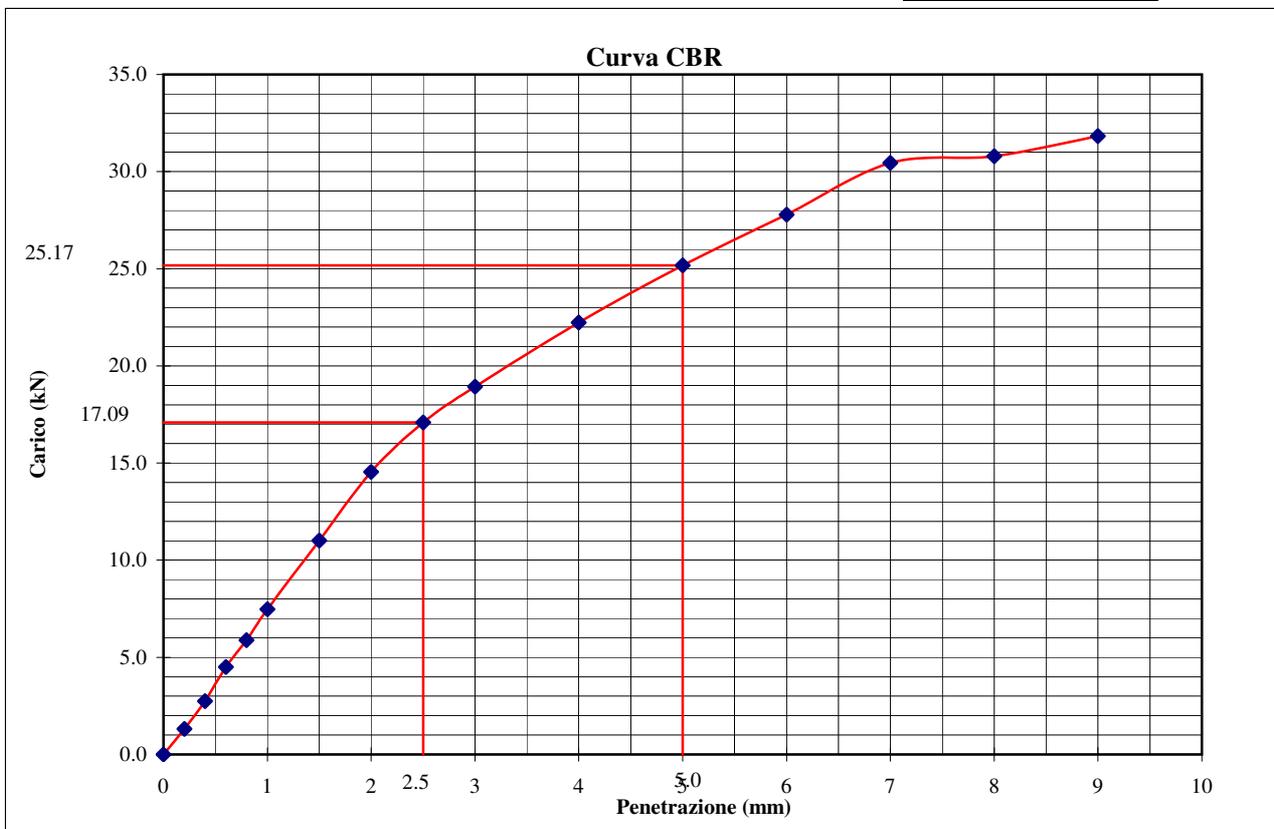
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.5
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.14

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.308	1.5	11.014	5.0	25.172
0.4	2.739	2	14.538	6.0	27.784
0.6	4.497	2.5	17.095	7.0	30.451
0.8	5.878	3	18.933	8.0	30.792
1	7.477	4	22.230	9.0	31.835

I(2.5)= 129.12  
I(5.0)= 126.11

**CBR (%)**  
**129.1**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 503/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 28/05/2018

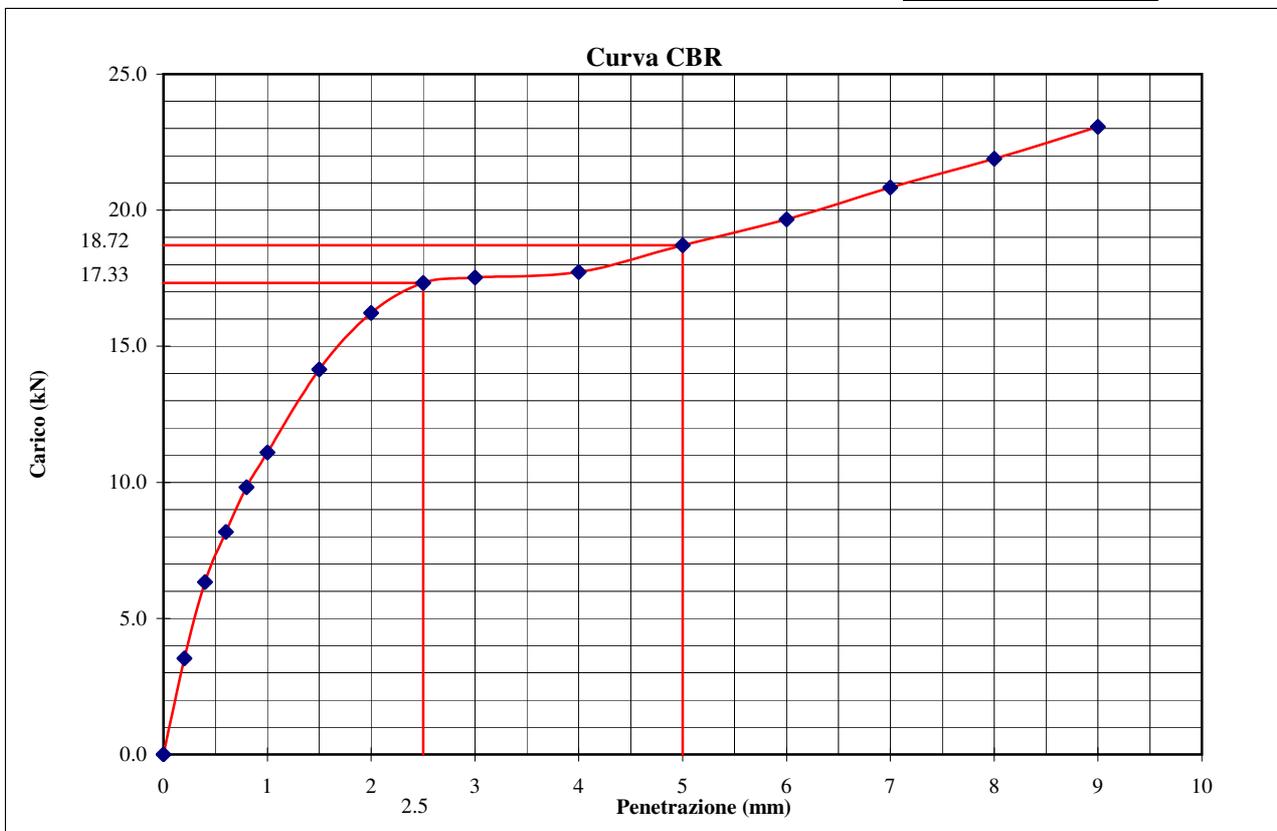
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.6
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.11

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.530	1.5	14.147	5.0	18.717
0.4	6.339	2	16.229	6.0	19.666
0.6	8.177	2.5	17.333	7.0	20.831
0.8	9.815	3	17.528	8.0	21.886
1	11.102	4	17.722	9.0	23.069

I(2.5)= 130.91  
I(5.0)= 93.77

**CBR (%)**  
**130.9**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 504/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 2</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 28/05/2018

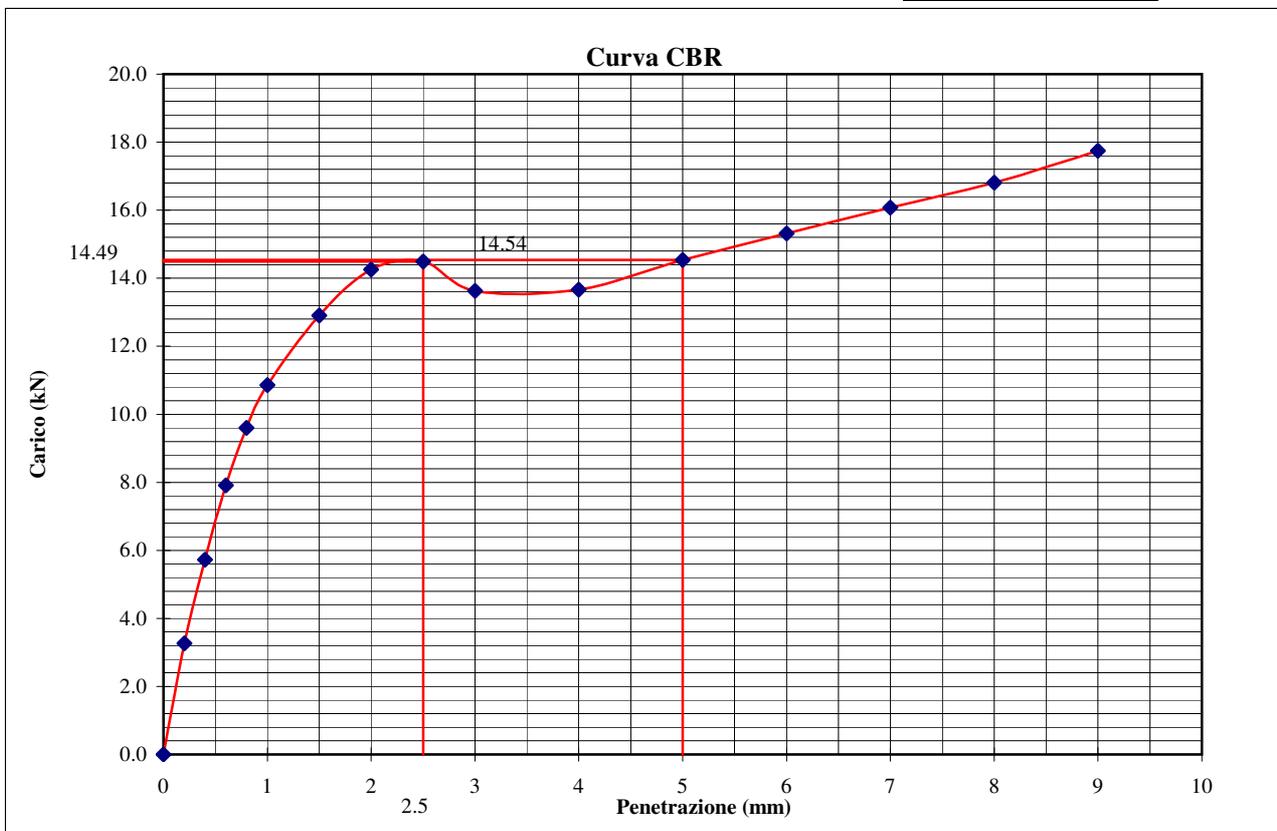
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.6
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.99

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.266	1.5	12.908	5.0	14.538
0.4	5.725	2	14.255	6.0	15.319
0.6	7.915	2.5	14.494	7.0	16.077
0.8	9.597	3	13.626	8.0	16.814
1	10.862	4	13.669	9.0	17.744

I(2.5)= 109.47  
I(5.0)= 72.83

**CBR (%)**  
**109.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B1**

<b>Campione:</b>	<b>B1</b>			
<b>Classificazione</b>	A4			
<b>Indice di gruppo</b>	5			
<b>C.I.C.</b>	2.0%			
<b>Sostanze organiche (%)</b>	2.76%			
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%			
<b>Proctor naturale</b>	Wn (%) = 11.45 gn = 19.08			
<b>Proctor 2% CaO</b>	Wn (%) = 12.30 gn = 18.85			
<b>Proctor 3% CaO</b>	Wn (%) = 12.47 gn = 18.74			
<b>Proctor 4% CaO</b>	Wn (%) = 12.55 gn = 18.60			
<b>CBRnaturale</b>	21.0			
<b>IPI 2% CaO</b>	68.6			
<b>IPI 3% CaO</b>	91.9			
<b>IPI 4% CaO</b>	138.1			
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Sigma a rottura (kPa)	784.5	963.4	867.5	
Coessione non drenata (kPa)	392.2	481.7	433.7	
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	200525	66660	184818	
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Sigma a rottura (kPa)	994.1	986.1	908.6	
Coessione non drenata (kPa)	497.0	493.1	454.3	
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	254558	208520	184818	
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Sigma a rottura (kPa)	1109.5	1020.5	1032.0	
Coessione non drenata (kPa)	554.8	510.2	516.0	
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	235545	148895	131078	
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1 120.2	provino 2 129.8		
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1 125.4	provino 2 129.1		
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1 130.9	provino 2 109.5		



## Certificati di prova da n. 505 a n. 526/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 1 campioni di terra denominati:

da prof.  
- **B2** scavo

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

**B2 + CaO al C.I.C.**  
**B2 + CaO al C.I.C.+1%**  
**B2 + CaO al C.I.C.+2%**

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 3 determinazioni della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 2 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

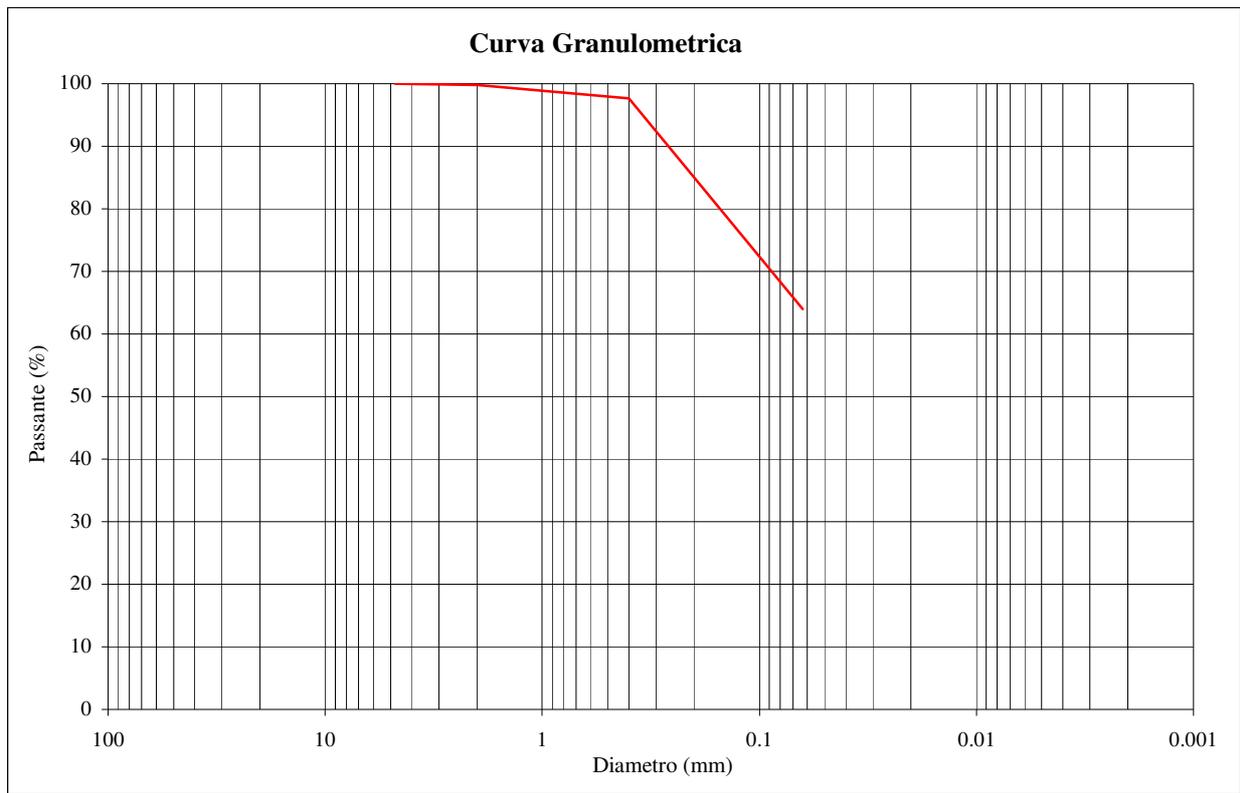
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 505/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B2	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.750	100.0
2.000	99.8
0.400	97.7
0.063	64.0



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 36.0      Limo e argilla (%) 64.0

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

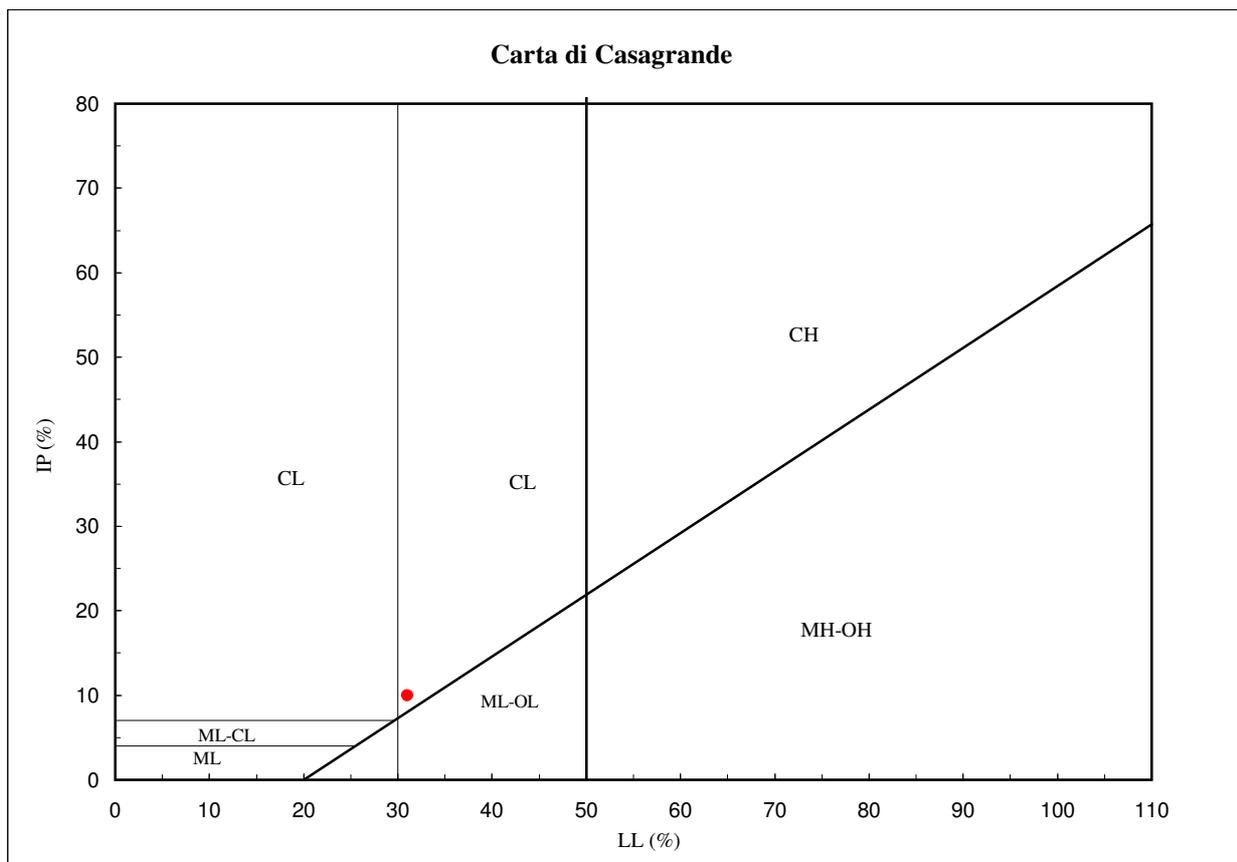
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 506/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B2	

**Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)      Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	14.89%	Limite di liquidità (LL) =	31.0%
Limite di plasticità (LP) =	21.0%	Indice di plasticità (IP) =	10.0%
Indice di consistenza (Ic) =	2.0%		



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A4**

INDICE DI GRUPPO: **6**

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 507/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	DATA PROVA: 07/05/2018
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B2	

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	26.57	25.25	33.03	27.77
Peso tara + materiale secco a 60°	56.97	55.65	70.01	68.35
Peso tara + materiale secco a 450°	56.33	55.05	69.10	67.52
% materia organica	2.11	1.97	2.46	2.05
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>2.15%</b>			

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 508/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: B2

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)**  
**Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**

Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)**< 0.05 %**Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con "<" rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 509/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

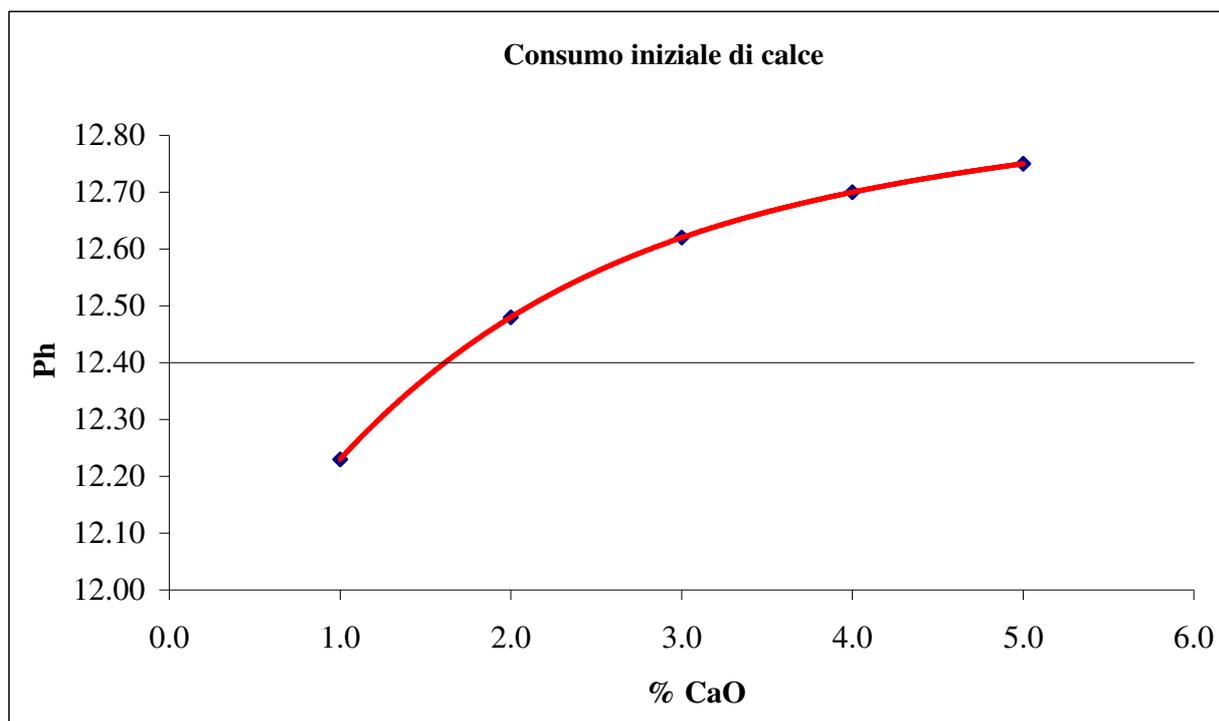
DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: B2

**Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.23	22.6
2	12.48	22.6
3	12.62	22.9
4	12.70	23.0
5	12.75	23.2

Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:**2.0%**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 510/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

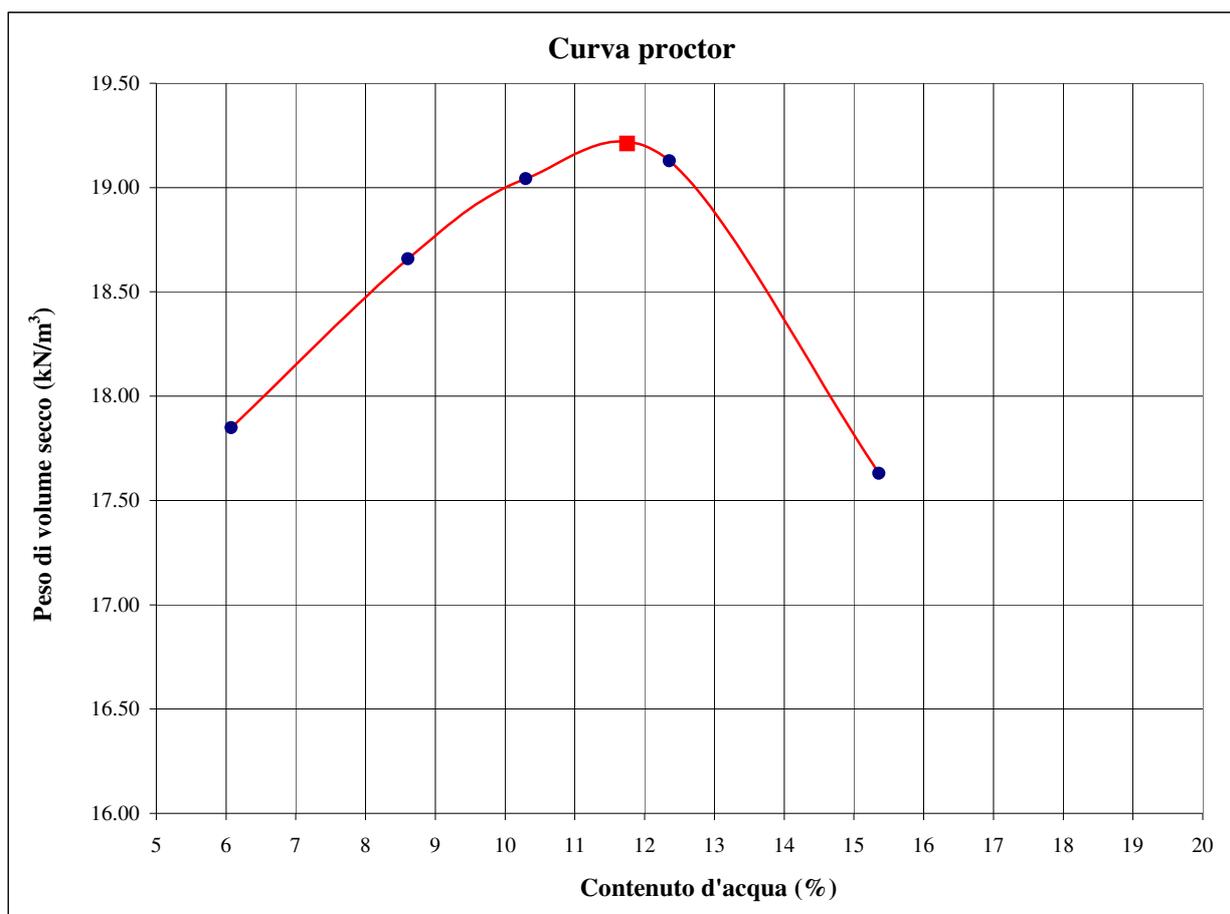
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **naturale**
**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
6.1	17.85
8.6	18.66
10.3	19.04
12.4	19.13
15.4	17.63

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.8	19.21


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 511/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 10/05/18 - 11/05/18

CANTIERE: SR 429

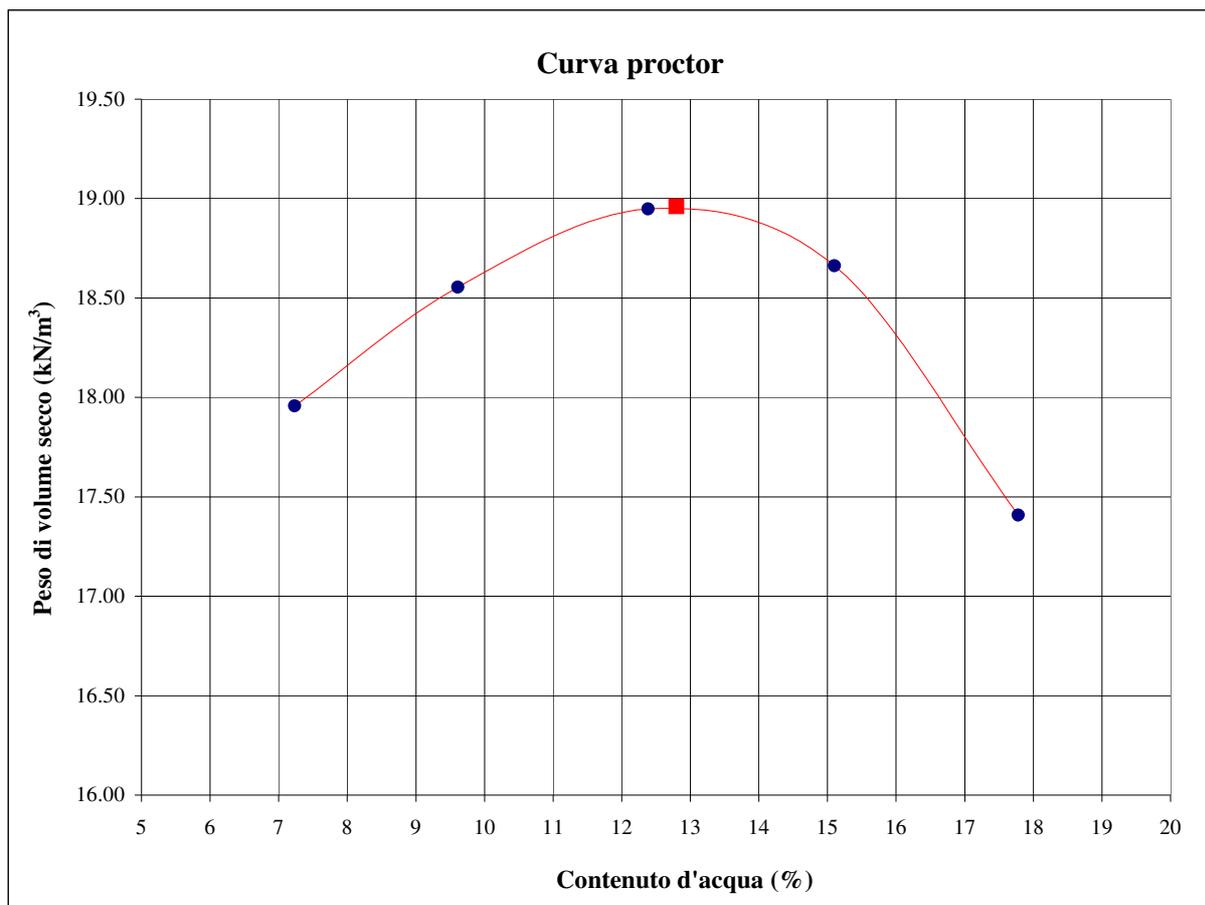
CAMPIONE: B2 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.0	7.2	17.96
10.5	9.6	18.55
13.0	12.4	18.95
15.5	15.1	18.66
18.0	17.8	17.41

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.8	18.96

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 512/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

CANTIERE: SR 429

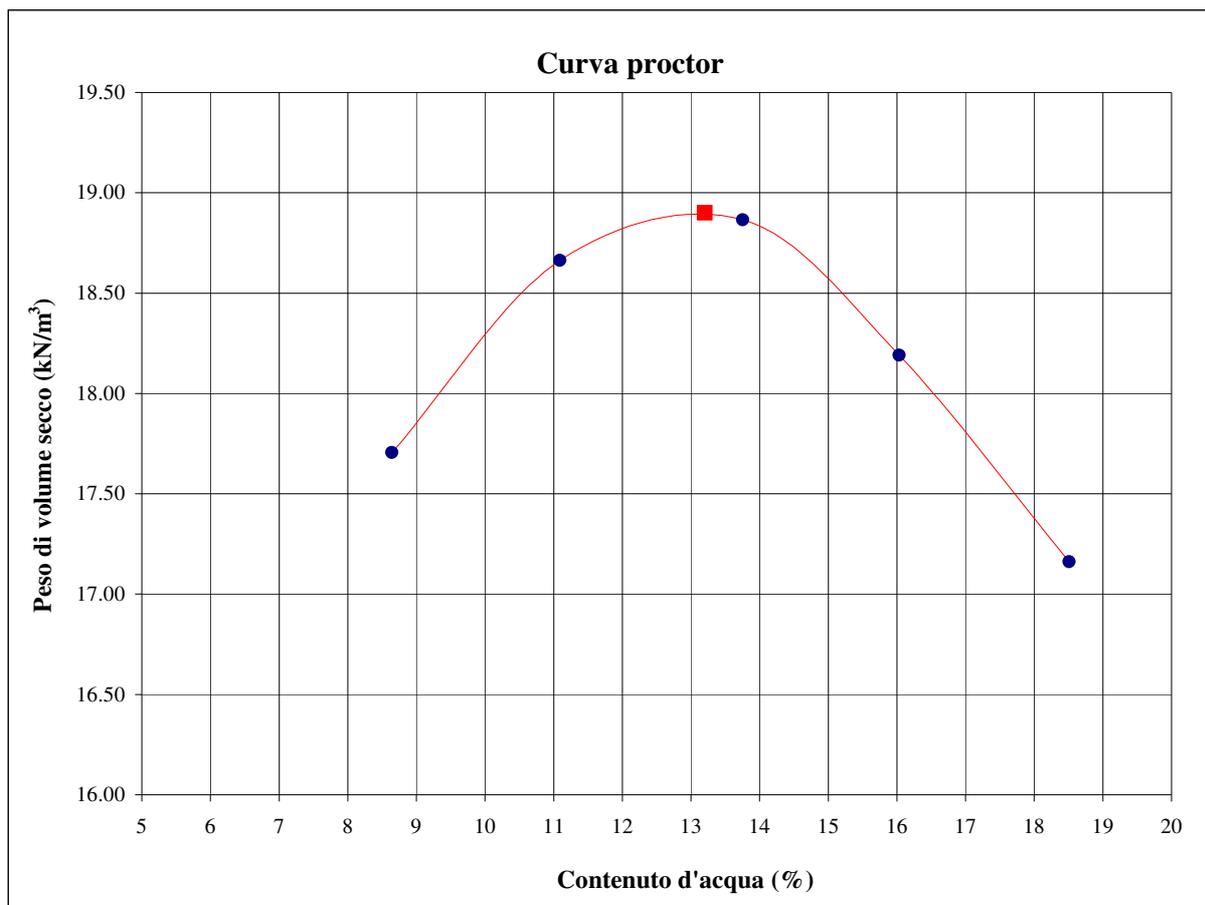
CAMPIONE: B2 + CaO al C.I.C.+1%

3% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.6	17.71
11.5	11.1	18.66
14.0	13.8	18.86
16.5	16.0	18.19
18.5	18.5	17.16

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.2	18.90



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 513/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

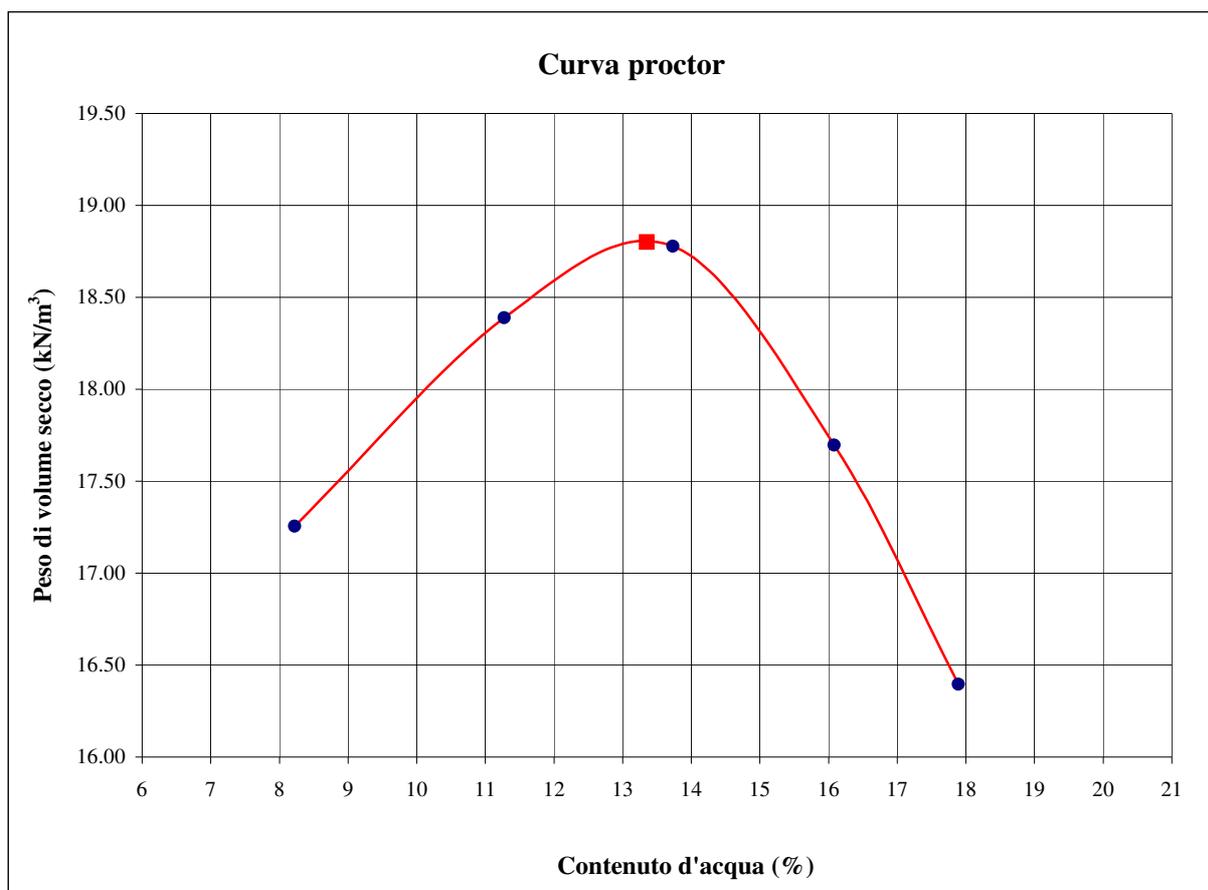
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.2	17.26
11.5	11.3	18.39
14.0	13.7	18.78
16.5	16.1	17.70
19.0	17.9	16.40

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.4	18.80

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 514/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale	
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018		
COMMITTENTE:	IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA':	Certaldo (Fi)	
CANTIERE:	SR 429	
CAMPIONE:	<b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO</b> DATA PROVA: 15/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
 standard

Determinazione su provino   
 preparato in lab.

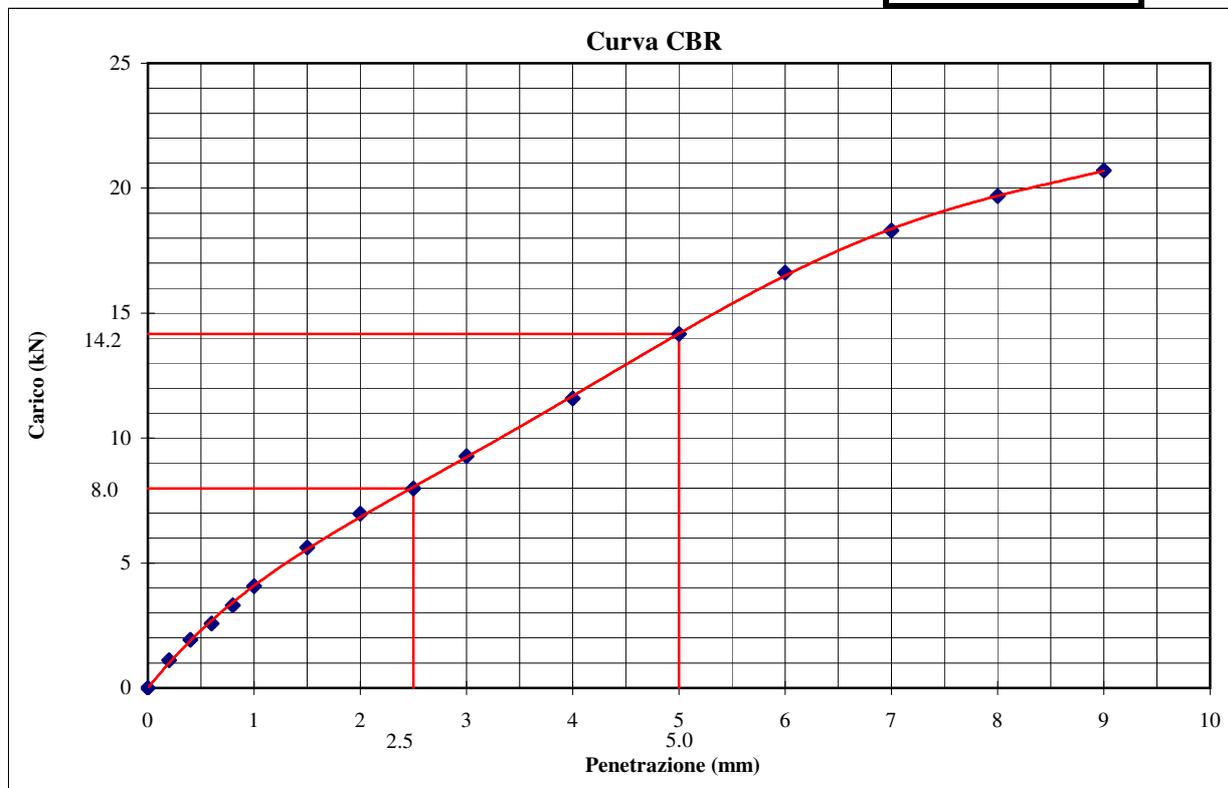
Caratteristiche del provino:  $w$  (%) = 12.8  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.47

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.110	1.5	5.615	5.0	14.169
0.4	1.924	2	6.974	6.0	16.619
0.6	2.585	2.5	7.980	7.0	18.306
0.8	3.310	3	9.269	8.0	19.688
1	4.079	4	11.581	9.0	20.702

I(2.5)= 60.3

I(5.0)= 71.0

**CBR (%)**  
**71.0**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 515/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.+1%</b>	#RIF! DATA PROVA: 15/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
 standard

Determinazione su provino   
 preparato in lab.

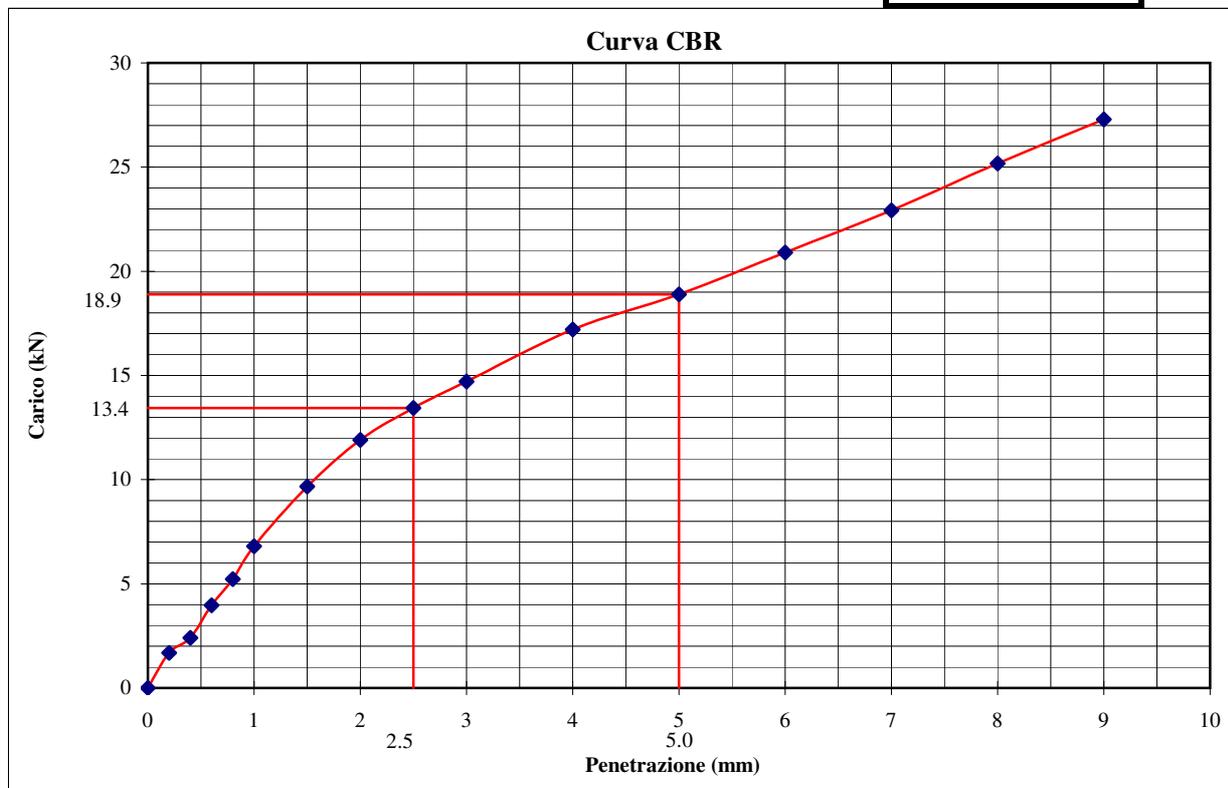
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.2  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.35

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.682	1.5	9.662	5.0	18.889
0.4	2.409	2	11.907	6.0	20.895
0.6	3.970	2.5	13.430	7.0	22.918
0.8	5.221	3	14.711	8.0	25.172
1	6.799	4	17.203	9.0	27.292

I(2.5)= 101.4

I(5.0)= 94.6

**CBR (%)**  
**101.4**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 516/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+2%****4% di CaO**

DATA PROVA: 16/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)****I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

 Caratteristiche del provino:
 

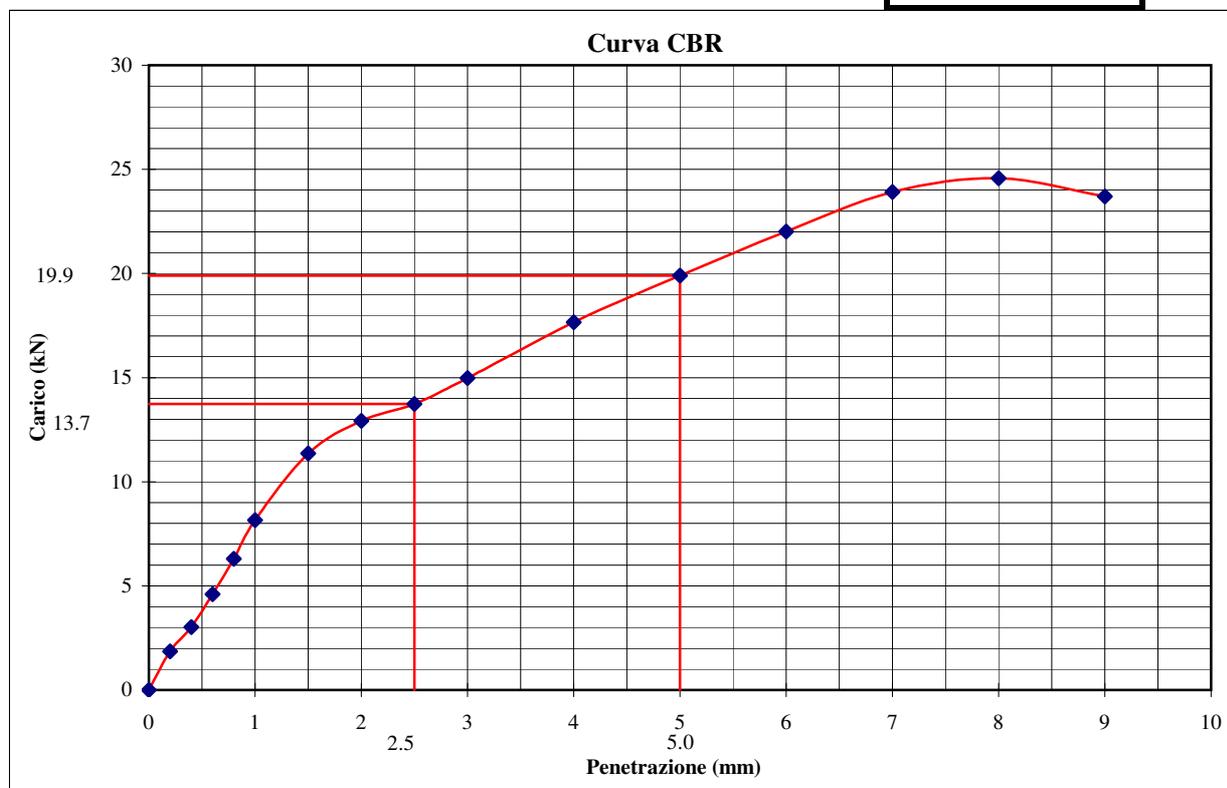
w (%) =	13.4
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.24

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.858	1.5	11.363	5.0	19.904
0.4	3.025	2	12.930	6.0	22.015
0.6	4.606	2.5	13.734	7.0	23.907
0.8	6.295	3	14.972	8.0	24.572
1	8.155	4	17.657	9.0	23.692

I(2.5)= 103.7

I(5.0)= 99.7

<b>CBR (%)</b>
<b>103.7</b>


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 517/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO</b>
	DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.4	21.3	21.1
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.0	18.9	18.8
Contenuto d'acqua (%)	12.83	12.85	12.74
Sigma a rottura (kPa)	1752.9	1769.3	1823.4
Coessione non drenata (kPa)	876.5	884.6	911.7
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	301302	193961	298778
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	40.0	31.9	48.0
	0.086	0.086	0.086
	101.6	74.8	104.3
	0.129	0.129	0.129
	152.5	139.1	173.9
	0.172	0.172	0.172
	254.0	213.9	286.1
	0.215	0.215	0.215
	384.7	296.6	411.4
	0.258	0.258	0.258
	523.3	384.6	547.3
	0.301	0.301	0.301
	651.0	475.0	677.7
	0.344	0.344	0.344
	768.0	546.8	794.6
	0.387	0.387	0.387
	868.9	642.4	898.3
	0.430	0.430	0.430
	959.2	719.4	993.8
	0.473	0.473	0.473
	1038.7	791.0	1078.7
	0.515	0.515	0.515
	1110.2	854.5	1155.6
	0.558	0.558	0.558
	1173.7	928.7	1224.4
	0.601	0.601	0.601
	1226.5	1002.8	1285.2
	0.644	0.644	0.644
	1287.3	1079.5	1351.2
	0.687	0.687	0.687
	1332.0	1153.6	1404.0
	0.773	0.730	0.773
	1426.7	1243.6	1490.6
	0.945	0.773	0.859
	1546.6	1322.9	1561.2
	1.031	0.859	0.945
	1598.4	1481.4	1623.7
	1.117	0.945	1.031
	1652.8	1581.2	1680.8
	1.203	1.031	1.117
	1691.2	1659.5	1740.5
	1.289	1.117	1.203
	1726.8	1727.2	1776.1
	1.375	1.203	1.289
	1746.5	1762.8	1809.0
	1.460	1.289	1.375
	1752.9	1769.3	1823.4
	1.546	1.375	1.460
	1714.4	1762.4	1821.8
	1.632	1.460	1.546
	1638.9	1729.1	1809.6
	1.718	1.546	1.632
	1521.3	1672.1	1757.8

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 517/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

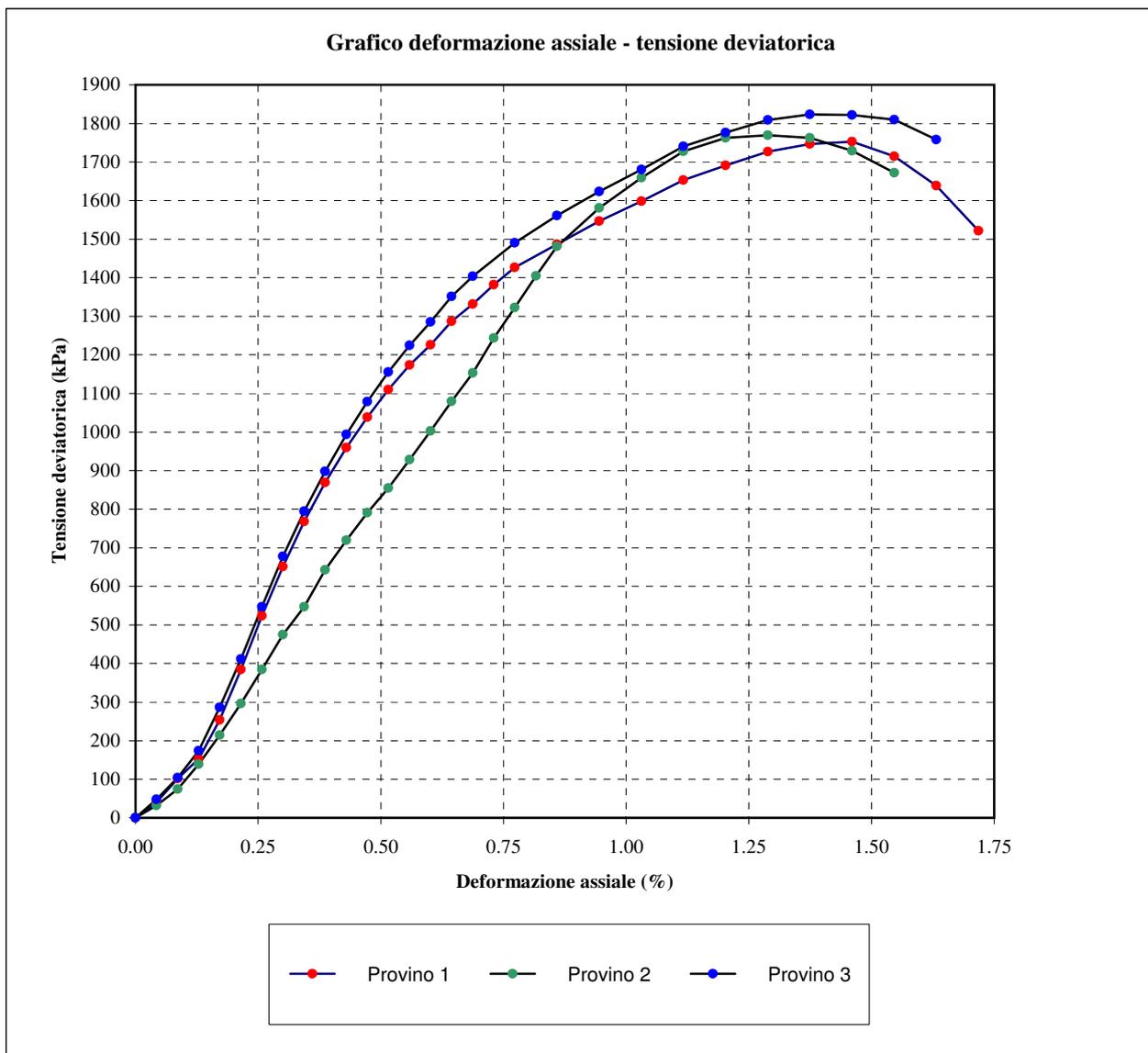
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.**

**2% di CaO**

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 518/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: B2 + CaO al C.I.C.+1%	3% di CaO
	DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.3	21.2	21.6
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.8	18.7	19.0
Contenuto d'acqua (%)	13.23	13.26	13.33
Sigma a rottura (kPa)	1825.0	2198.1	2046.0
Coazione non drenata (kPa)	912.5	1099.0	1023.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	395966	233505	289289
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	168.7	82.9	45.3
	0.086	0.086	0.086
	291.7	139.1	187.3
	0.129	0.129	0.129
	502.6	224.7	323.6
	0.172	0.172	0.172
	646.5	286.1	441.0
	0.215	0.215	0.215
	811.7	371.4	555.5
	0.258	0.258	0.258
	987.5	491.3	691.3
	0.301	0.301	0.301
	1118.0	600.3	813.7
	0.344	0.344	0.344
	1224.4	704.0	917.3
	0.387	0.387	0.387
	1296.0	818.3	1004.9
	0.430	0.430	0.430
	1348.8	911.2	1092.5
	0.473	0.473	0.473
	1407.0	1020.1	1180.1
	0.515	0.515	0.515
	1451.8	1102.2	1248.9
	0.558	0.558	0.558
	1496.5	1200.4	1323.1
	0.601	0.601	0.601
	1525.3	1295.8	1386.5
	0.644	0.644	0.687
	1564.6	1391.2	1523.9
	0.687	0.687	0.730
	1593.3	1475.9	1587.3
	0.730	0.730	0.773
	1621.9	1573.9	1655.9
	0.773	0.773	0.859
	1650.5	1669.2	1771.6
	0.859	0.859	0.945
	1705.0	1843.6	1865.9
	0.945	0.945	1.031
	1746.1	1969.7	1949.4
	1.031	1.031	1.117
	1789.8	2071.7	2006.1
	1.117	1.117	1.203
	1809.5	2154.9	2036.2
	1.203	1.203	1.289
	1821.2	2198.1	2045.1
	1.289	1.289	1.375
	1825.0	2156.4	2046.0
	1.375	1.375	1.460
	1791.6	2053.9	2023.0
	1.460	1.460	1.546
	1694.7	1964.8	1973.6
	1.546	1.546	1.632
	1582.1	1032.8	1905.8

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 518/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

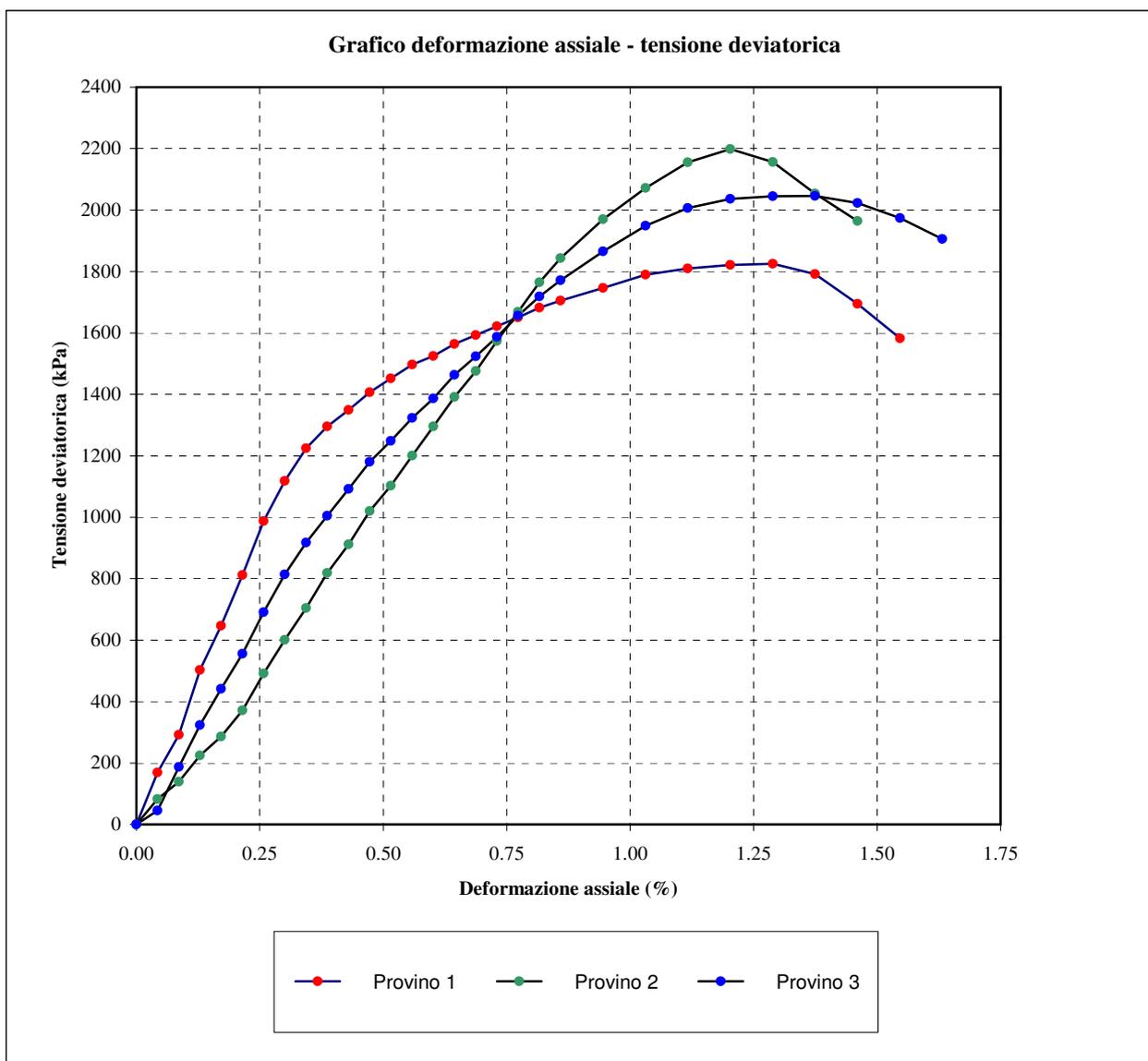
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+1%**

**3% di CaO**

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 519/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018		SETTORE: geotecnica stradale	
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018			
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.		LOCALITA':	
CANTIERE:	SR 429		
CAMPIONE:	<b>B2 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO</b>	DATA PROVA: 22/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.1	21.2	21.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	18.7	18.9
Contenuto d'acqua (%)	13.30	13.32	13.42
Sigma a rottura (kPa)	2025.6	2203.4	2439.8
Coazione non drenata (kPa)	1012.8	1101.7	1219.9
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	389072	271479	360793
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	184.7	34.6	101.7
	0.086	0.086	0.086
	379.9	61.4	243.5
	0.129	0.129	0.129
	534.6	93.5	369.0
	0.172	0.172	0.172
	675.9	133.7	483.7
	0.215	0.215	0.215
	846.4	213.8	624.9
	0.258	0.258	0.258
	1051.7	349.9	800.7
	0.301	0.301	0.301
	1192.8	464.4	949.7
	0.344	0.344	0.344
	1320.6	592.1	1096.1
	0.387	0.387	0.387
	1413.6	709.0	1213.1
	0.430	0.430	0.430
	1479.8	812.6	1311.4
	0.473	0.473	0.473
	1551.3	942.8	1423.0
	0.515	0.515	0.515
	1606.7	1038.3	1510.5
	0.558	0.558	0.558
	1662.1	1152.4	1603.4
	0.601	0.601	0.601
	1696.1	1250.5	1680.1
	0.644	0.644	0.644
	1743.4	1359.2	1770.1
	0.687	0.687	0.687
	1777.4	1443.9	1838.7
	0.730	0.730	0.730
	1813.9	1541.9	1918.0
	0.773	0.773	0.773
	1847.8	1639.9	1994.5
	0.816	0.816	0.859
	1881.7	1735.1	2133.9
	0.859	0.859	0.945
	1915.5	1814.3	2235.7
	0.945	0.945	1.031
	1951.1	1948.4	2324.1
	1.031	1.031	1.117
	1978.6	2063.7	2391.0
	1.117	1.117	1.203
	2008.8	2154.9	2428.7
	1.203	1.203	1.289
	2025.6	2203.4	2439.8
	1.289	1.289	1.375
	2015.9	2114.0	2379.5
	1.375	1.375	1.460
	1982.4	1929.4	2261.1
	1.460	1.460	1.546
	1898.6	1792.7	2111.1

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 519/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

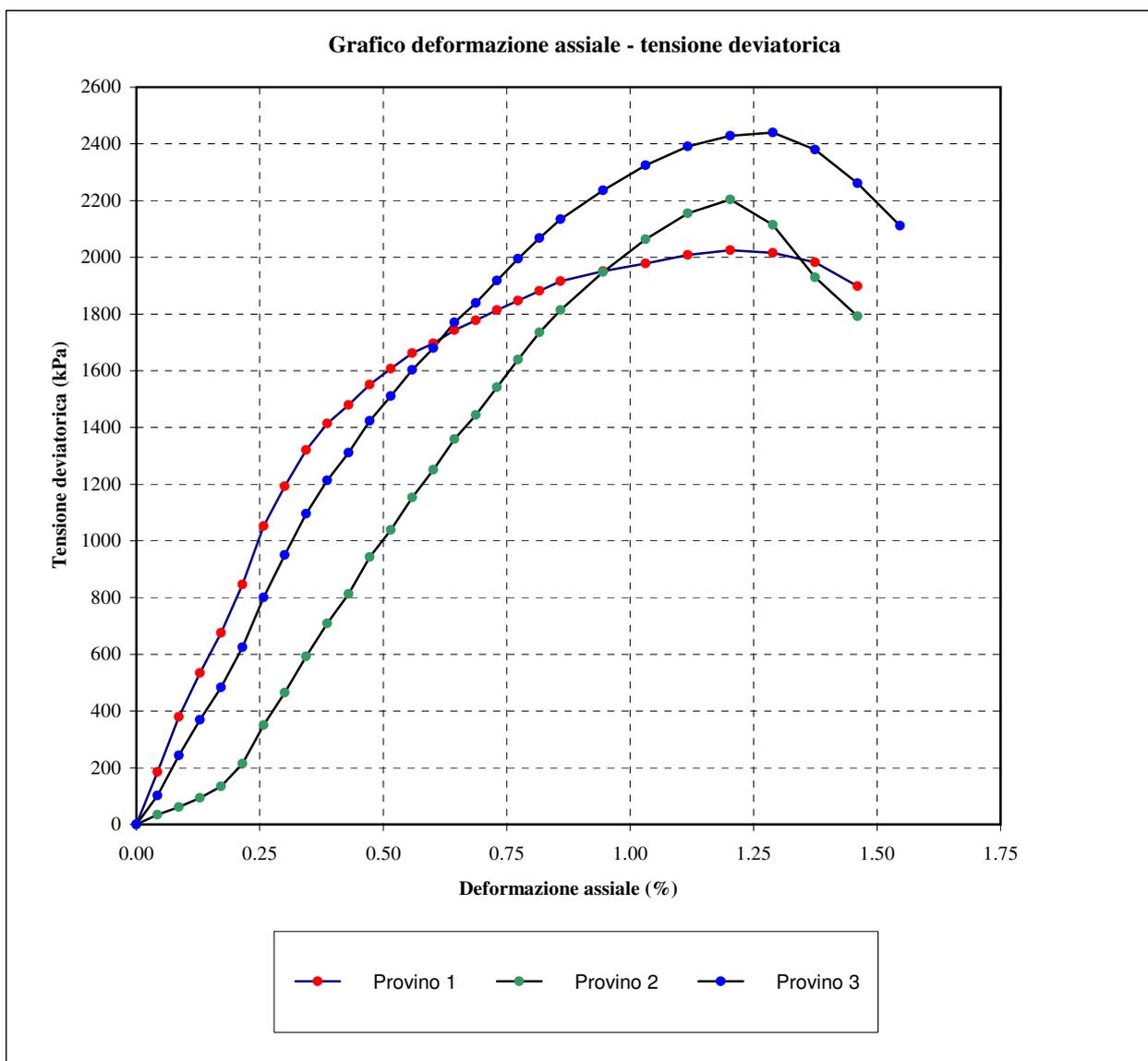
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+2%**

**4% di CaO**

DATA PROVA: 22/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 520/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>naturale</b>	DATA PROVA: 20/05/2018

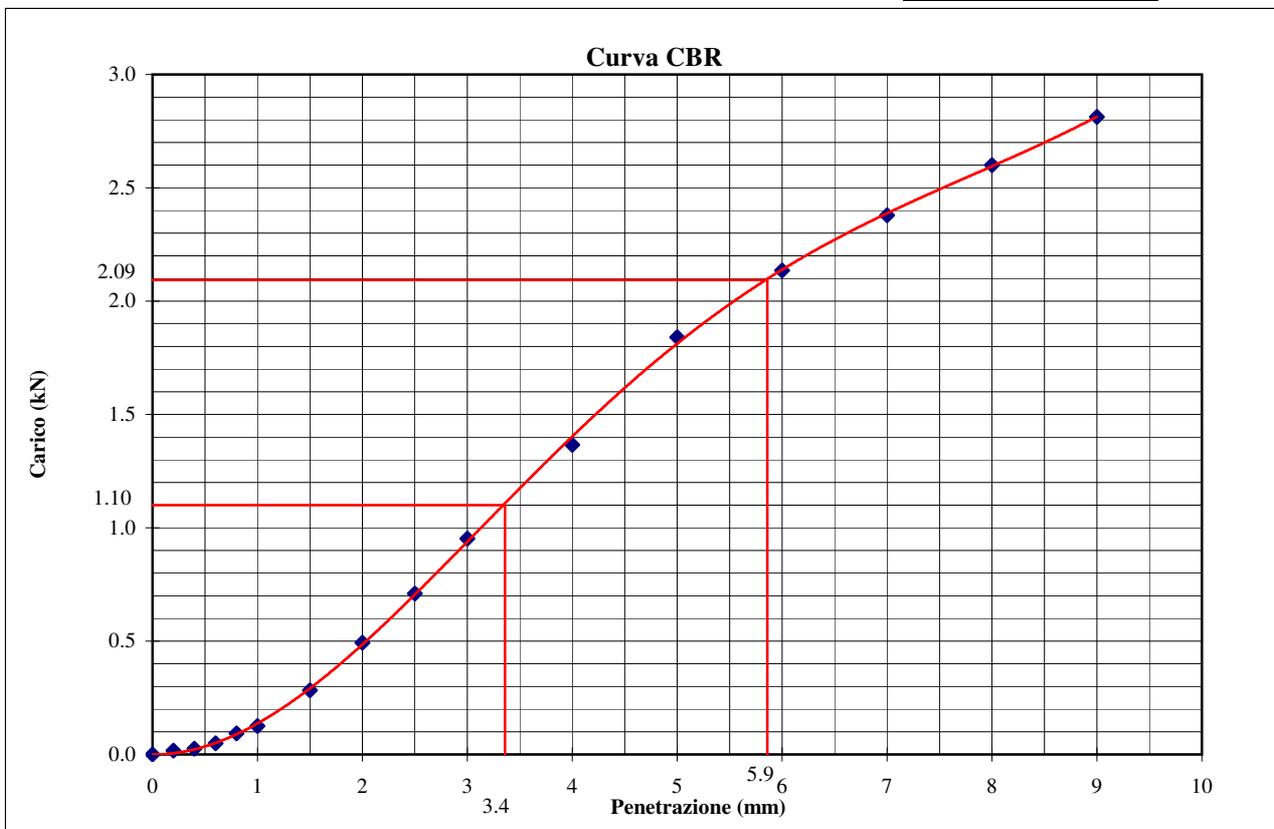
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	provino preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	1.7%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	11.80
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.00

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.017	1.5	0.283	5.0	1.841
0.4	0.025	2	0.493	6.0	2.135
0.6	0.049	2.5	0.710	7.0	2.380
0.8	0.094	3	0.952	8.0	2.600
1	0.126	4	1.367	9.0	2.813

I(2.5)= 8.31  
 I(5.0)= 10.49

**CBR (%)**  
**10.5**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 521/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

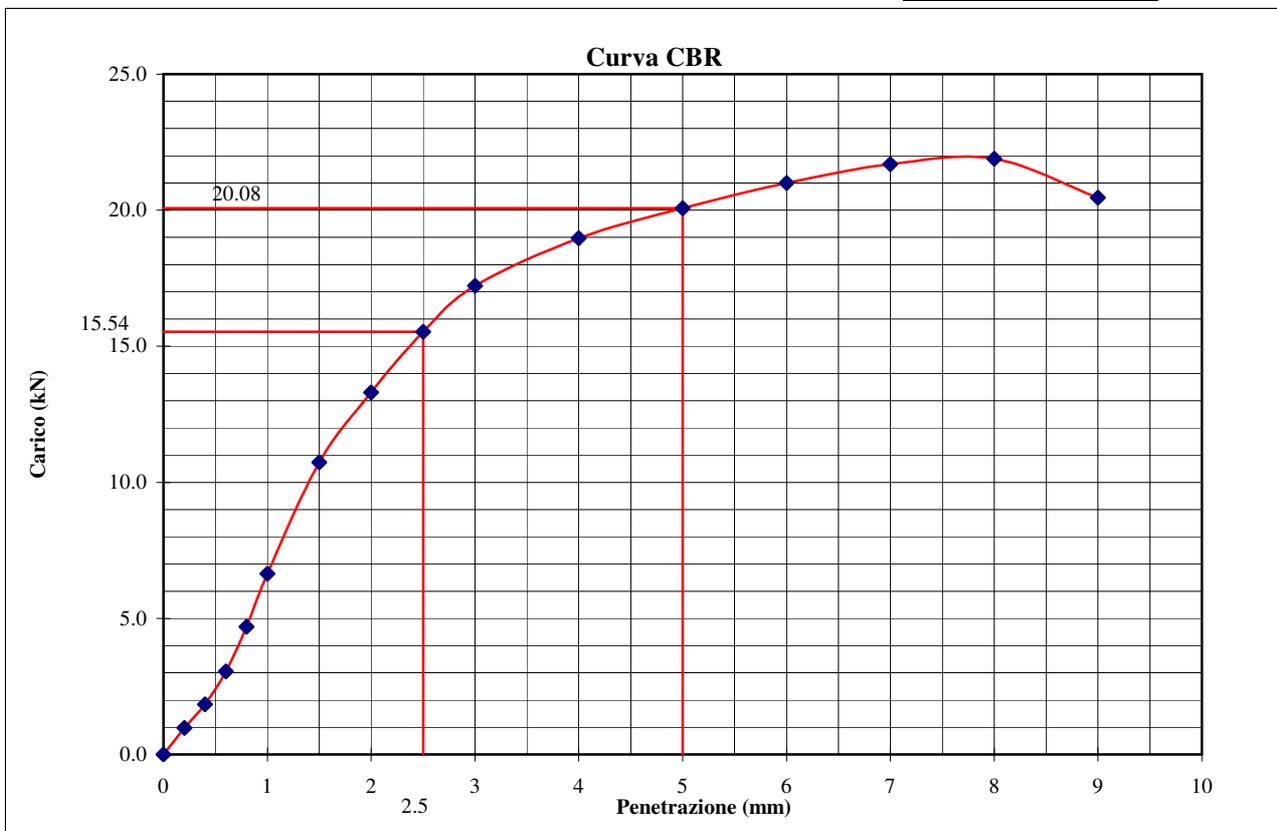
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.8
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.56

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.977	1.5	10.731	5.0	20.076
0.4	1.836	2	13.300	6.0	21.003
0.6	3.047	2.5	15.535	7.0	21.692
0.8	4.694	3	17.225	8.0	21.886
1	6.645	4	18.976	9.0	20.464

I(2.5)= 117.34  
I(5.0)= 100.58

**CBR (%)**  
**117.3**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 522/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 2</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

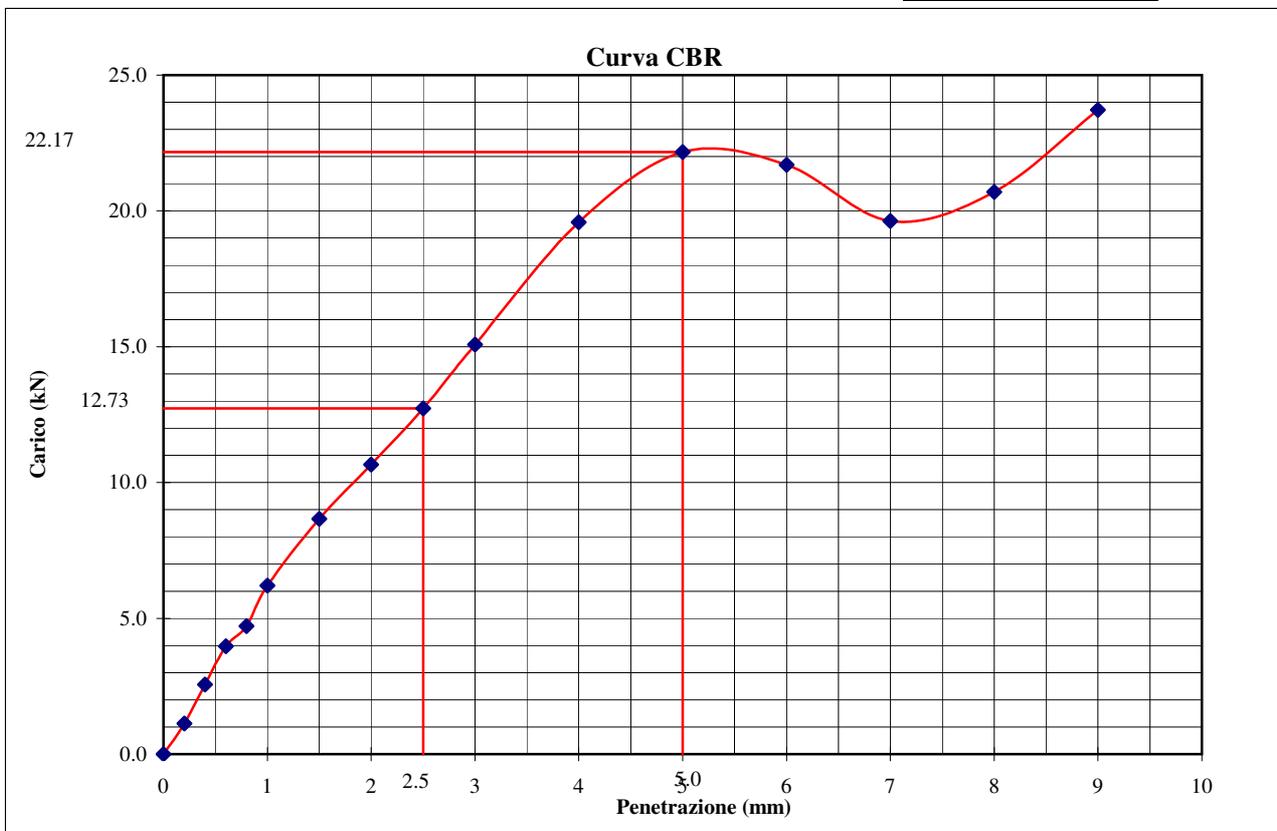
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.8
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.48

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.132	1.5	8.658	5.0	22.166
0.4	2.563	2	10.666	6.0	21.692
0.6	3.970	2.5	12.734	7.0	19.623
0.8	4.716	3	15.080	8.0	20.702
1	6.207	4	19.580	9.0	23.713

I(2.5)= 96.18  
I(5.0)= 111.05

**CBR (%)**  
**111.1**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 523/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

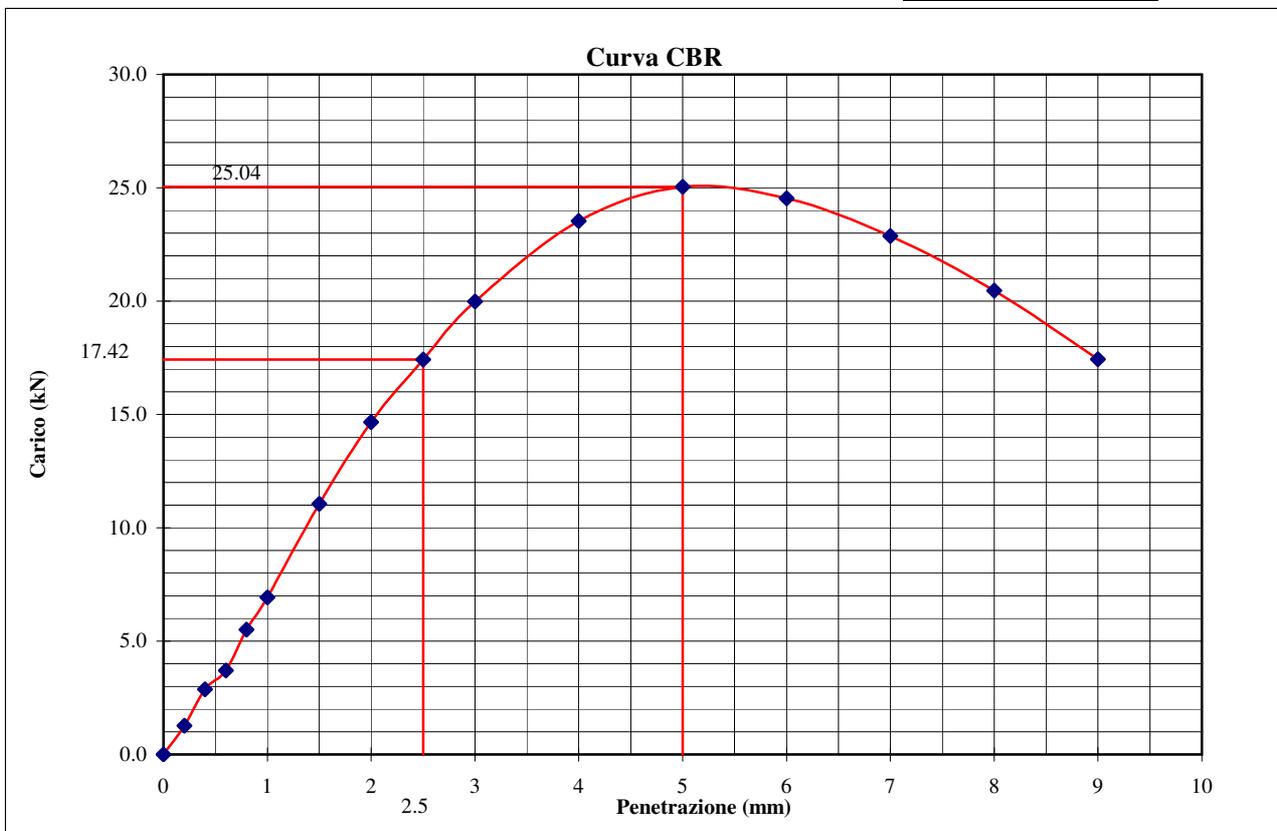
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.2
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.17

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.264	1.5	11.058	5.0	25.044
0.4	2.871	2	14.668	6.0	24.529
0.6	3.706	2.5	17.420	7.0	22.875
0.8	5.506	3	19.990	8.0	20.464
1	6.930	4	23.542	9.0	17.441

I(2.5)= 131.57  
I(5.0)= 125.47

**CBR (%)**  
**131.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 524/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 2</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

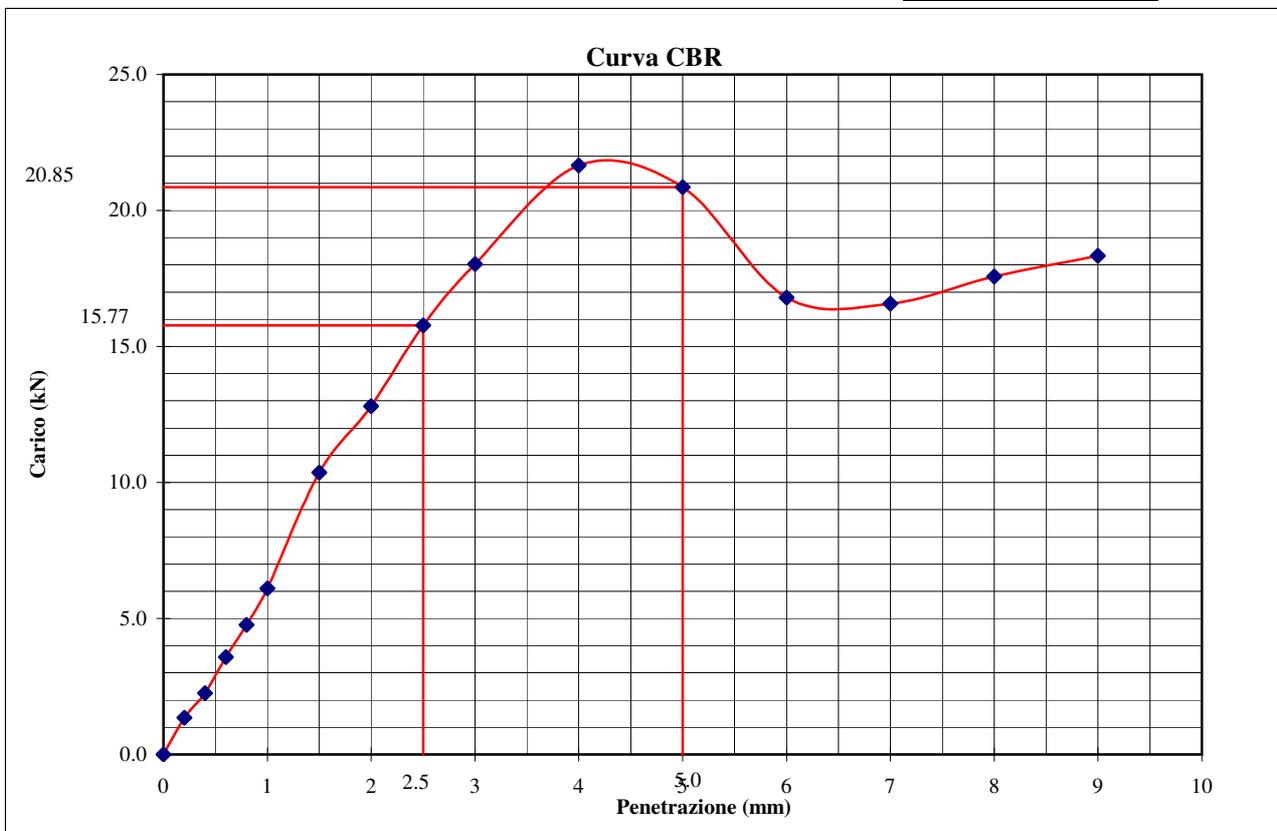
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.2
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.37

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.352	1.5	10.360	5.0	20.852
0.4	2.255	2	12.800	6.0	16.792
0.6	3.574	2.5	15.774	7.0	16.575
0.8	4.760	3	18.025	8.0	17.571
1	6.098	4	21.649	9.0	18.328

I(2.5)= 119.14  
I(5.0)= 104.47

**CBR (%)**  
**119.1**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 525/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 28/05/2018

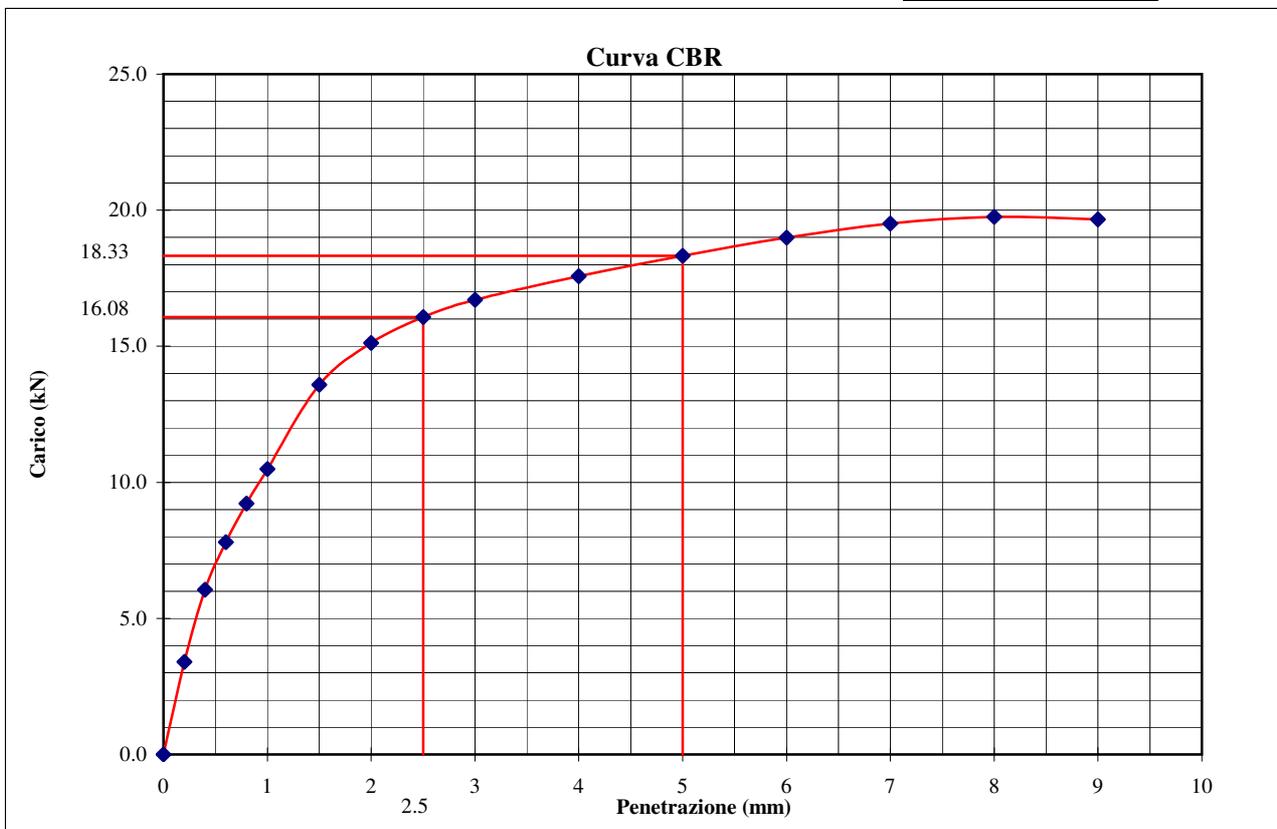
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.4
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.23

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.398	1.5	13.582	5.0	18.328
0.4	6.054	2	15.123	6.0	18.997
0.6	7.805	2.5	16.077	7.0	19.515
0.8	9.226	3	16.705	8.0	19.753
1	10.491	4	17.571	9.0	19.666

I(2.5)= 121.43  
I(5.0)= 91.82

**CBR (%)**  
**121.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 526/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 2</b>
CAMPIONE: <b>B2 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 28/05/2018</b>

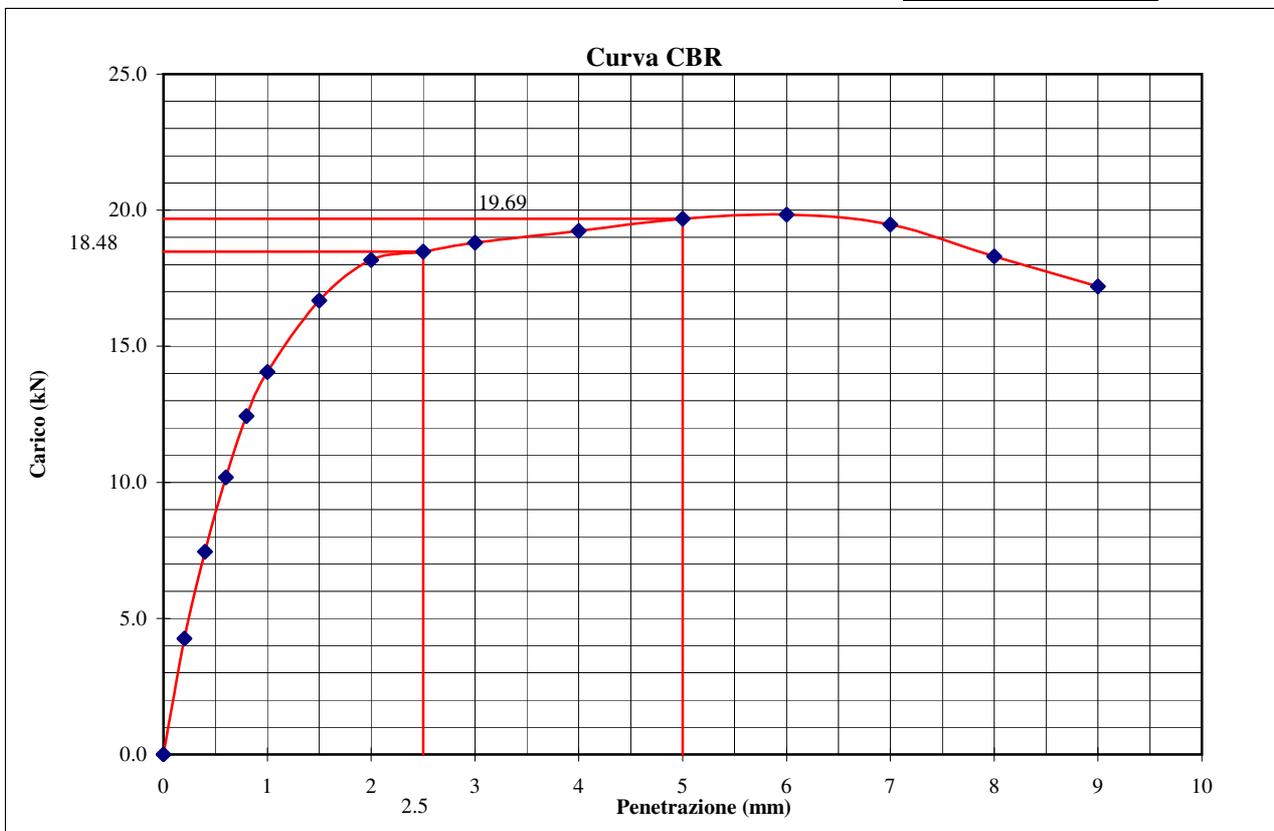
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.4
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.97

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	4.255	1.5	16.684	5.0	19.688
0.4	7.455	2	18.176	6.0	19.839
0.6	10.186	2.5	18.479	7.0	19.472
0.8	12.430	3	18.803	8.0	18.306
1	14.060	4	19.235	9.0	17.203

I(2.5)= 139.57  
I(5.0)= 98.64

**CBR (%)**  
**139.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **B2**

**Campione:**

**B2**

**Classificazione**

A4

**Indice di gruppo**

6

**C.I.C.**

2.0%

**Sostanze organiche (%)**

2.15%

**Solfati solubili in acido (%)**

< 0.05%

**Proctor naturale**

Wn (%) = 11.75 gn = 19.21

**Proctor 2% CaO**

Wn (%) = 12.80 gn = 18.96

**Proctor 3% CaO**

Wn (%) = 13.20 gn = 18.90

**Proctor 4% CaO**

Wn (%) = 13.35 gn = 18.80

**CBRnaturale**

10.5

**IPI 2% CaO**

71.0

**IPI 3% CaO**

101.4

**IPI 4% CaO**

103.7

**Compressione 2% CaO**

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Sigma a rottura (kPa)

1752.9

1769.3

1823.4

Coesione non drenata (kPa)

876.5

884.6

911.7

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa)

301302

193961

298778

**Compressione 3% CaO**

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Sigma a rottura (kPa)

1825.0

2198.1

2046.0

Coesione non drenata (kPa)

912.5

1099.0

1023.0

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa)

395966

233505

289289

**Compressione 4% CaO**

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Sigma a rottura (kPa)

2025.6

2203.4

2439.8

Coesione non drenata (kPa)

1012.8

1101.7

1219.9

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa)

389072

271479

360793

**CBR 2% CaO**

provino 1

117.3

provino 2

111.1

**CBR 3% CaO**

provino 1

131.6

provino 2

119.1

**CBR 4% CaO**

provino 1

121.4

provino 2

139.6



## Certificati di prova da n. 527 a n. 548/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 1 Campioni di Inerte denominati:

- **D1** da scavo prof.

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

**D1 + CaO al C.I.C.**  
**D1 + CaO al C.I.C.+1%**  
**D1 + CaO al C.I.C.+2%**

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 1 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

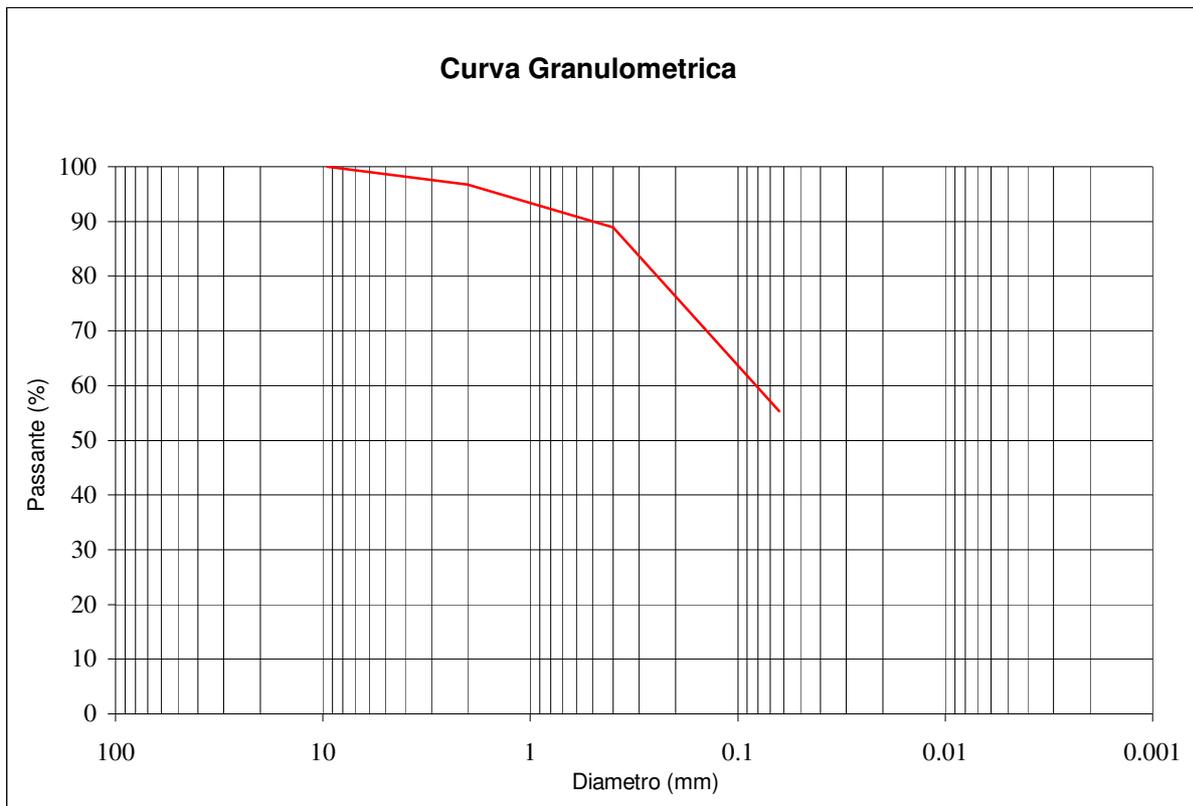
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 527/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 02/05/2018
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: D1	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100.0
2	96.7
0.400	88.9
0.063	55.3



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 528/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018 SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018 DATA PROVA: 02/05/2018

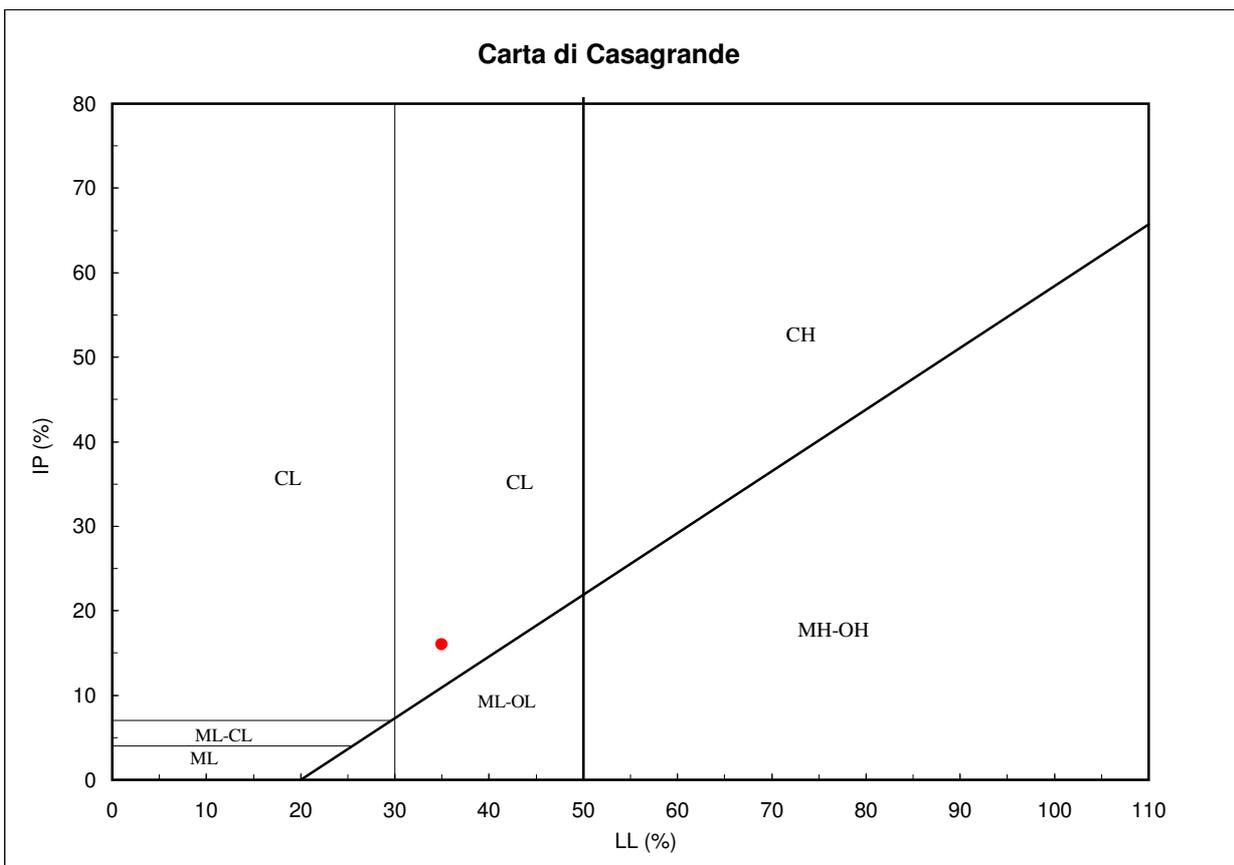
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **D1**

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)		Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)	
Contenuto d'acqua (Wn) =	17.05%	Limite di liquidità (LL) =	35.0%
Limite di plasticità (LP) =	19.0%	Indice di plasticità (IP) =	16.0%
Indice di consistenza (Ic) =	1.0%		



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **6**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 529/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	23.18	25.32	29.87	35.48
Peso tara + materiale secco a 60°	51.77	58.47	42.85	51.88
Peso tara + materiale secco a 450°	51.01	57.82	42.50	51.44
% materia organica	2.66	1.96	2.70	2.68
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>2.50%</b>			

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 530/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)  
Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**

Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)**< 0.05 %**Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 531/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

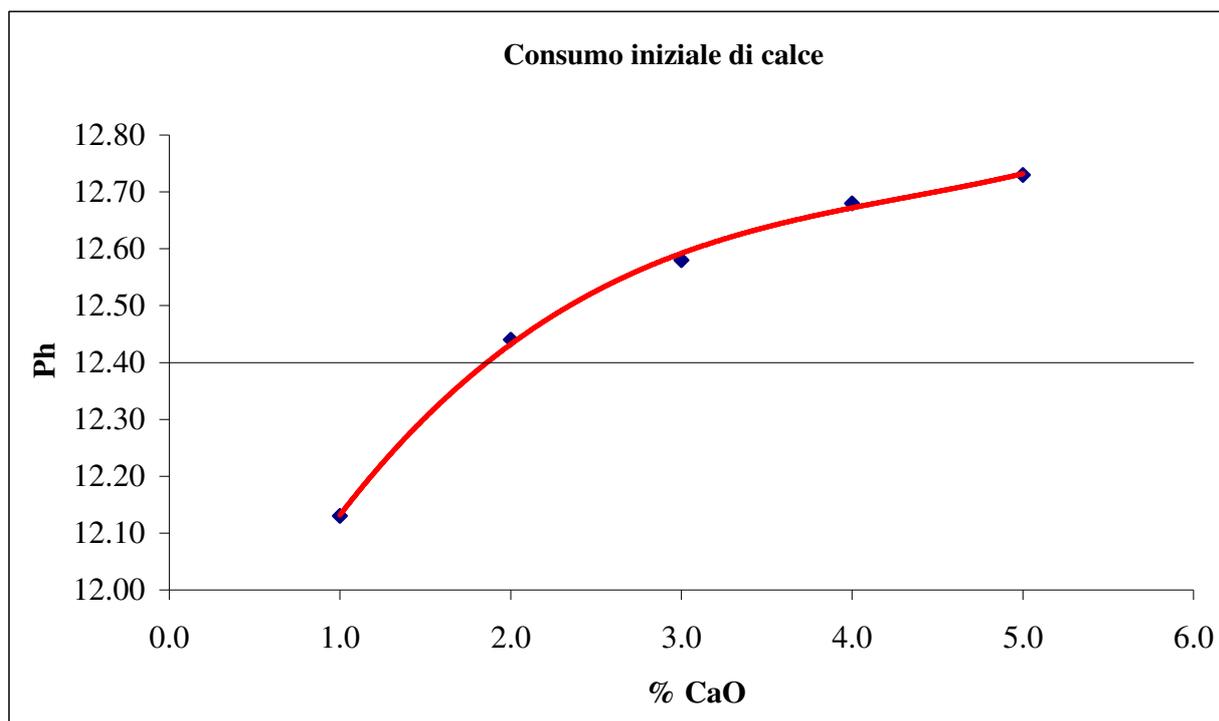
LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **D1****Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.13	20.9
2	12.44	21.0
3	12.58	21.2
4	12.68	21.4
5	12.73	21.7

Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:**2.0%**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 532/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

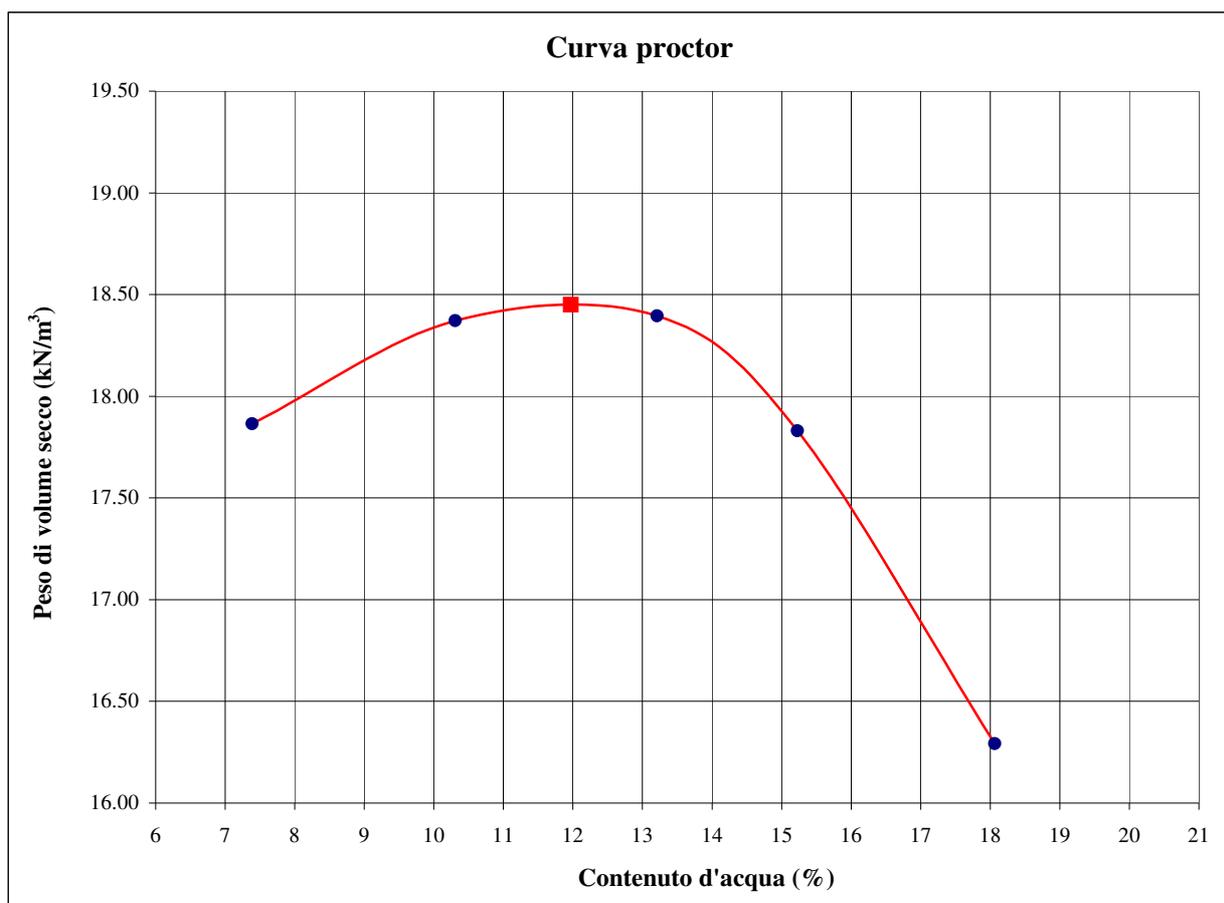
DATA PROVA: 02/05/18 - 04/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **D1** naturale**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
7.4	17.86
10.3	18.37
13.2	18.40
15.2	17.83
18.1	16.29

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.0	18.45



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 533/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CANTIERE: SR 429

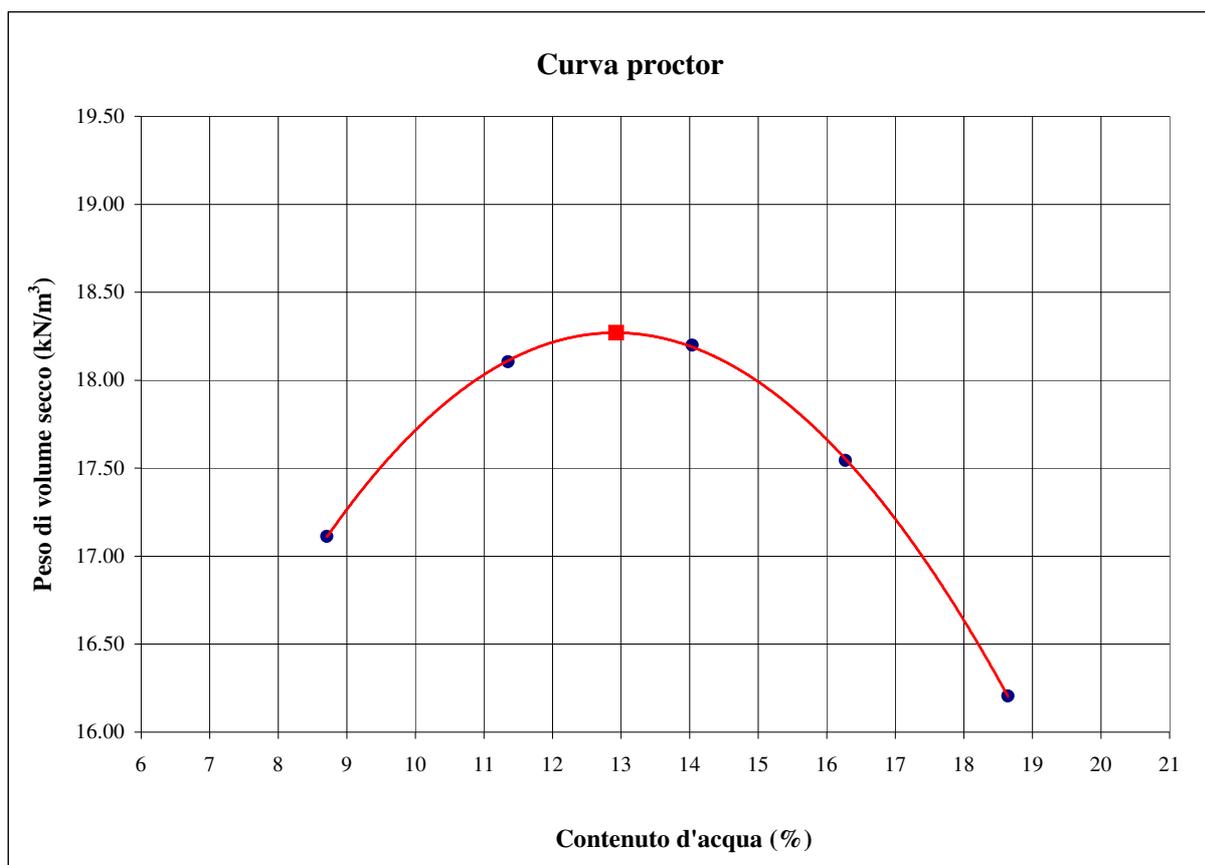
CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.7	17.11
11.5	11.4	18.11
14.0	14.0	18.20
16.5	16.3	17.54
19.0	18.6	16.20

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.9	18.27

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 534/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

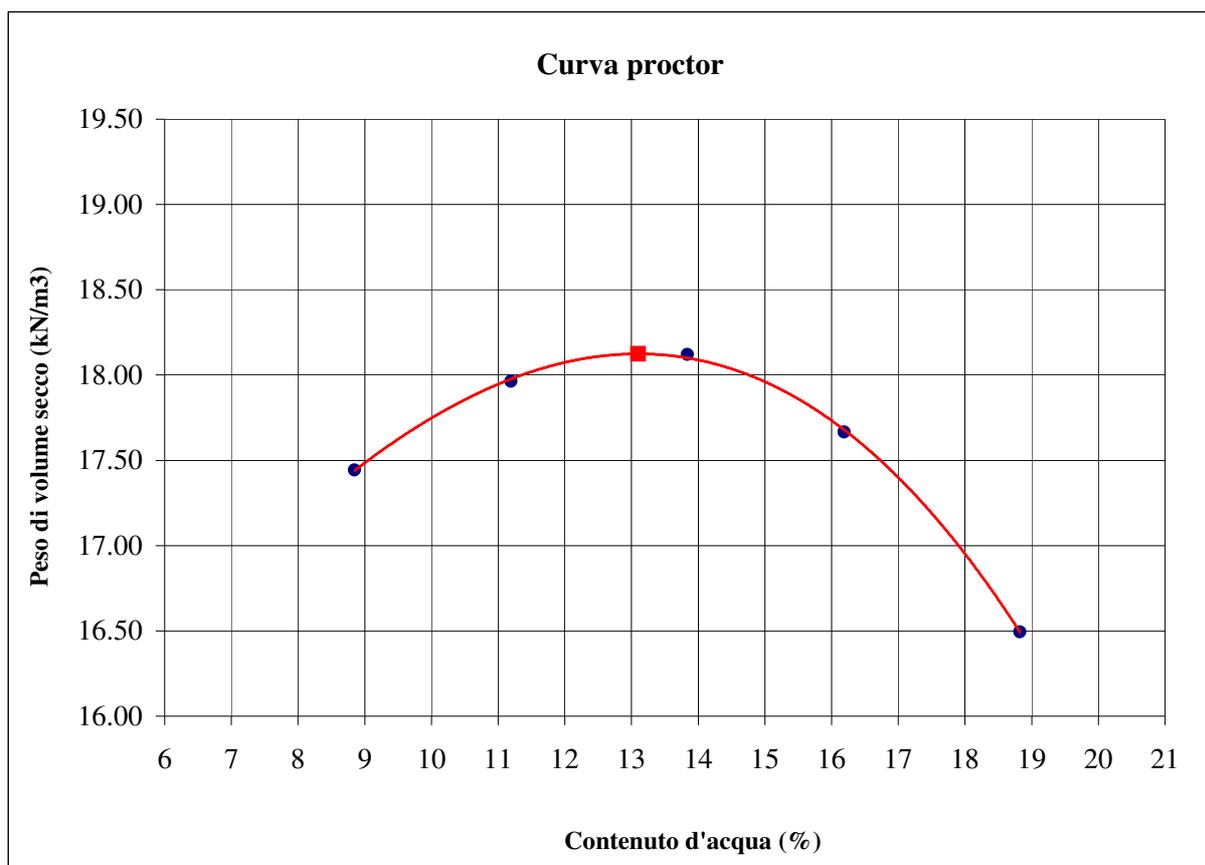
DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **D1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.8	17.44
11.5	11.2	17.96
14.0	13.8	18.12
16.5	16.2	17.67
19.0	18.8	16.49

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.1	18.12

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 535/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

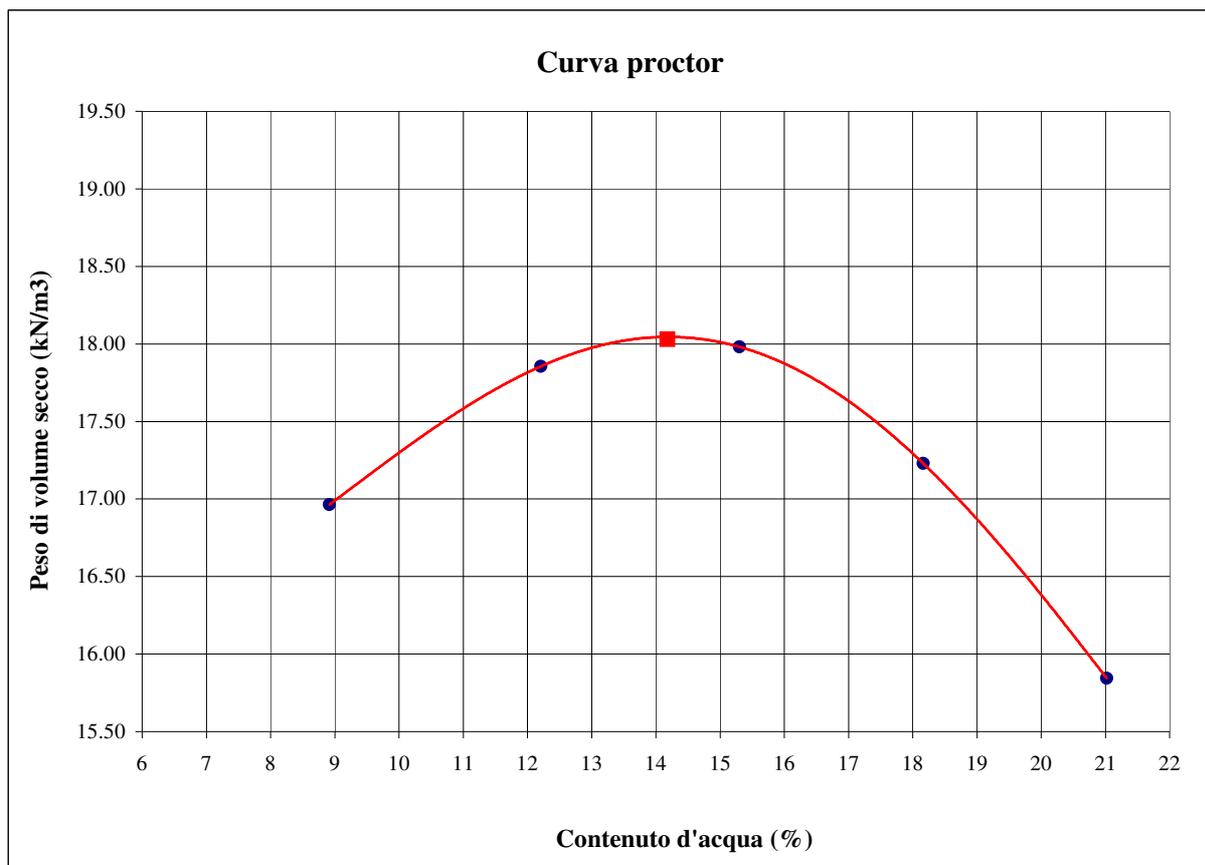
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.5	8.9	16.96
12.5	12.2	17.86
15.5	15.3	17.98
18.5	18.2	17.23
21.5	21.0	15.84

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
14.2	18.03



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 536/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 15/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

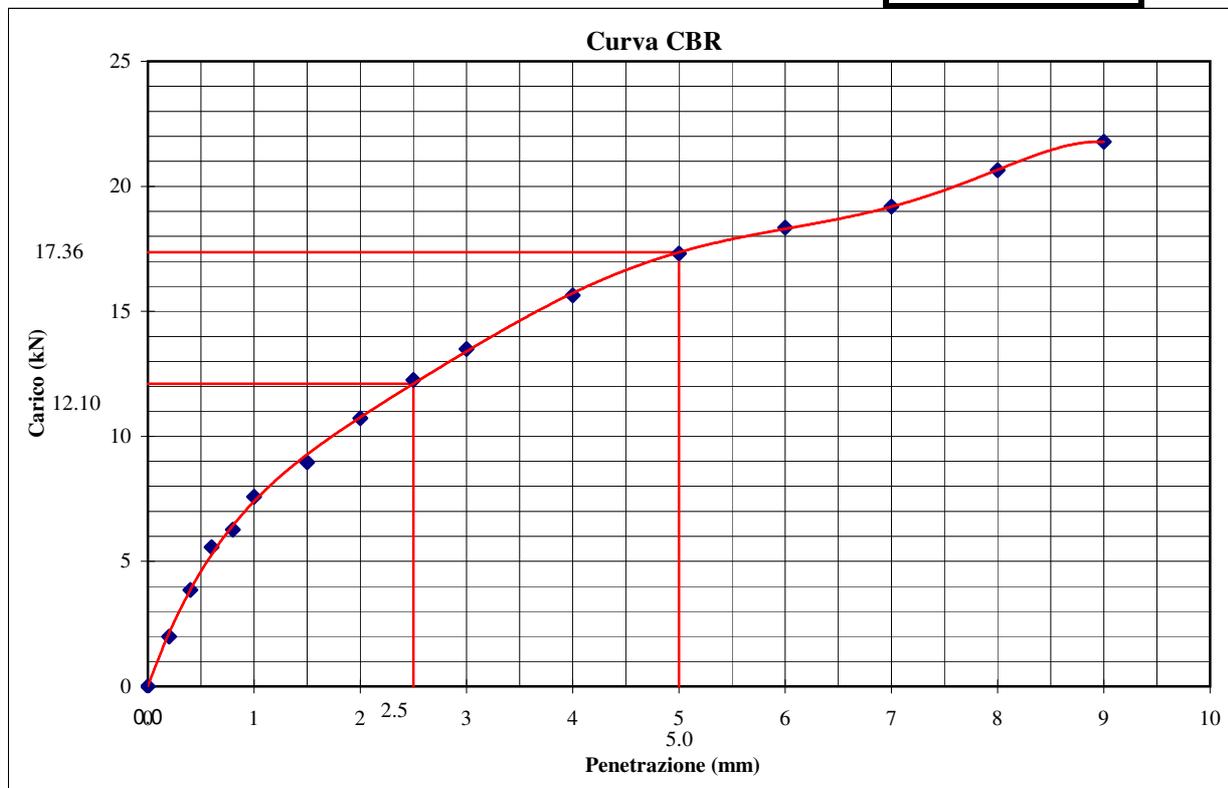
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.9  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) = 18.16

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.986	1.5	8.961	5.0	17.313
0.4	3.856	2	10.729	6.0	18.351
0.6	5.568	2.5	12.254	7.0	19.195
0.8	6.269	3	13.494	8.0	20.641
1	7.583	4	15.644	9.0	21.783

I(2.5)= 91.4

I(5.0)= 87.0

**CBR (%)**  
**91.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 537/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.+1%</b> <b>3% di CaO</b> DATA PROVA: 16/05/2018	

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
standard

Determinazione su provino   
preparato in lab.

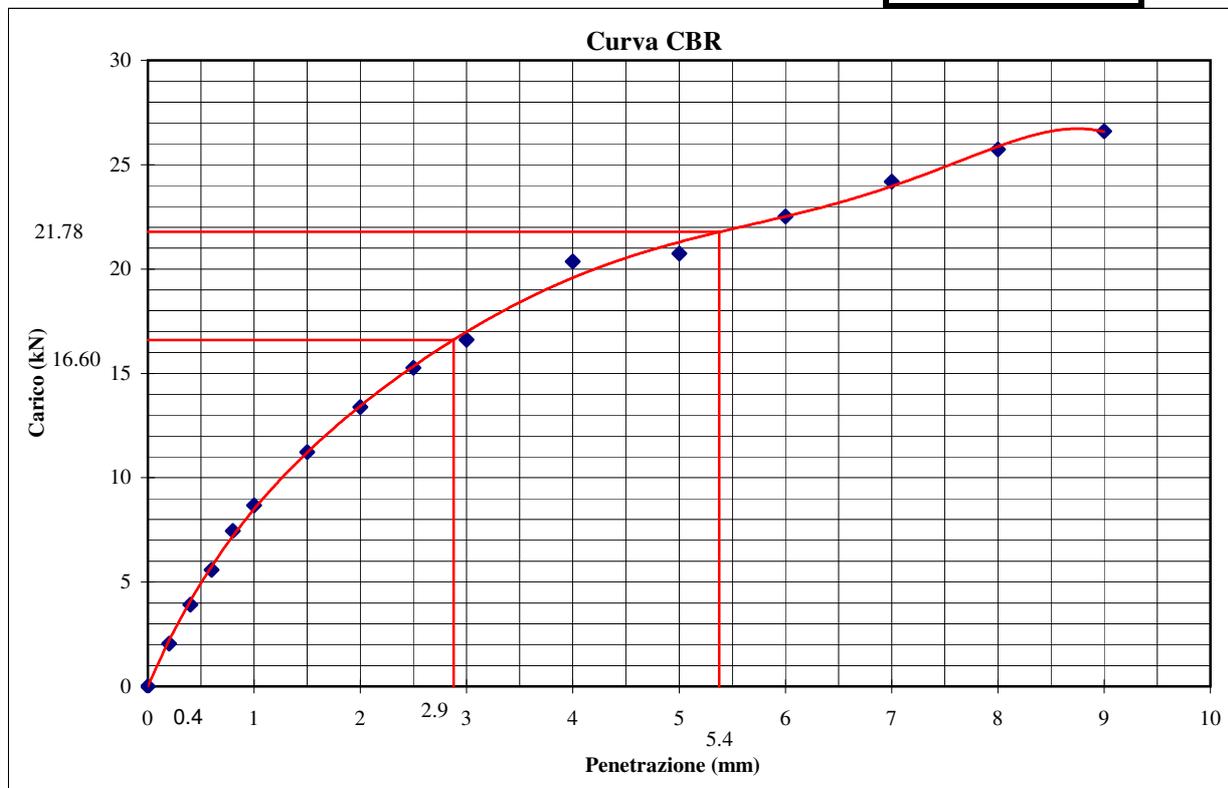
Caratteristiche del provino:      w (%) = 13.1  
γ<sub>d</sub> (kN/m<sup>3</sup>) 18.03

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.052	1.5	11.230	5.0	20.749
0.4	3.921	2	13.386	6.0	22.516
0.6	5.590	2.5	15.275	7.0	24.193
0.8	7.452	3	16.620	8.0	25.739
1	8.677	4	20.360	9.0	26.596

I(2.5)= 125.4

I(5.0)= 109.1

**CBR (%)**  
**125.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 538/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 16/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard  Determinazione su provino preparato in lab.

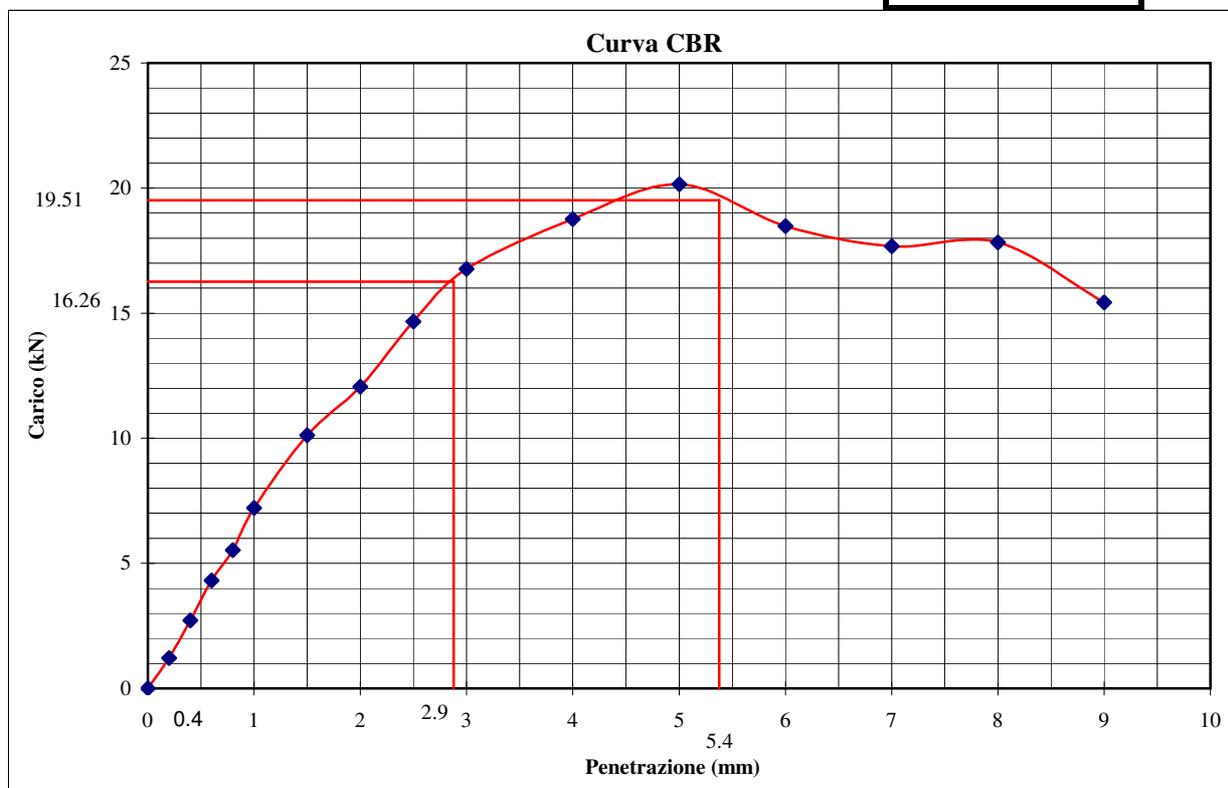
Caratteristiche del provino: w (%) = 14.2  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.95

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.215	1.5	10.118	5.0	20.145
0.4	2.712	2	12.058	6.0	18.481
0.6	4.317	2.5	14.668	7.0	17.681
0.8	5.524	3	16.771	8.0	17.832
1	7.211	4	18.762	9.0	15.427

I(2.5)= 122.8

I(5.0)= 97.8

**CBR (%)**  
**122.8**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 539/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.	2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.5	20.6	20.3
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.1	18.2	18.0
Contenuto d'acqua (%)	12.95	12.90	12.88
Sigma a rottura (kPa)	1272.5	1280.5	1421.8
Coessione non drenata (kPa)	636.3	640.2	710.9
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	199276	240061	268943
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	26.5	42.7	56.1
	0.086	0.086	0.086
	53.4	93.6	104.3
	0.129	0.129	0.129
	85.5	160.5	155.1
	0.172	0.172	0.172
	128.3	227.3	229.9
	0.215	0.215	0.215
	181.7	328.7	320.7
	0.258	0.258	0.258
	291.2	432.6	443.2
	0.301	0.301	0.301
	371.1	536.4	552.4
	0.344	0.344	0.344
	456.2	621.4	669.4
	0.387	0.387	0.387
	543.9	698.4	781.0
	0.430	0.430	0.430
	631.5	767.3	865.9
	0.473	0.473	0.473
	713.8	820.2	945.4
	0.515	0.515	0.515
	782.6	867.8	1017.0
	0.558	0.558	0.558
	843.5	915.3	1075.1
	0.601	0.601	0.601
	896.3	952.2	1130.6
	0.644	0.644	0.644
	954.5	989.0	1180.7
	0.687	0.687	0.687
	999.2	1023.2	1225.5
	0.773	0.773	0.730
	1070.1	1083.4	1259.5
	0.859	0.859	0.773
	1133.0	1135.6	1290.9
	0.945	0.945	0.816
	1177.1	1174.5	1325.0
	1.031	1.031	0.859
	1210.6	1210.6	1351.0
	1.117	1.117	0.945
	1233.4	1238.7	1387.0
	1.203	1.203	1.031
	1256.2	1258.8	1401.8
	1.289	1.289	1.117
	1268.3	1271.0	1421.8
	1.375	1.375	1.203
	1272.5	1280.5	1420.5
	1.460	1.460	1.289
	1252.9	1266.1	1400.8
	1.546	1.546	1.375
	1233.3	1225.4	1314.8
	1.632	1.632	1.460
	1195.3	1111.0	1208.0

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 539/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

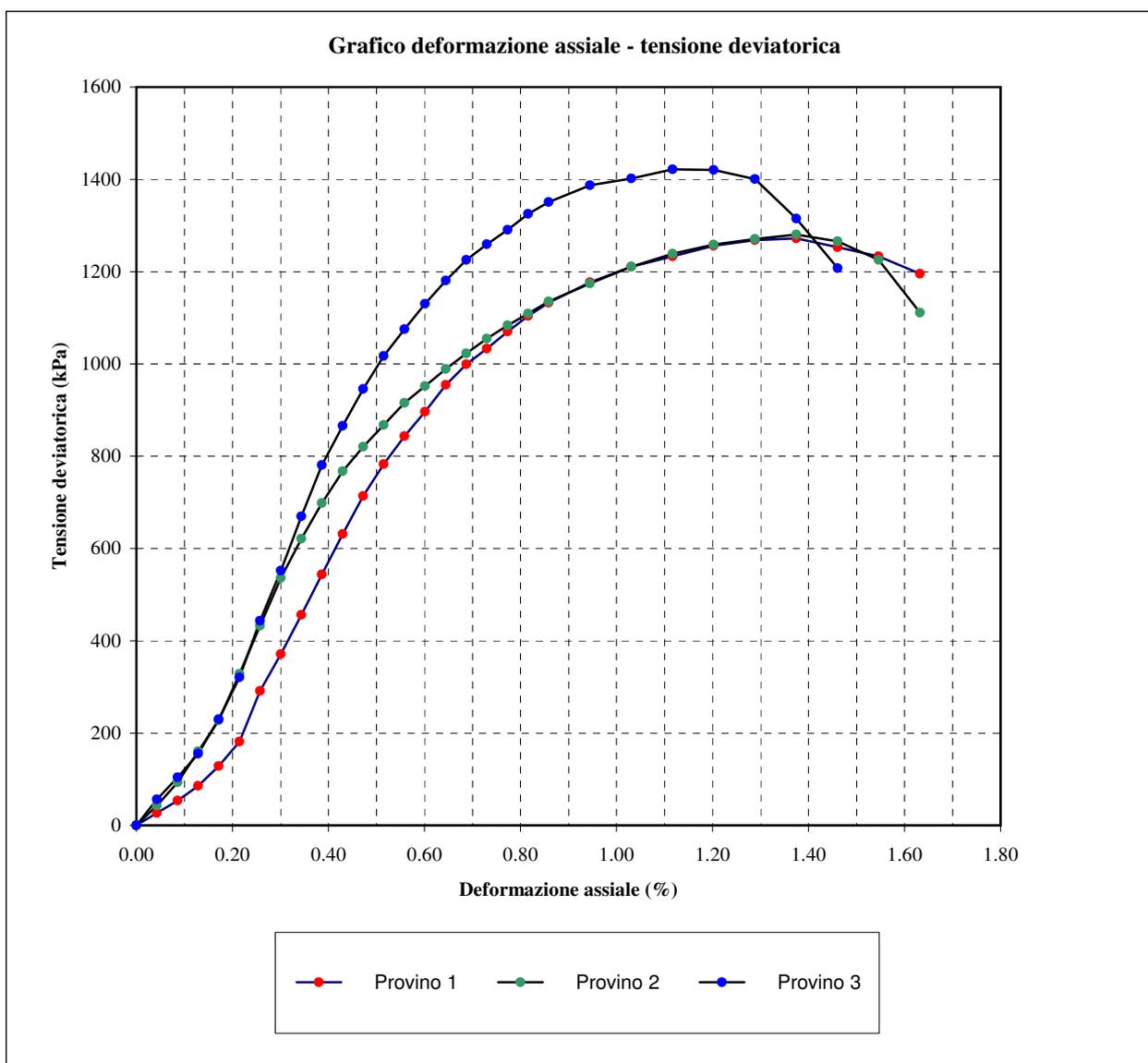
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO DATA PROVA:

25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 540/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **D1 + CaO al C.I.C.+1%** **3% di CaO** DATA PROVA: 25/05/2018**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.5	20.4	20.4
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.1	18.0	18.1
Contenuto d'acqua (%)	13.13	13.17	13.07
Sigma a rottura (kPa)	2376.3	2304.2	2168.9
Coesione non drenata (kPa)	1188.1	1152.1	1084.5
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	439144	415805	359340
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	74.8	61.4	58.8
	0.086	0.086	0.086
	157.9	139.1	125.7
	0.129	0.129	0.129
	267.5	248.8	211.3
	0.172	0.172	0.172
	387.6	379.5	318.1
	0.215	0.215	0.215
	563.5	542.2	448.8
	0.258	0.258	0.258
	763.3	739.3	632.6
	0.301	0.301	0.301
	949.7	915.0	789.7
	0.344	0.344	0.344
	1133.5	1093.5	954.7
	0.387	0.387	0.387
	1304.0	1263.9	1111.7
	0.430	0.430	0.430
	1439.7	1396.9	1247.3
	0.473	0.473	0.473
	1559.3	1519.2	1372.3
	0.515	0.515	0.515
	1665.5	1620.1	1478.5
	0.558	0.558	0.558
	1758.3	1718.2	1574.0
	0.601	0.601	0.601
	1832.3	1797.6	1653.4
	0.644	0.644	0.644
	1903.6	1874.2	1735.4
	0.687	0.687	0.687
	1961.5	1942.8	1806.7
	0.730	0.730	0.730
	2022.0	2000.6	1862.0
	0.773	0.773	0.773
	2079.7	2053.1	1914.5
	0.859	0.816	0.816
	2176.5	2105.5	1969.6
	0.945	0.859	0.859
	2241.1	2144.5	2011.4
	1.031	0.945	0.945
	2292.2	2209.1	2076.1
	1.117	1.031	1.031
	2327.4	2255.1	2116.9
	1.203	1.117	1.117
	2357.2	2287.6	2152.2
	1.289	1.203	1.203
	2376.3	2304.2	2168.9
	1.375	1.289	1.289
	2302.8	2296.9	2148.5
	1.460	1.375	1.375
	2070.6	2265.8	2067.1
	1.546	1.460	1.460
	1754.1	2205.6	1816.5

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 540/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

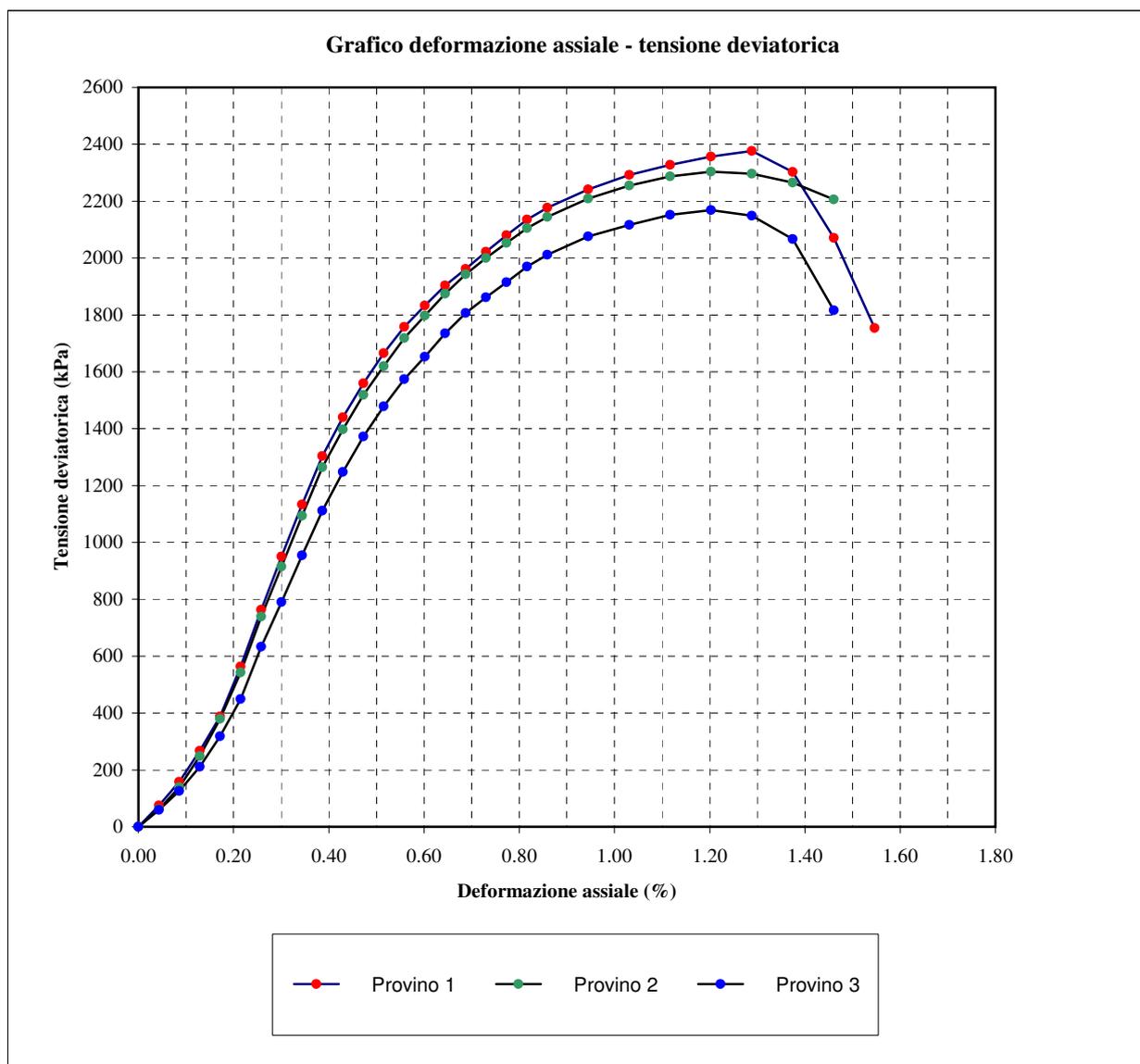
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.+1%

2% di CaO DATA PROVA:

25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 541/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.

4% di CaO DATA PROVA:

25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.7	20.5	20.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.2	17.9	18.0
Contenuto d'acqua (%)	14.19	14.15	14.23
Sigma a rottura (kPa)	2234.7	1993.8	2046.9
Coesione non drenata (kPa)	1117.3	996.9	1023.4
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	415530	358154	360207
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	82.9	31.9	45.3
	0.086	0.086	0.086
	171.3	85.5	112.3
	0.129	0.129	0.129
	280.8	176.5	208.6
	0.172	0.172	0.172
	403.6	280.7	318.1
	0.215	0.215	0.215
	584.9	395.4	454.1
	0.258	0.258	0.258
	763.3	565.9	624.6
	0.301	0.301	0.301
	939.1	704.3	776.3
	0.344	0.344	0.344
	1114.8	864.0	930.7
	0.387	0.387	0.387
	1279.9	1015.6	1077.0
	0.430	0.430	0.430
	1388.9	1140.5	1199.3
	0.515	0.473	0.473
	1572.0	1265.5	1310.9
	0.601	0.515	0.515
	1709.5	1361.0	1403.7
	0.687	0.558	0.558
	1806.7	1456.5	1493.9
	0.773	0.601	0.601
	1911.8	1530.6	1565.3
	0.859	0.644	0.644
	1998.1	1610.0	1639.3
	0.945	0.687	0.687
	2054.9	1678.6	1702.7
	1.031	0.730	0.730
	2103.6	1731.3	1755.3
	1.117	0.773	0.773
	2141.6	1778.5	1805.2
	1.203	0.816	0.816
	2174.2	1831.0	1852.3
	1.289	0.859	0.859
	2201.5	1870.2	1894.2
	1.375	0.945	0.945
	2218.1	1924.5	1956.4
	1.460	1.031	1.031
	2234.7	1962.7	1999.9
	1.546	1.117	1.117
	2245.9	1982.2	2030.0
	1.632	1.203	1.203
	2254.5	1993.8	2046.9
	1.718	1.289	1.289
	2249.9	1973.5	2018.6
	1.890	1.375	1.375
	2232.8	1926.7	1940.0
	2.062	1.460	1.460
	2197.4	1869.4	1787.4

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 541/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

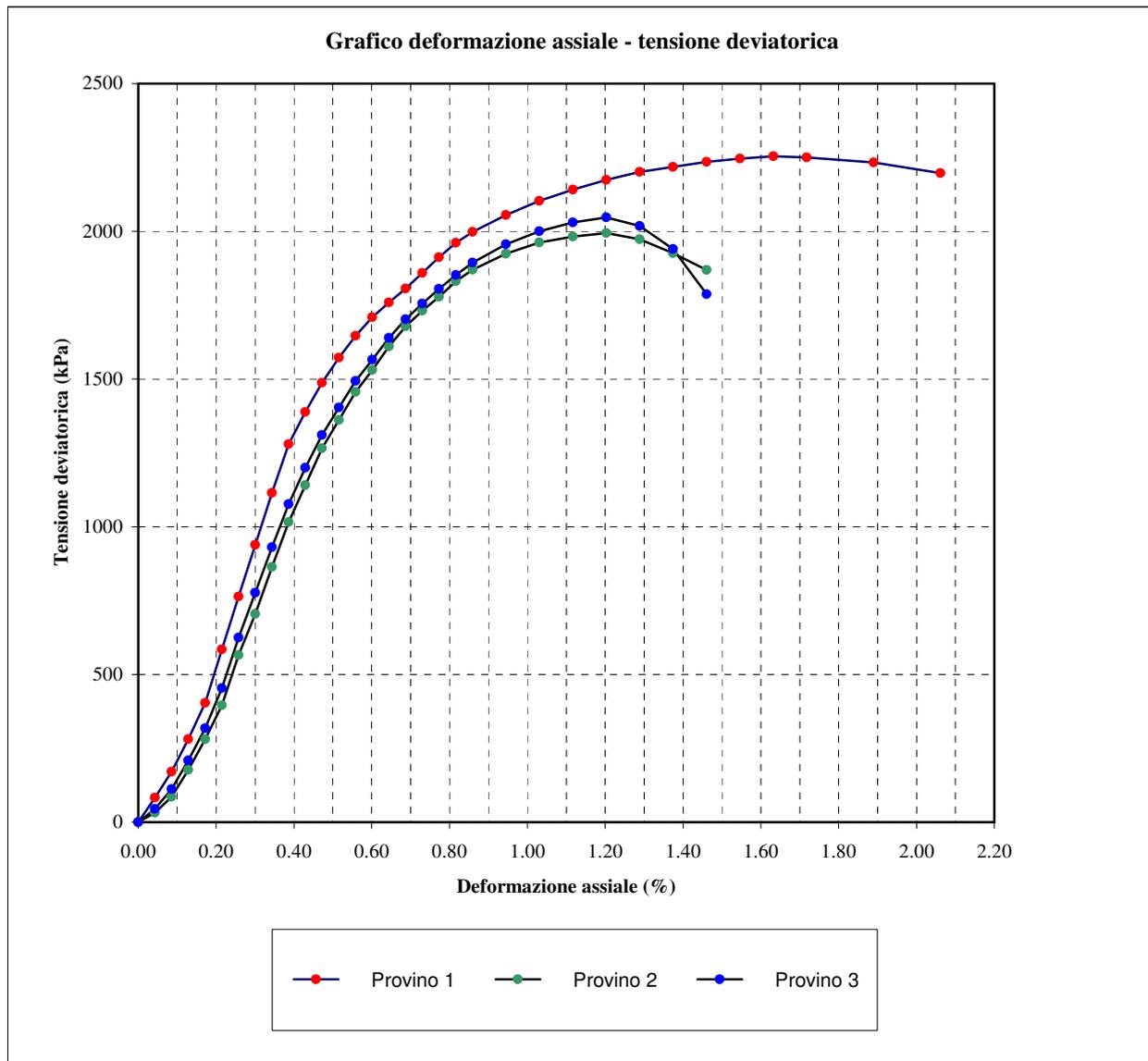
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO DATA PROVA:

25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 542/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **D1** naturale DATA PROVA: 14/05/2018

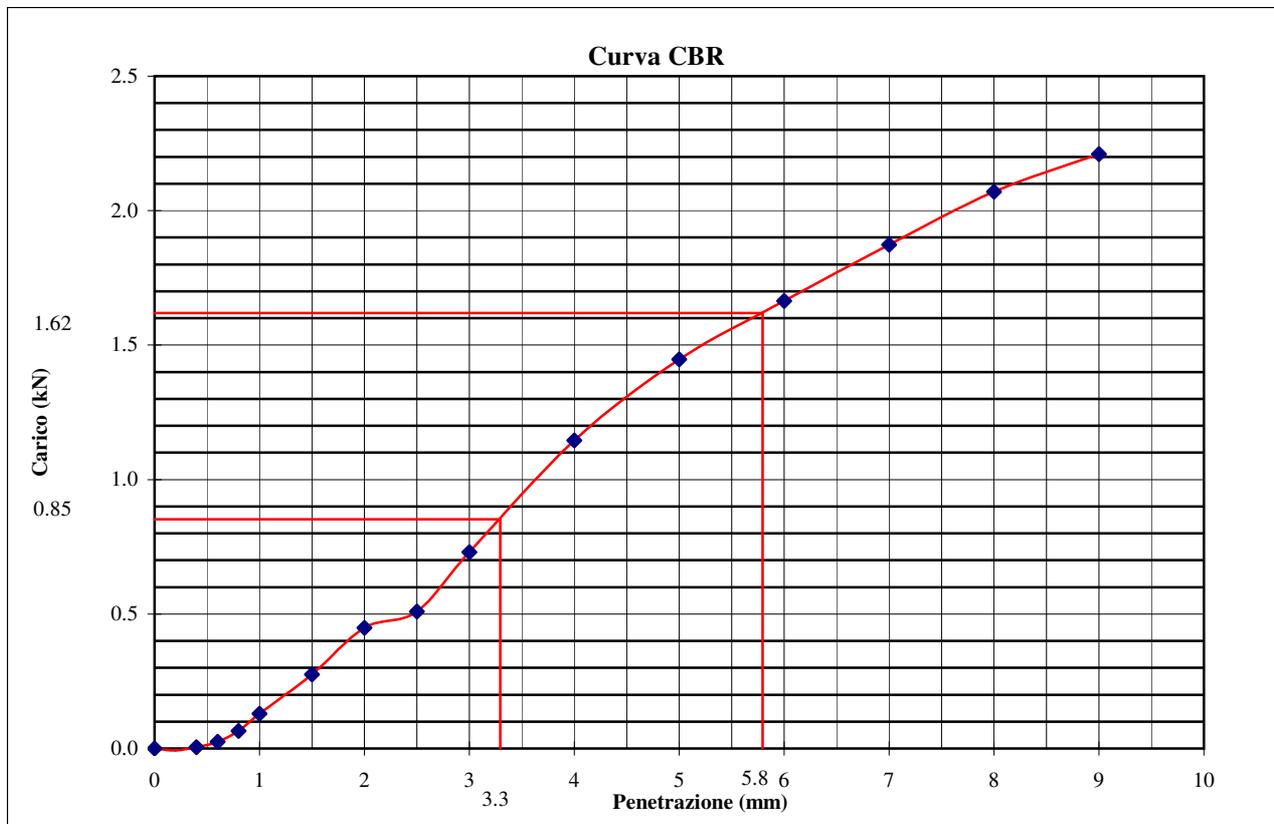
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	2.8%
Metodo di compattazione:	modificato <input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.0
	standard <input type="checkbox"/>	del provino:	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) : 18.36

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	-0.007	1.5	0.275	5.0	1.447
0.4	0.005	2	0.448	6.0	1.664
0.6	0.025	2.5	0.509	7.0	1.873
0.8	0.065	3	0.731	8.0	2.070
1	0.130	4	1.145	9.0	2.211

I(2.5)= 6.44

I(5.0)= 8.11

**CBR (%)**
**8.1**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 543/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

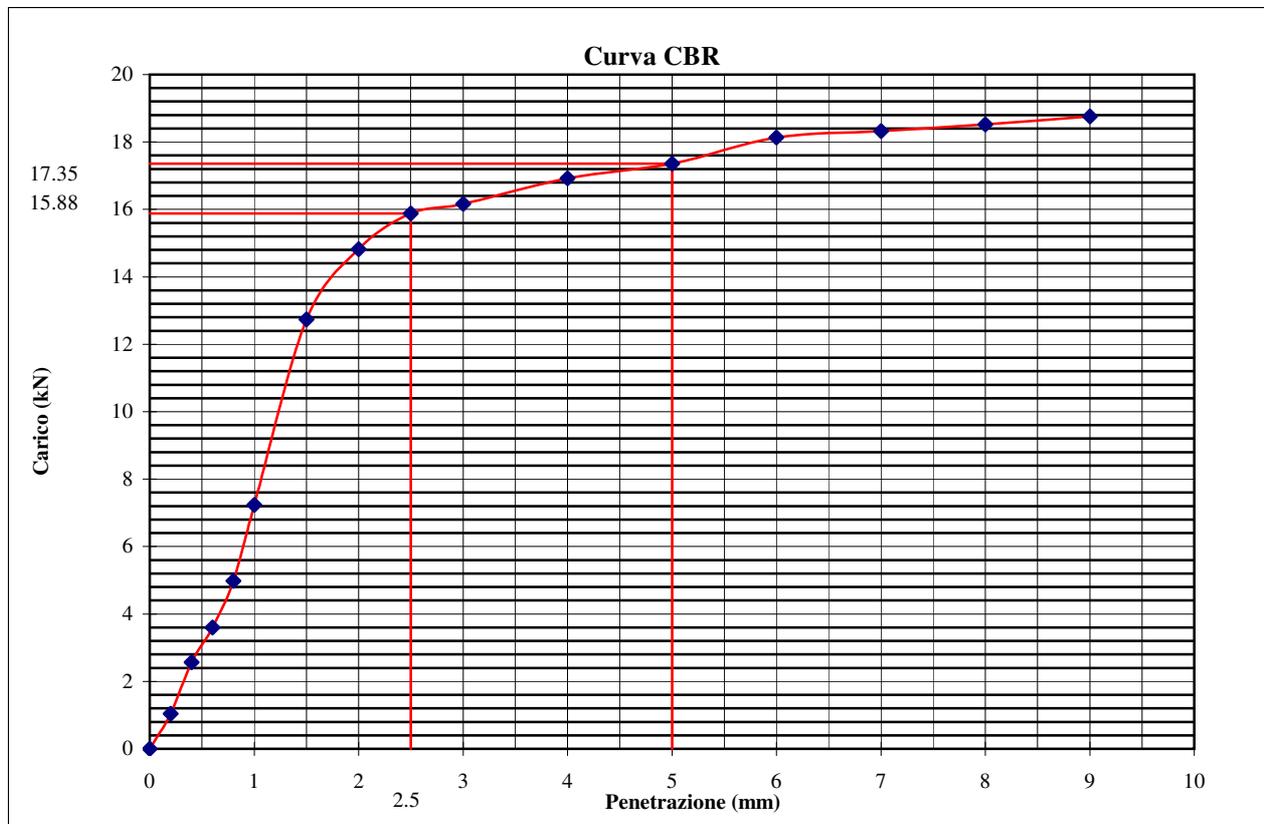
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.9
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.18

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.043	1.5	12.734	5.0	17.355
0.4	2.563	2	14.820	6.0	18.133
0.6	3.596	2.5	15.882	7.0	18.328
0.8	4.979	3	16.164	8.0	18.522
1	7.236	4	16.922	9.0	18.760

I(2.5)= 119.96  
I(5.0)= 86.95

**CBR (%)**  
**120.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 544/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

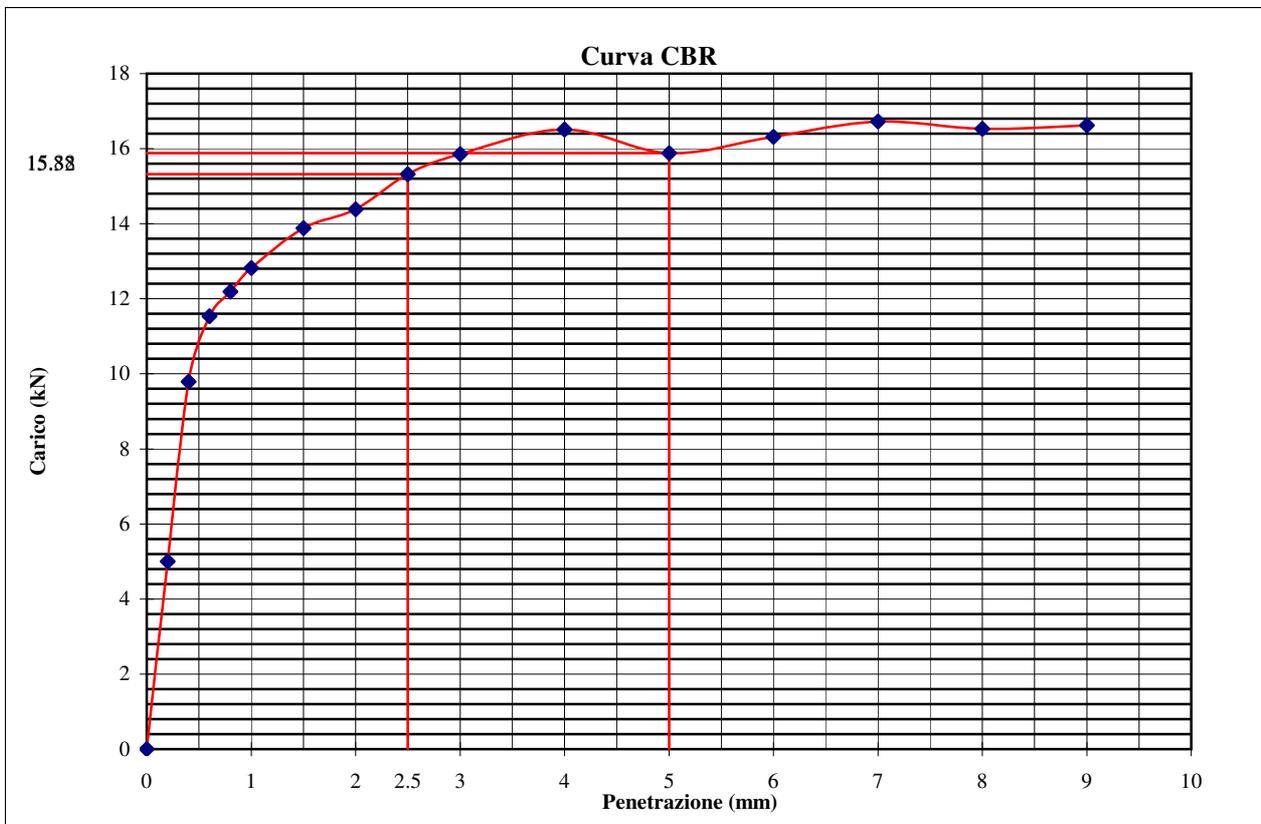
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.9
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.22

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	5.001	1.5	13.886	5.0	15.882
0.4	9.793	2	14.386	6.0	16.316
0.6	11.537	2.5	15.319	7.0	16.727
0.8	12.190	3	15.861	8.0	16.532
1	12.821	4	16.510	9.0	16.619

I(2.5)= 115.70  
I(5.0)= 79.57

**CBR (%)**  
**115.7**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 545/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

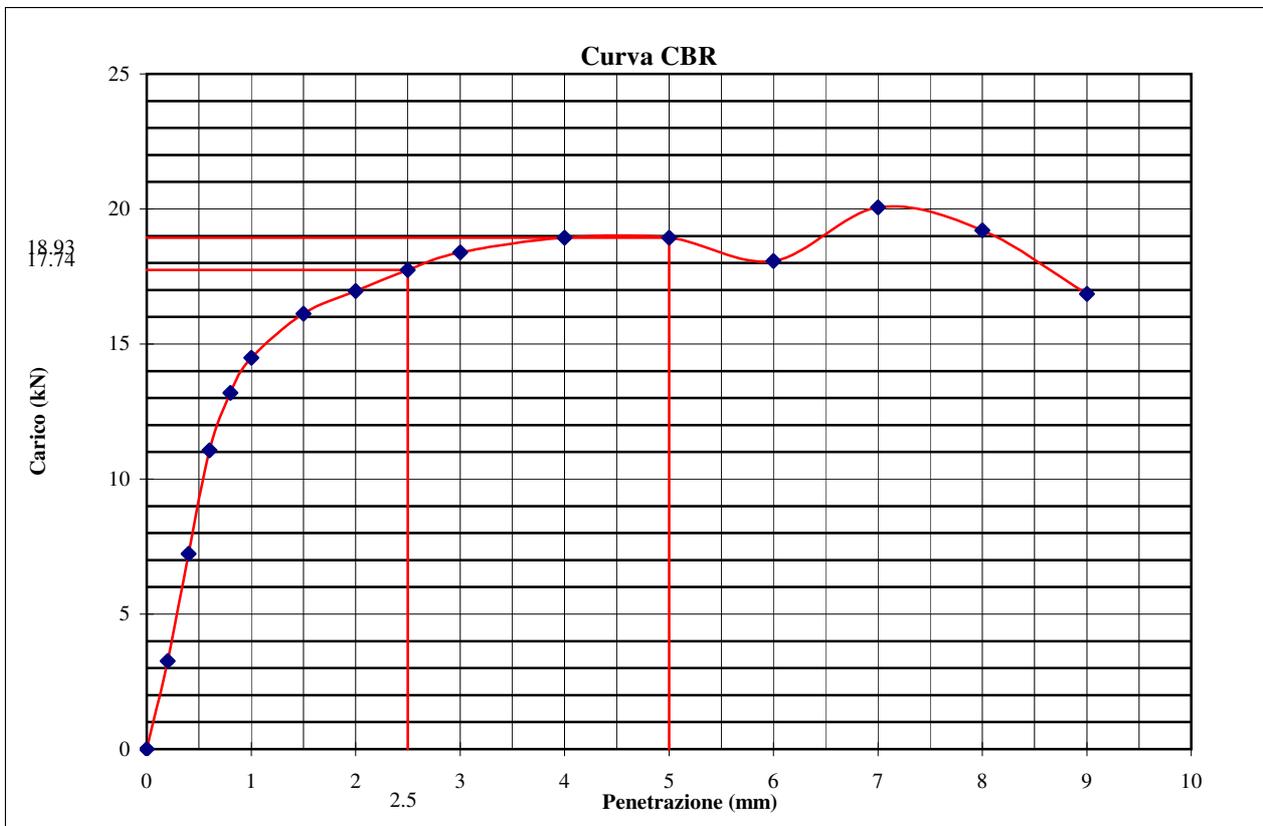
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 13.1
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.08

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.266	1.5	16.121	5.0	18.933
0.4	7.236	2	16.965	6.0	18.068
0.6	11.058	2.5	17.744	7.0	20.055
0.8	13.191	3	18.392	8.0	19.213
1	14.494	4	18.933	9.0	16.857

I(2.5)= 134.02  
I(5.0)= 94.85

**CBR (%)**  
**134.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 546/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Provino n. 1

 CAMPIONE: **D1 + CaO al C.I.C.+1%**      **3% di CaO** DATA PROVA: 19/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

 Determinazione su campione indisturbato 

 Determinazione su provino 

 Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

 Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

Rigonfiamento percentuale = 0.0%

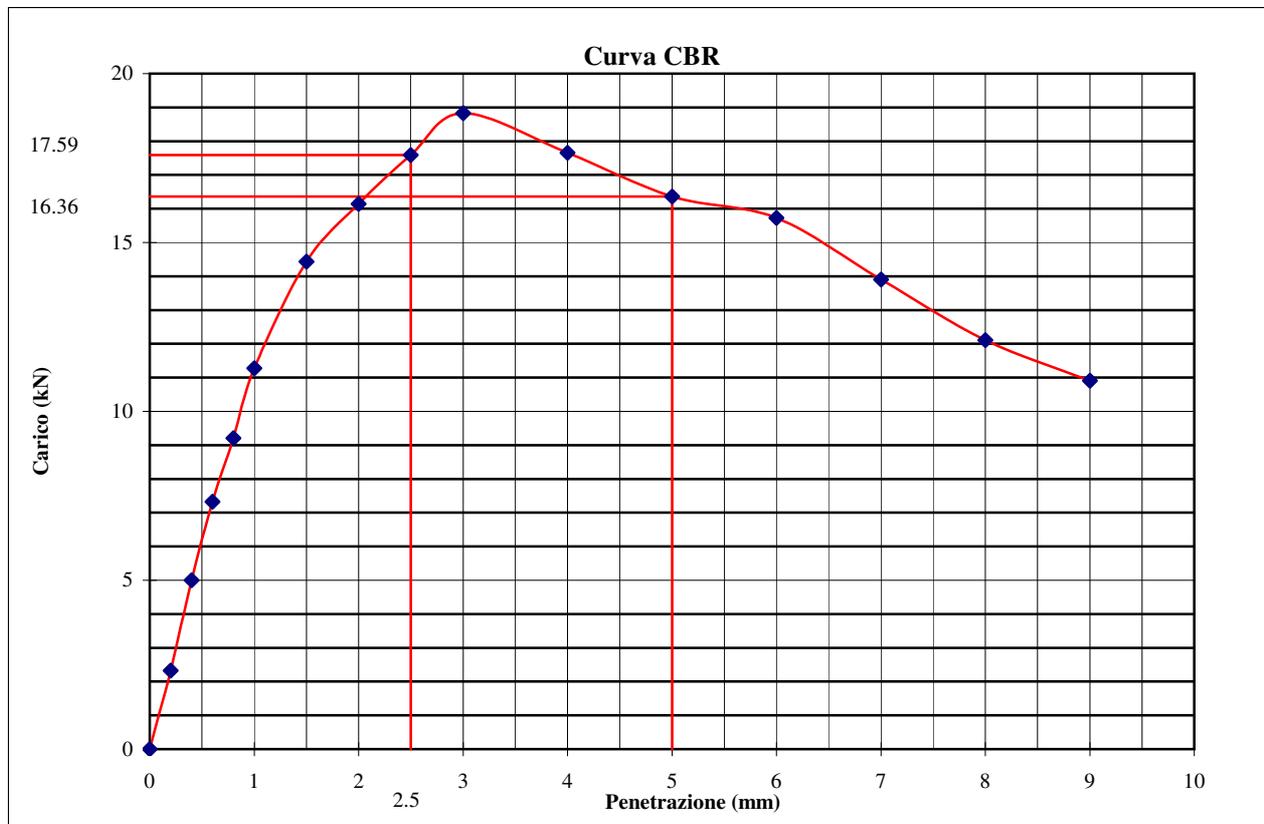
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 13.1  
 del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) = 18.09

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.321	1.5	14.429	5.0	16.359
0.4	5.001	2	16.142	6.0	15.731
0.6	7.324	2.5	17.593	7.0	13.908
0.8	9.204	3	18.825	8.0	12.103
1	11.276	4	17.657	9.0	10.905

I(2.5)= 132.87

I(5.0)= 81.96

**CBR (%)**
**132.9**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 547/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 21/05/2018</b>

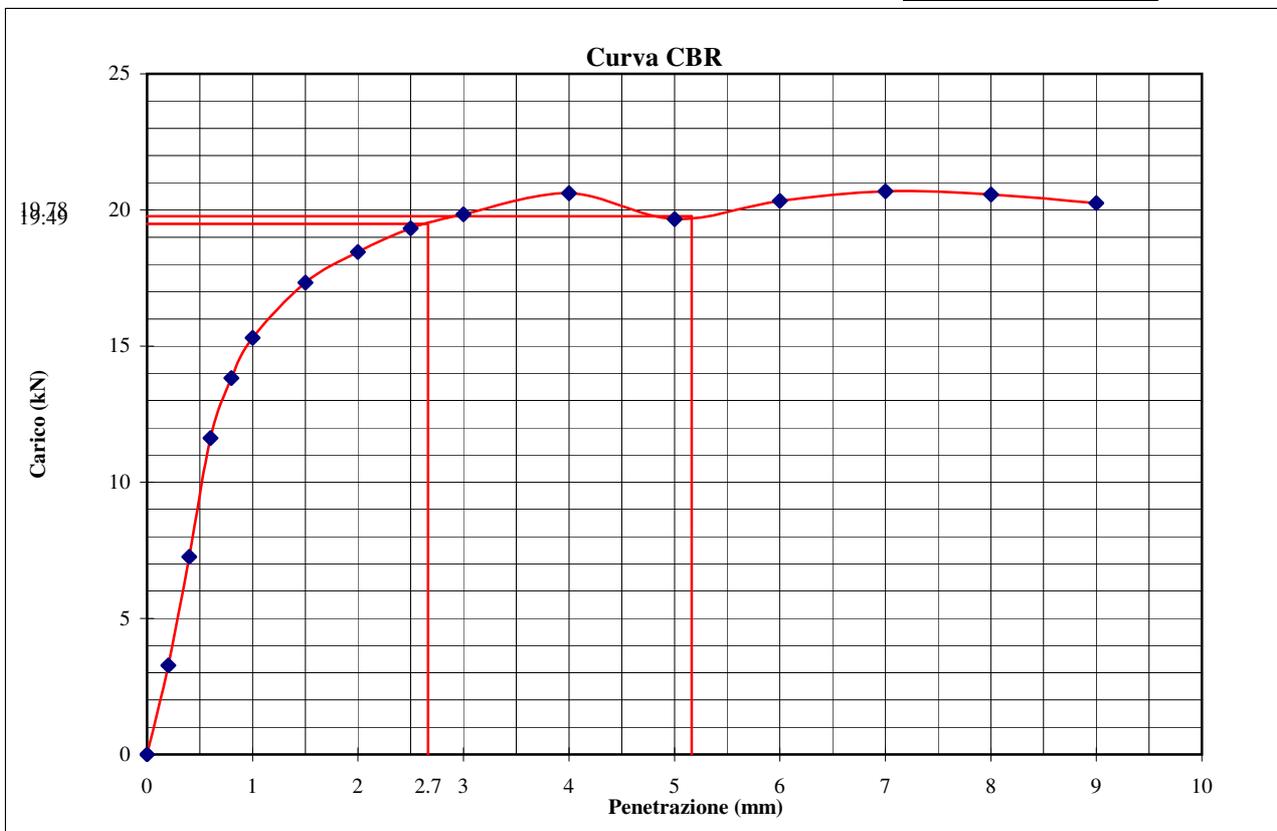
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	14.2
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.81

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.266	1.5	17.333	5.0	19.666
0.4	7.258	2	18.457	6.0	20.335
0.6	11.624	2.5	19.321	7.0	20.680
0.8	13.821	3	19.839	8.0	20.572
1	15.297	4	20.615	9.0	20.249

I(2.5)= 147.21  
I(5.0)= 99.08

**CBR (%)**  
**147.2**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 548/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>D1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 21/05/2018</b>

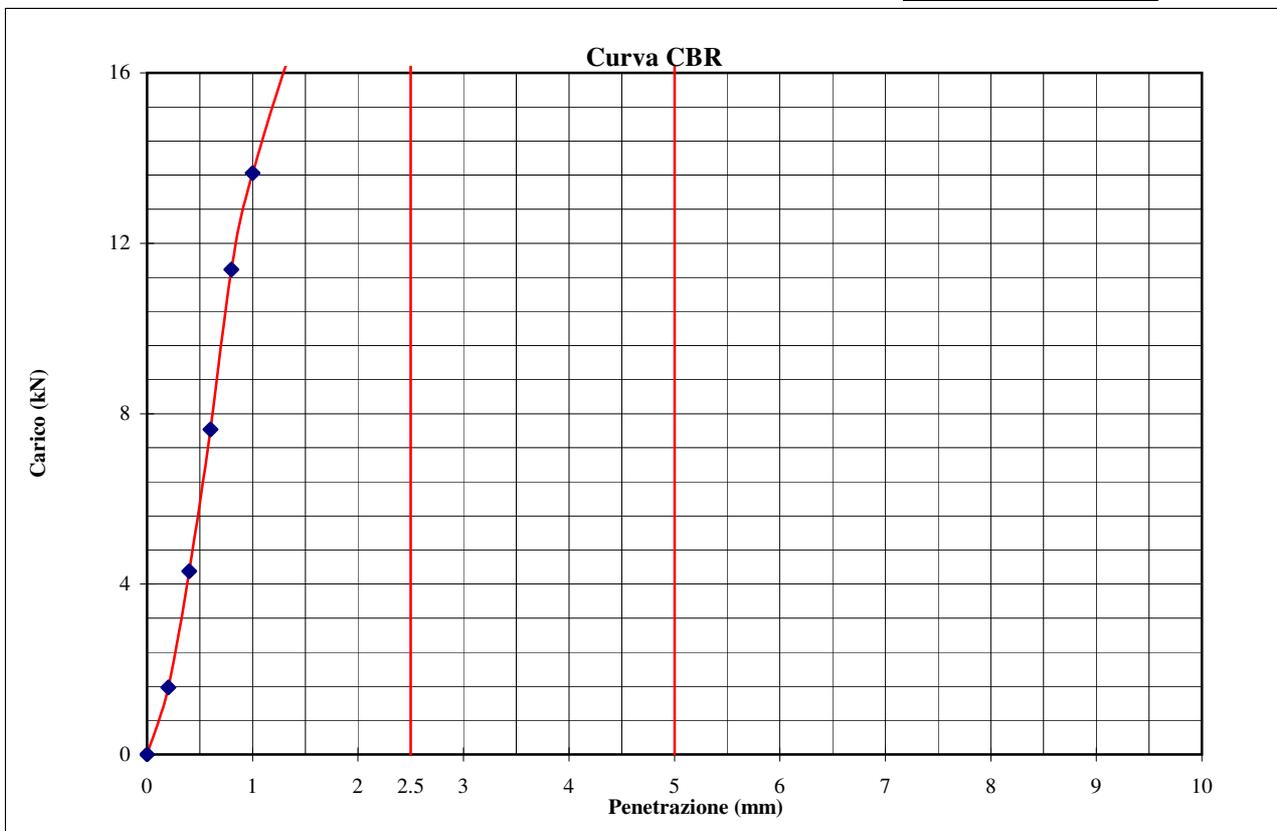
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	14.2
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.96

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.572	1.5	17.376	5.0	30.728
0.4	4.299	2	19.148	6.0	34.235
0.6	7.630	2.5	20.378	7.0	31.750
0.8	11.385	3	22.015	8.0	30.174
1	13.647	4	26.372	9.0	22.639

I(2.5)= 155.54  
I(5.0)= 153.96

**CBR (%)**  
**155.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: D1

<b>Campione:</b>	<b>D1</b>		
<b>Classificazione</b>	A6		
<b>Indice di gruppo</b>	6		
<b>C.I.C.</b>	2.0%		
<b>Sostanze organiche (%)</b>	2.50%		
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%		
<b>Proctor naturale</b>	Wn (%) = 11.97 gn = 18.45		
<b>Proctor 2% CaO</b>	Wn (%) = 12.93 gn = 18.27		
<b>Proctor 3% CaO</b>	Wn (%) = 13.10 gn = 18.12		
<b>Proctor 4% CaO</b>	Wn (%) = 14.18 gn = 18.03		
<b>CBRnaturale</b>	8.1		
<b>IPI 2% CaO</b>	91.4		
<b>IPI 3% CaO</b>	125.4		
<b>IPI 4% CaO</b>	122.8		
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1272.5	1280.5	1421.8
Coesione non drenata (kPa)	636.3	640.2	710.9
Modulo elastico			
tangente iniziale (kPa)	199276	240061.0	268943.0
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	2376.3	2304.2	2168.9
Coesione non drenata (kPa)	1188.1	1152.1	1084.5
Modulo elastico			
tangente iniziale (kPa)	439144	415805	359340
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	2234.7	1993.8	2046.9
Coesione non drenata (kPa)	1117.3	996.9	1023.4
Modulo elastico			
tangente iniziale (kPa)	415530	358154	360207
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1	provino 2	
	120.0	115.7	
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1	provino 2	
	134.0	132.9	
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1	provino 2	
	147.2	155.5	



## Certificati di prova da n. 549 a n. 570/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 4 Campioni di Inerte denominati:

- **F1** da scavo prof.

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

<b>F1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>+ CaO al C.I.C.</b>
<b>F1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>+ CaO al C.I.C.+1%</b>
<b>F1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>+ CaO al C.I.C.+2%</b>

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 1 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 549/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

DATA PROVA:

04/05/18 - 11/05/18

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

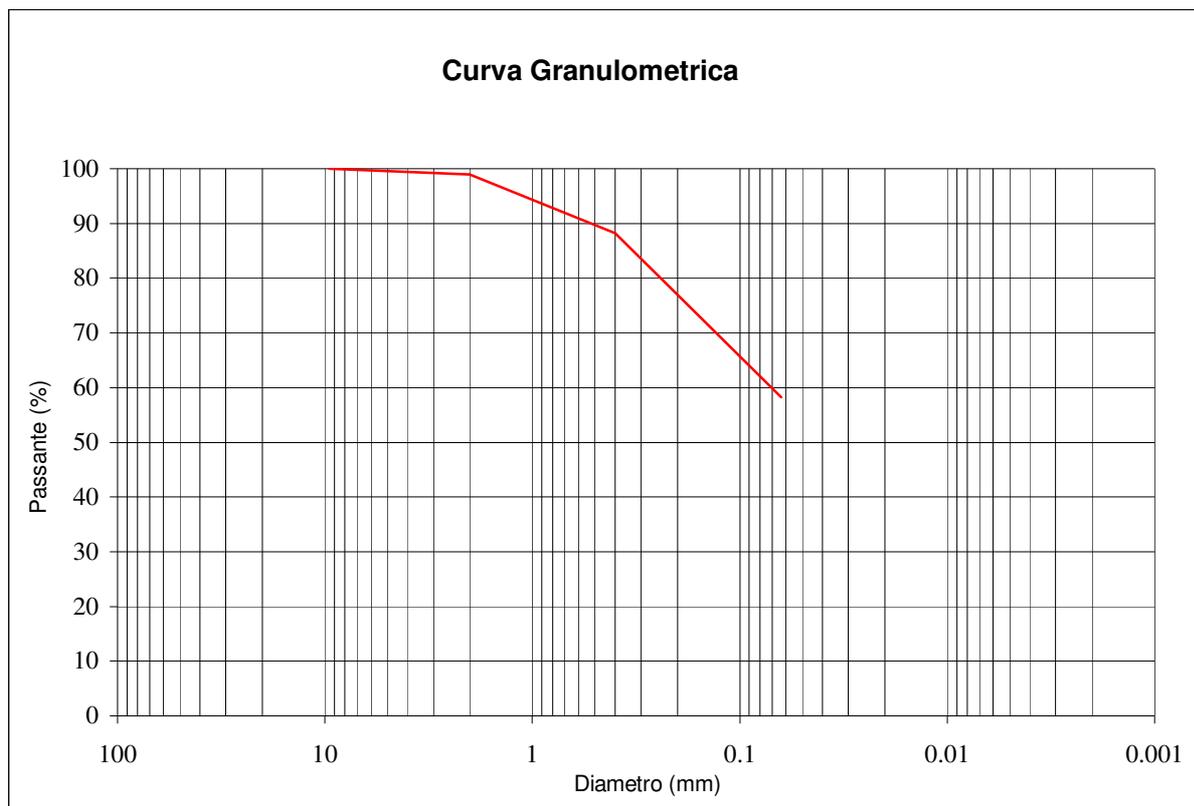
LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100.0
2	99.0
0.400	88.2
0.063	58.2



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

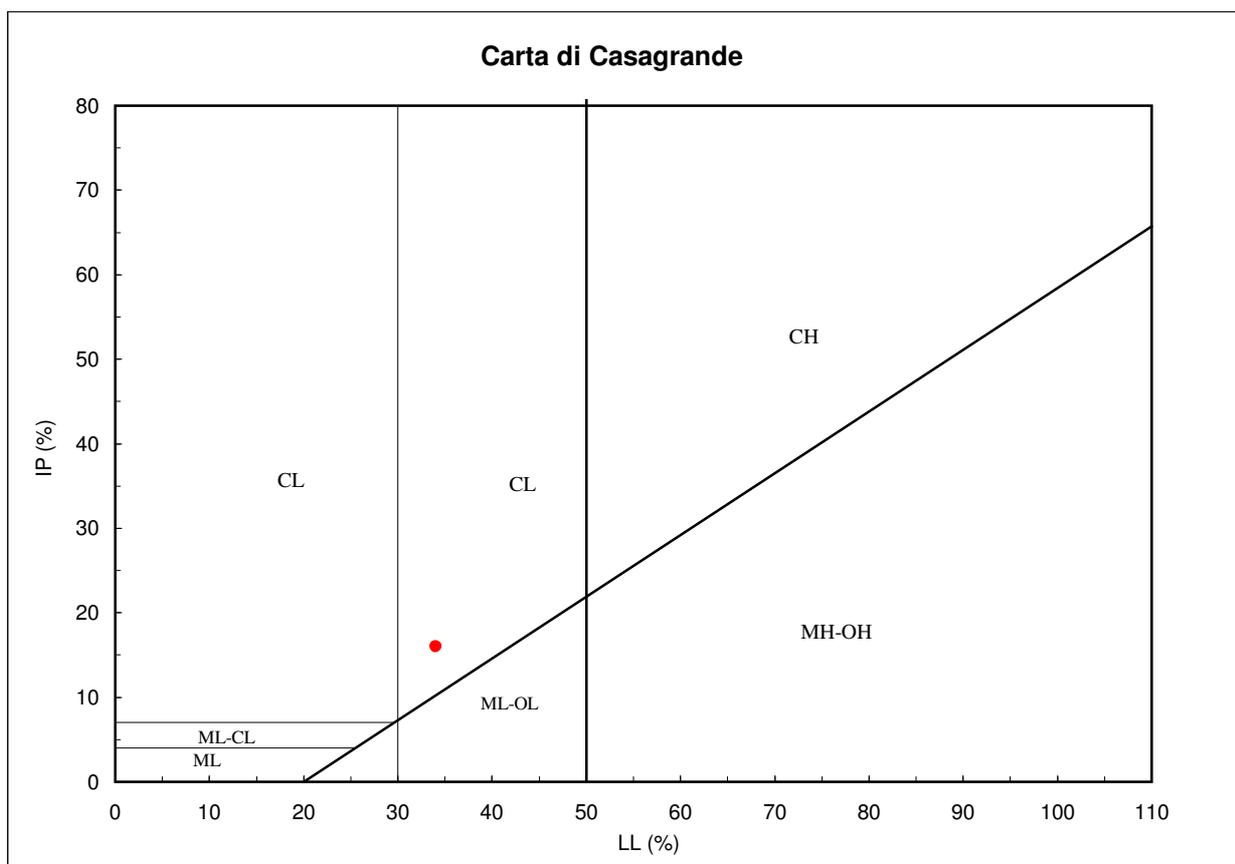


**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 550/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1	

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)		Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)	
Contenuto d'acqua (Wn) =	15.43%	Limite di liquidità (LL) =	34.0%
Limite di plasticità (LP) =	18.0%	Indice di plasticità (IP) =	16.0%
Indice di consistenza (Ic) =	1.0%		



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **7**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 551/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	29.62	31.66	33.31	30.81
Peso tara + materiale secco a 60°	45.44	48.90	49.20	47.11
Peso tara + materiale secco a 450°	44.95	48.35	48.72	46.61
% materia organica	3.10	3.19	3.02	3.07
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>3.09%</b>			

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 552/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)  
Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**

Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)

**< 0.05 %**

Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)

**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 553/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

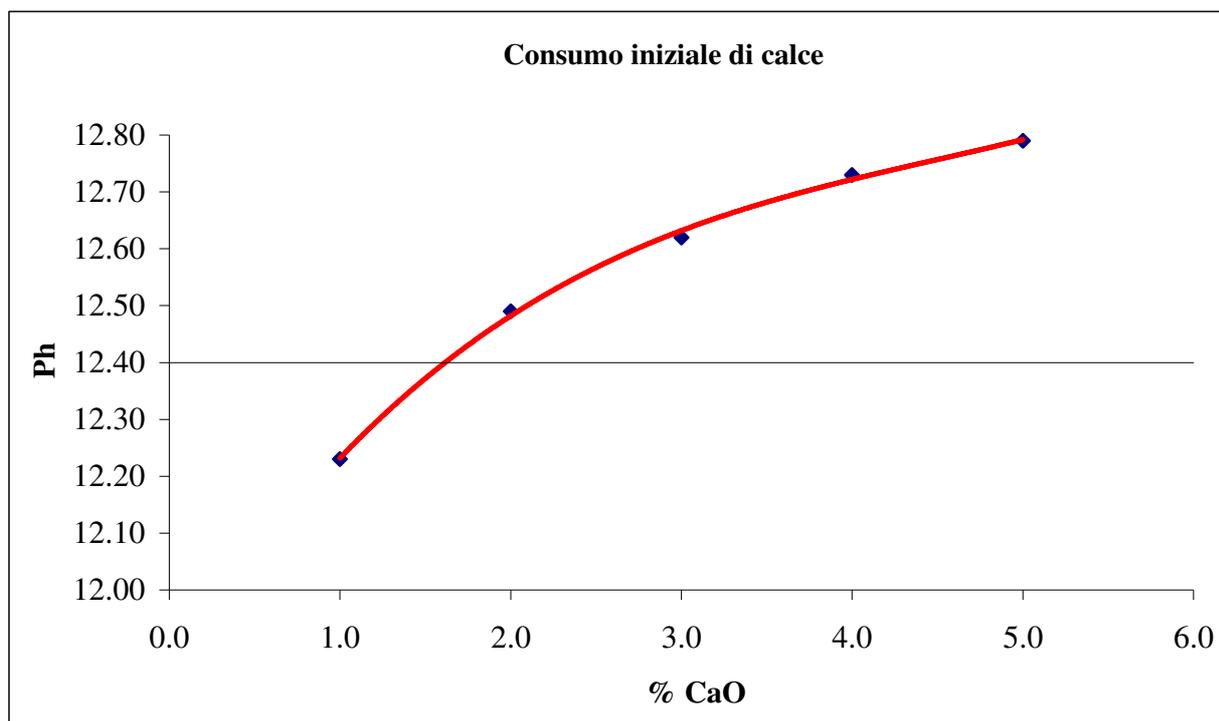
DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1

**Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.23	20.4
2	12.49	20.5
3	12.62	20.1
4	12.73	20.5
5	12.79	20.6

Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:**2.0%**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 554/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/18 - 04/05/18

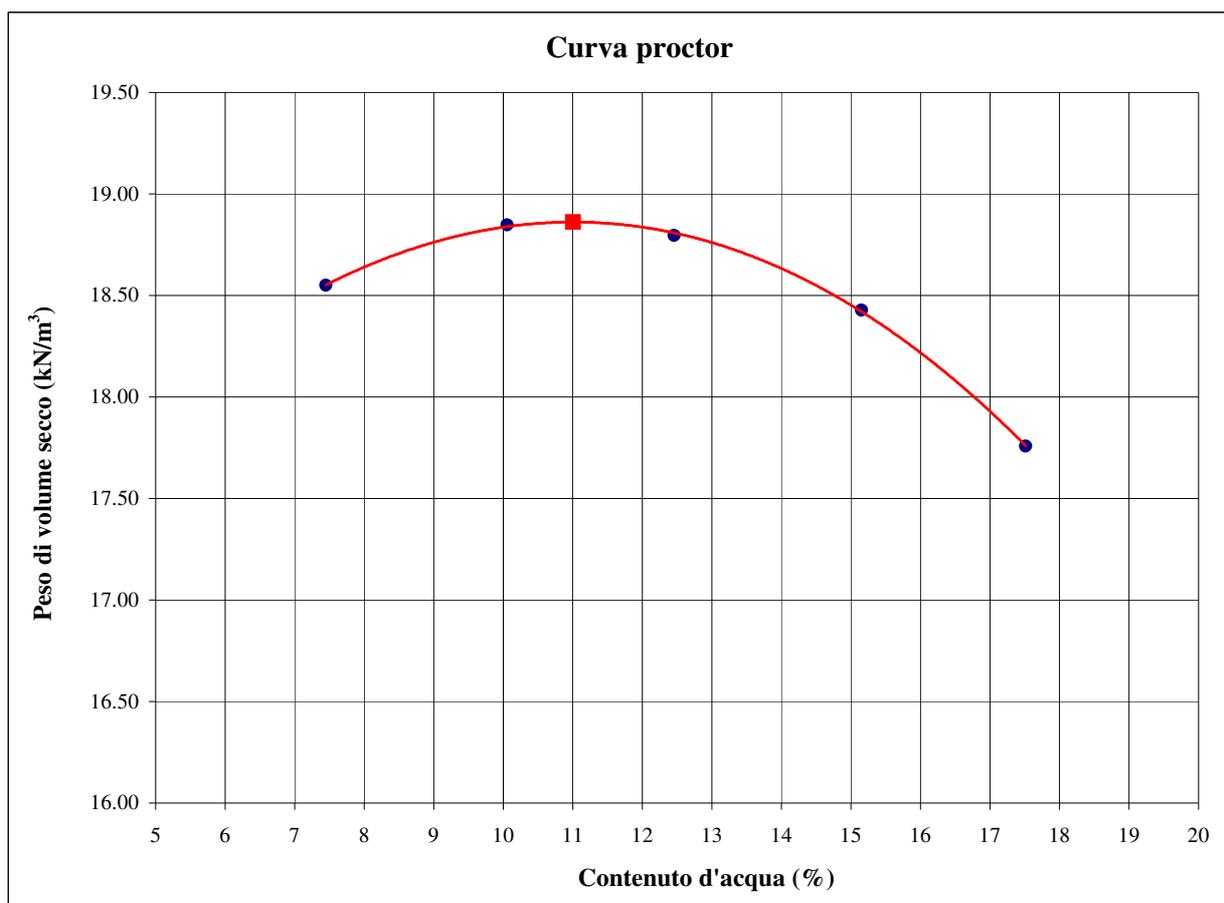
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1 naturale

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
7.4	18.55
10.1	18.85
12.5	18.80
15.2	18.43
17.5	17.76

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.0	18.86



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 555/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CANTIERE: SR 429

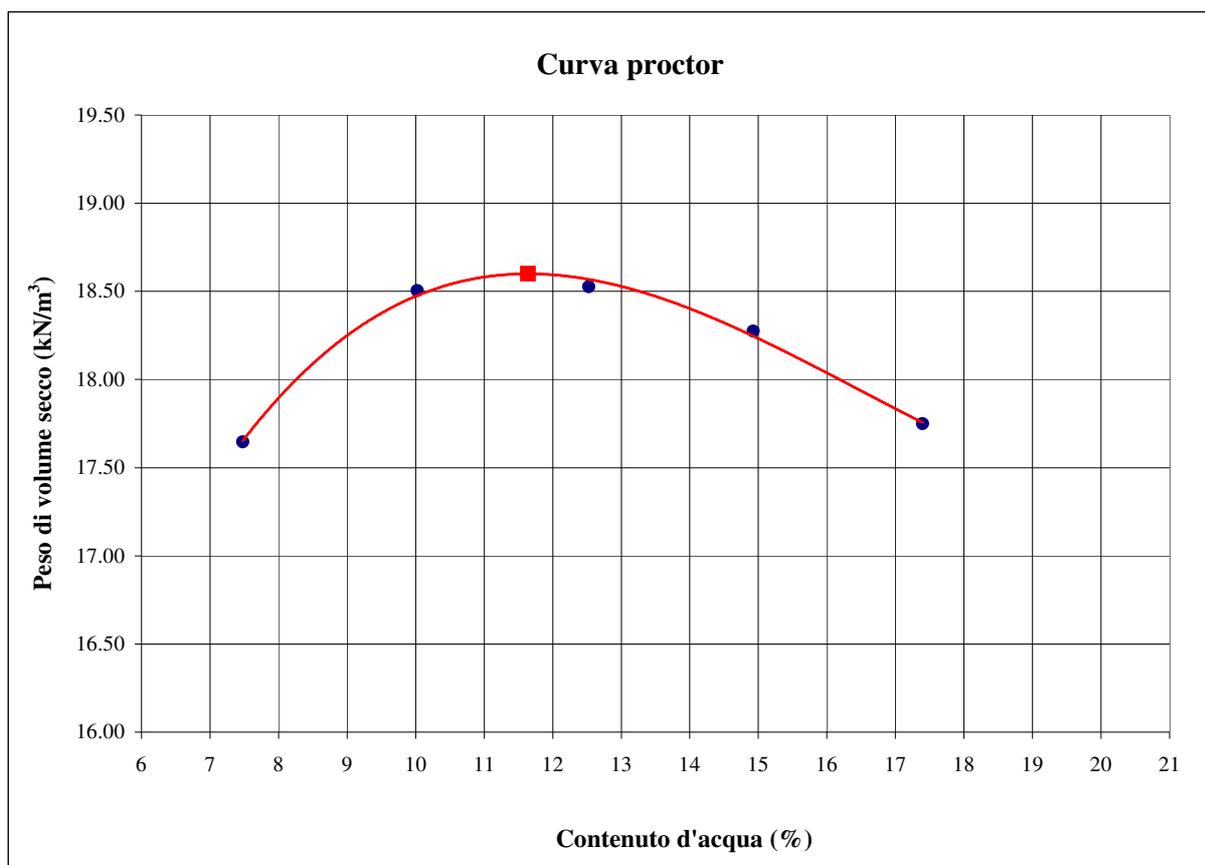
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.5	7.5	17.65
11.0	10.0	18.50
13.5	12.5	18.53
16.0	14.9	18.27
18.5	17.4	17.75

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.6	18.60



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 556/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 20/09/2017

CANTIERE: SR 429

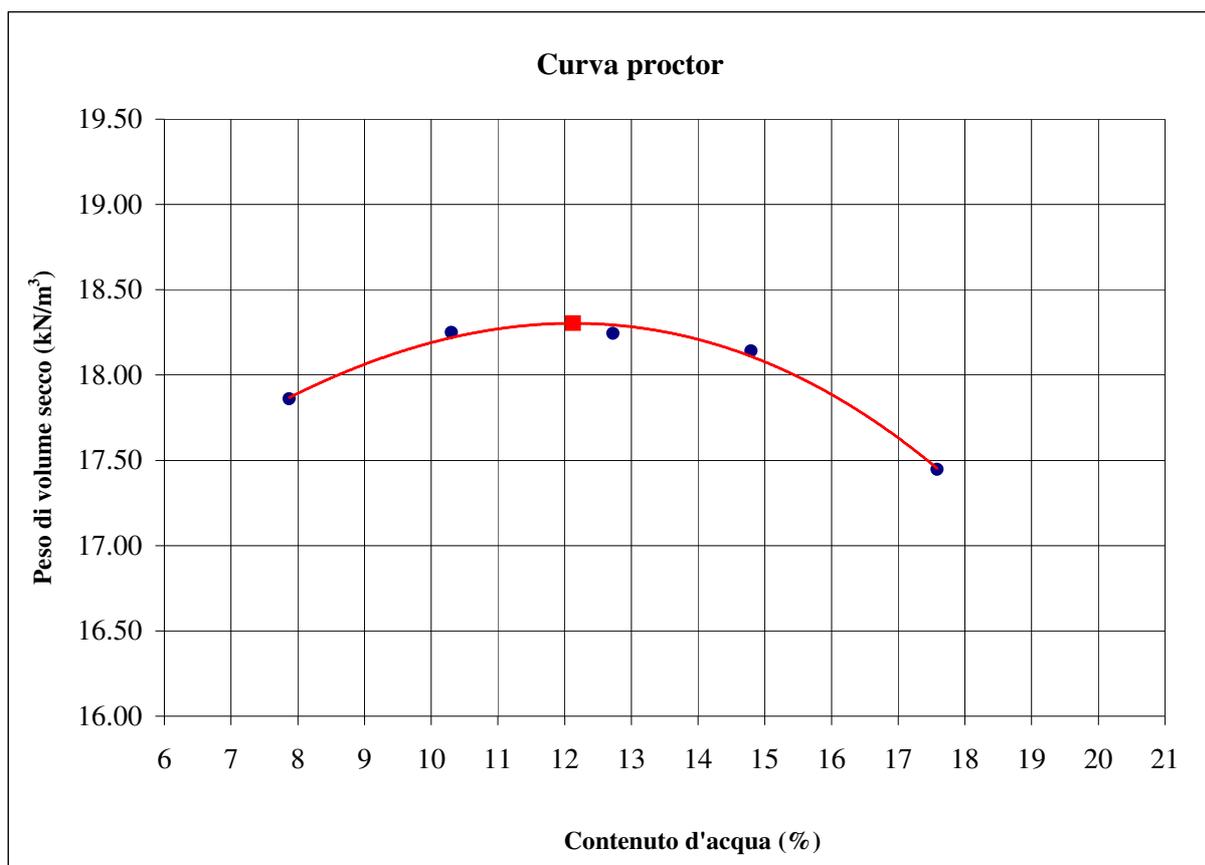
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+1%

3% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	7.9	17.86
11.5	10.3	18.25
14.0	12.7	18.24
16.5	14.8	18.14
19.0	17.6	17.45

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.1	18.30


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 557/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 20/09/2017

CANTIERE: SR 429

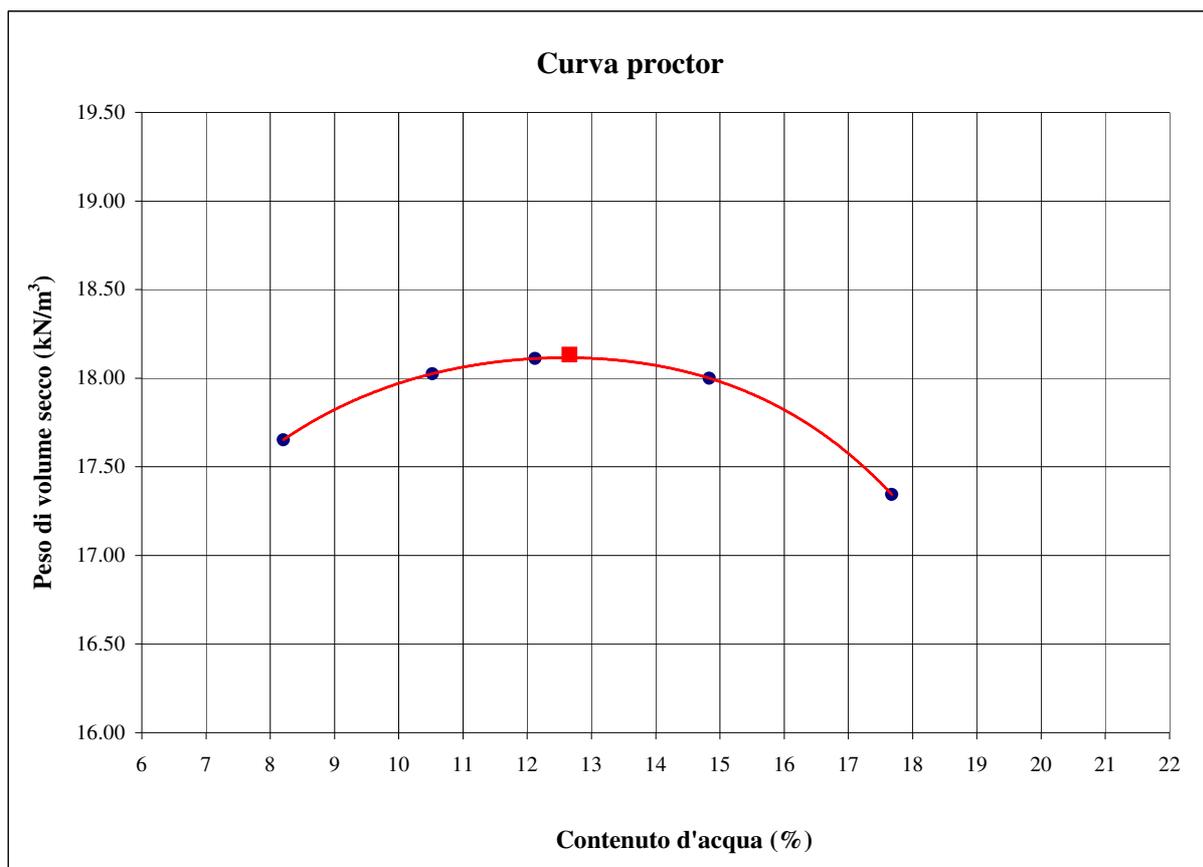
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+2%

4% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.5	8.2	17.65
12.0	10.5	18.03
14.5	12.1	18.11
17.0	14.8	18.00
19.5	17.7	17.34

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.7	18.13



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 558/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 15/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

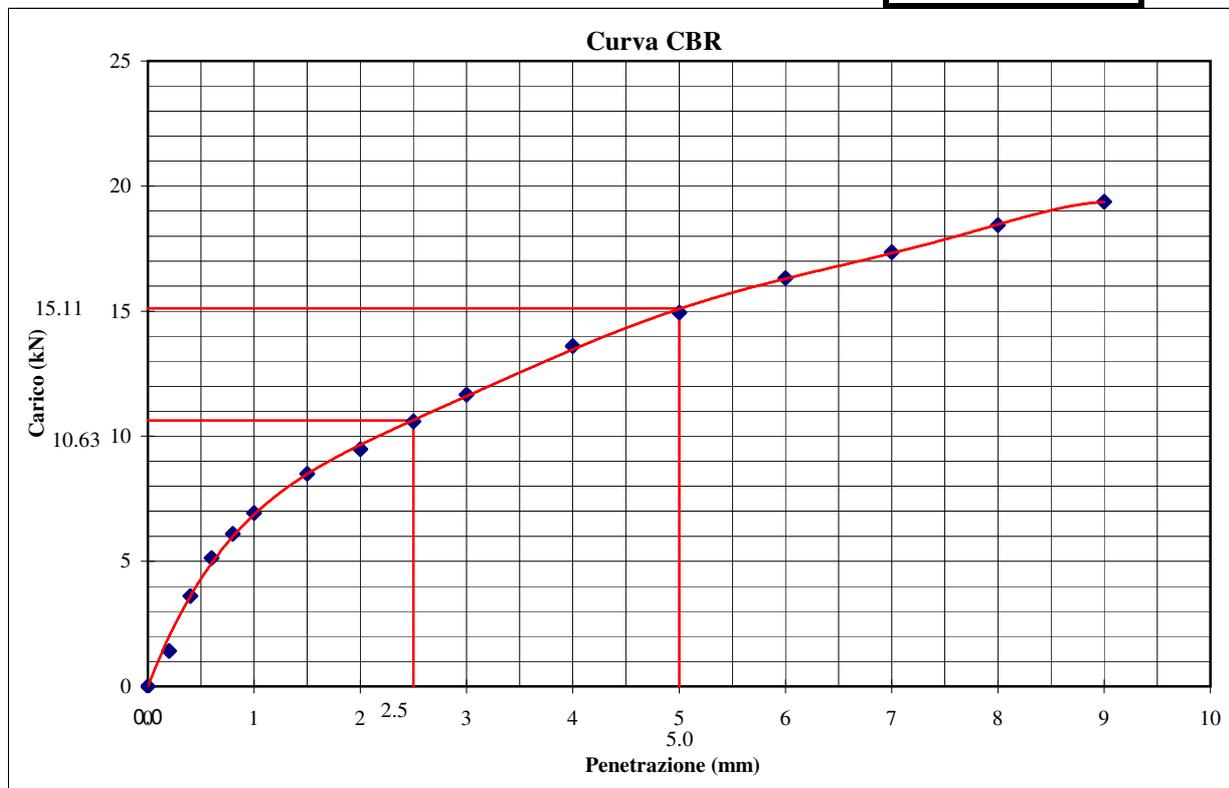
Caratteristiche del provino: w (%) = 11.6  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.53

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.414	1.5	8.502	5.0	14.950
0.4	3.614	2	9.485	6.0	16.316
0.6	5.129	2.5	10.598	7.0	17.356
0.8	6.094	3	11.666	8.0	18.438
1	6.926	4	13.603	9.0	19.367

I(2.5)= 80.3

I(5.0)= 75.7

**CBR (%)**  
**80.3**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 559/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 16/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

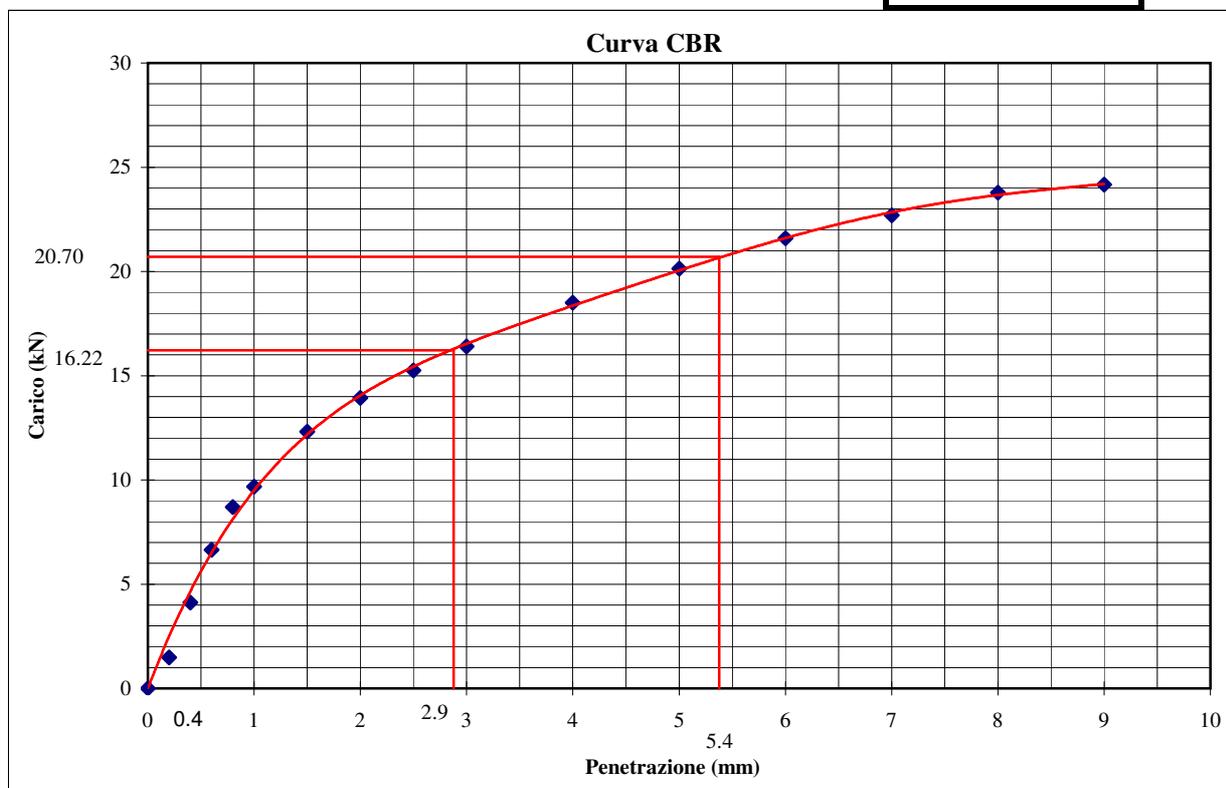
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.1  
γ<sub>d</sub> (kN/m<sup>3</sup>) 18.25

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.480	1.5	12.319	5.0	20.145
0.4	4.119	2	13.929	6.0	21.590
0.6	6.642	2.5	15.254	7.0	22.688
0.8	8.698	3	16.403	8.0	23.785
1	9.681	4	18.503	9.0	24.172

I(2.5)= 122.5

I(5.0)= 103.7

**CBR (%)**  
**122.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 560/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 16/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

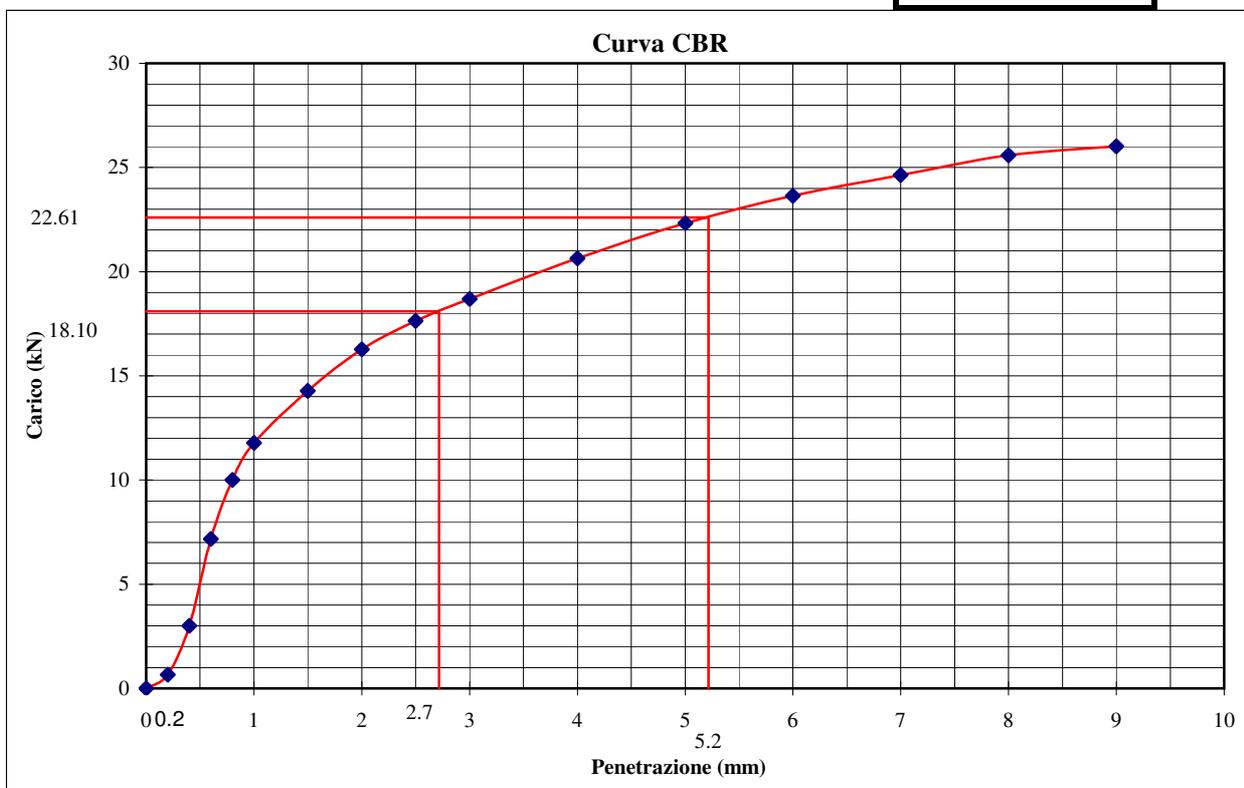
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>): 17.92

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.664	1.5	14.277	5.0	22.322
0.4	2.998	2	16.273	6.0	23.634
0.6	7.167	2.5	17.638	7.0	24.644
0.8	10.009	3	18.697	8.0	25.589
1	11.775	4	20.641	9.0	26.018

I(2.5)= 136.7

I(5.0)= 113.3

**CBR (%)**  
**136.7**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 561/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.	2% di CaO DATA PROVA: 17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.8	20.6	20.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	18.5	18.4
Contenuto d'acqua (%)	11.65	11.62	11.55
Sigma a rottura (kPa)	2019.5	2000.0	1841.9
Coesione non drenata (kPa)	1009.7	1000.0	921.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	338103	325650	306817
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	42.7	18.5	58.8
	0.086	0.086	0.086
	115.0	45.3	125.7
	0.129	0.129	0.129
	232.7	112.3	203.3
	0.172	0.172	0.172
	342.2	254.0	310.1
	0.215	0.215	0.215
	510.1	395.4	451.4
	0.258	0.258	0.258
	659.3	541.9	587.3
	0.301	0.301	0.301
	800.3	677.7	720.3
	0.344	0.344	0.344
	930.7	808.0	834.6
	0.387	0.387	0.387
	1045.0	916.9	940.9
	0.430	0.430	0.430
	1145.9	1015.2	1031.2
	0.473	0.473	0.473
	1233.4	1100.1	1108.1
	0.515	0.515	0.515
	1310.3	1174.2	1179.6
	0.558	0.558	0.558
	1381.8	1256.4	1240.4
	0.601	0.601	0.601
	1439.9	1327.8	1298.5
	0.644	0.644	0.644
	1503.3	1396.6	1356.6
	0.687	0.687	0.687
	1555.9	1459.9	1404.0
	0.773	0.773	0.773
	1658.5	1525.9	1496.0
	0.859	0.859	0.859
	1755.6	1586.6	1587.9
	0.945	0.945	0.945
	1831.3	1697.0	1655.7
	1.031	1.031	1.031
	1898.9	1788.7	1720.7
	1.117	1.117	1.117
	1953.0	1874.9	1772.3
	1.203	1.203	1.203
	1988.5	1929.1	1810.6
	1.289	1.289	1.289
	2010.6	1972.5	1832.9
	1.375	1.375	1.375
	2019.5	2000.0	1841.9
	1.460	1.460	1.460
	1975.3	1955.9	1824.4
	1.546	1.546	1.546
	1796.4	1824.4	1717.0
	1.632	1.632	1.632
	1269.2	1664.1	1588.7

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

*Lorenzo Gambassi*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1  
pag. 2 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 561/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

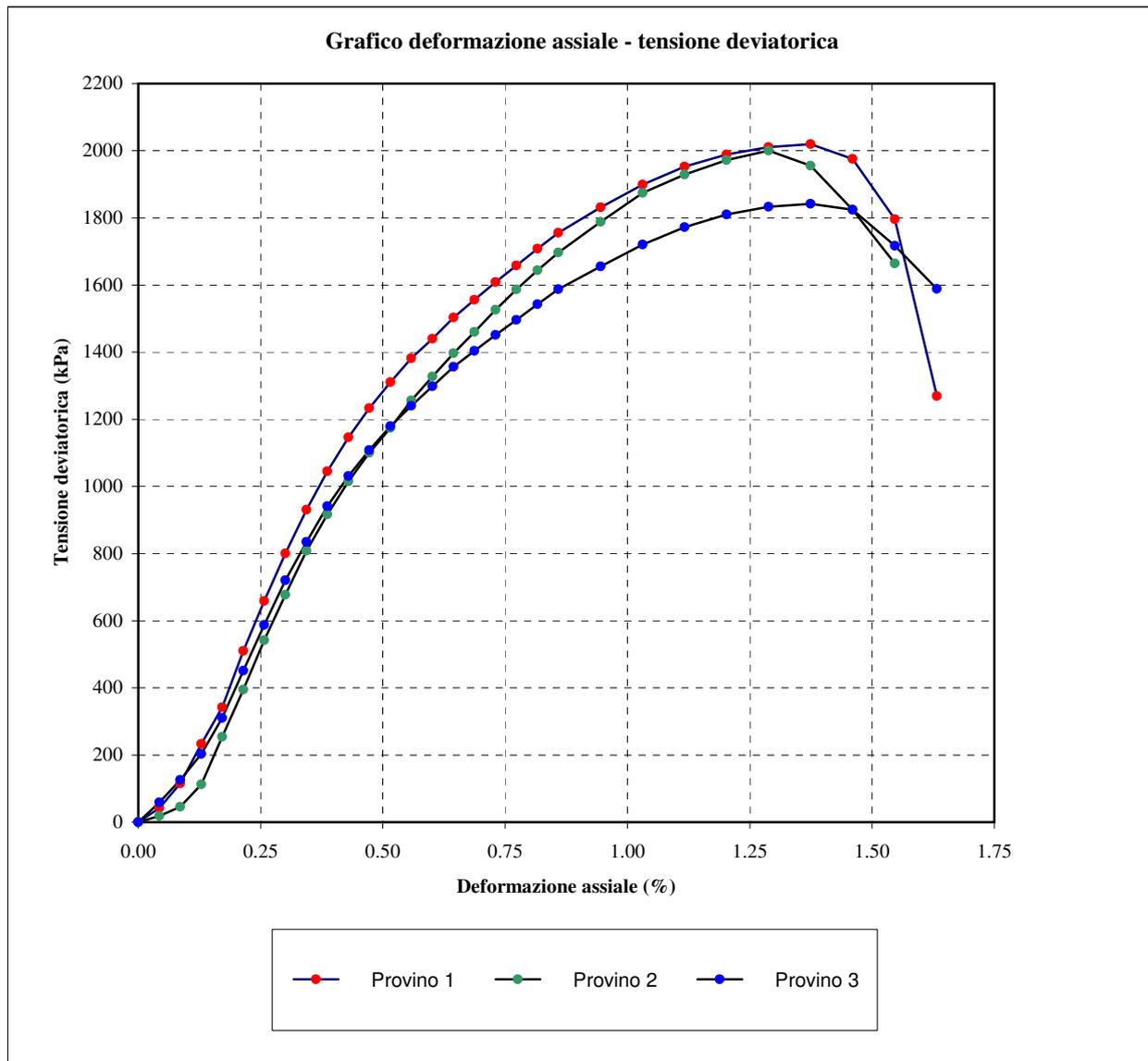
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 562/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+1%	3% di CaO DATA PROVA: 17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.5	20.6	20.3
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.2	18.4	18.1
Contenuto d'acqua (%)	12.10	12.14	12.24
Sigma a rottura (kPa)	1619.3	1592.8	1679.1
Coesione non drenata (kPa)	809.7	796.4	839.5
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	298842	235799	289472
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	69.5	21.2	37.3
	0.086	0.086	0.086
	147.2	42.6	88.2
	0.129	0.129	0.129
	222.0	85.5	171.2
	0.172	0.172	0.172
	328.8	125.6	286.1
	0.215	0.215	0.215
	462.1	235.2	395.4
	0.258	0.258	0.258
	595.3	341.9	525.9
	0.301	0.301	0.301
	712.3	432.4	659.0
	0.344	0.344	0.344
	813.3	533.5	776.0
	0.387	0.387	0.387
	900.9	610.5	882.3
	0.430	0.430	0.430
	975.2	679.4	972.5
	0.473	0.473	0.473
	1041.4	745.7	1046.7
	0.515	0.515	0.515
	1099.6	801.3	1110.2
	0.558	0.558	0.558
	1149.7	872.8	1171.1
	0.601	0.601	0.601
	1194.5	941.6	1221.2
	0.644	0.644	0.644
	1244.6	1007.7	1268.6
	0.687	0.687	0.687
	1281.4	1073.7	1305.4
	0.773	0.773	0.730
	1360.1	1203.1	1350.1
	0.859	0.859	0.773
	1433.5	1316.4	1389.4
	0.945	0.945	0.859
	1488.1	1410.9	1468.1
	1.031	1.031	0.945
	1537.3	1497.4	1525.3
	1.117	1.117	1.031
	1575.8	1535.9	1577.1
	1.203	1.203	1.117
	1600.9	1574.4	1623.6
	1.289	1.289	1.203
	1615.4	1586.3	1656.7
	1.375	1.375	1.289
	1619.3	1592.8	1679.1
	1.460	1.460	1.375
	1583.5	1522.7	1672.3
	1.546	1.546	1.460
	1415.6	1402.4	1628.5
	1.632	1.632	1.546
	1290.3	1285.0	1550.4

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 562/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

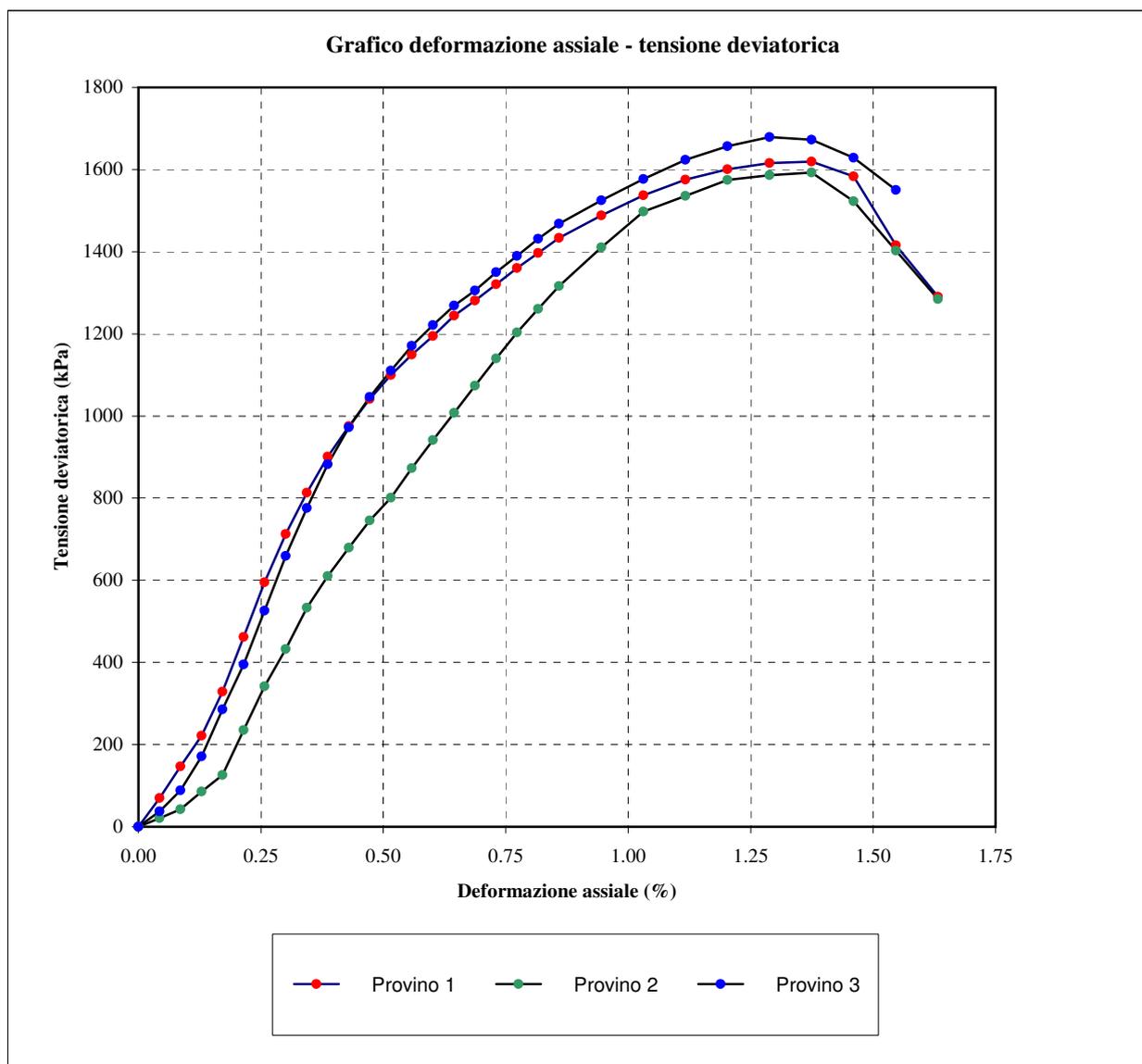
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+1%

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 563/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+2%	4% di CaO DATA PROVA: 17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.3	20.2	20.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.0	17.9	18.2
Contenuto d'acqua (%)	12.67	12.72	12.62
Sigma a rottura (kPa)	1428.7	1353.1	1362.5
Coesione non drenata (kPa)	714.3	676.5	681.2
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	242463	251117	263504
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	15.8	31.9	31.9
	0.086	0.086	0.086
	34.6	66.8	66.8
	0.129	0.129	0.129
	53.3	128.4	128.4
	0.172	0.172	0.172
	85.5	213.9	213.9
	0.215	0.215	0.215
	216.5	318.0	318.0
	0.258	0.258	0.258
	317.8	429.9	429.9
	0.301	0.301	0.301
	424.4	544.4	544.4
	0.344	0.344	0.344
	528.1	640.1	640.1
	0.387	0.387	0.387
	621.1	725.0	725.0
	0.430	0.430	0.430
	703.4	802.0	802.0
	0.473	0.473	0.473
	775.0	865.5	865.5
	0.515	0.515	0.515
	838.5	918.4	918.4
	0.558	0.558	0.558
	896.7	971.3	971.3
	0.601	0.601	0.601
	944.2	1010.8	1010.8
	0.644	0.687	0.687
	997.0	1076.4	1076.4
	0.687	0.773	0.773
	1039.1	1136.6	1136.6
	0.773	0.859	0.859
	1123.3	1188.8	1188.8
	0.859	0.945	0.945
	1202.1	1230.2	1230.2
	0.945	1.031	1.031
	1264.8	1271.6	1271.6
	1.031	1.117	1.117
	1322.1	1305.0	1305.0
	1.117	1.203	1.203
	1366.0	1341.0	1341.0
	1.203	1.289	1.289
	1396.7	1353.1	1353.1
	1.289	1.375	1.375
	1419.3	1362.5	1362.5
	1.375	1.460	1.460
	1428.7	1366.6	1366.6
	1.460	1.546	1.546
	1395.7	1331.0	1331.0
	1.546	1.632	1.632
	1317.8	1271.8	1271.8
	1.632	1.718	1.718
	1198.0	1141.6	1141.6

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 563/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

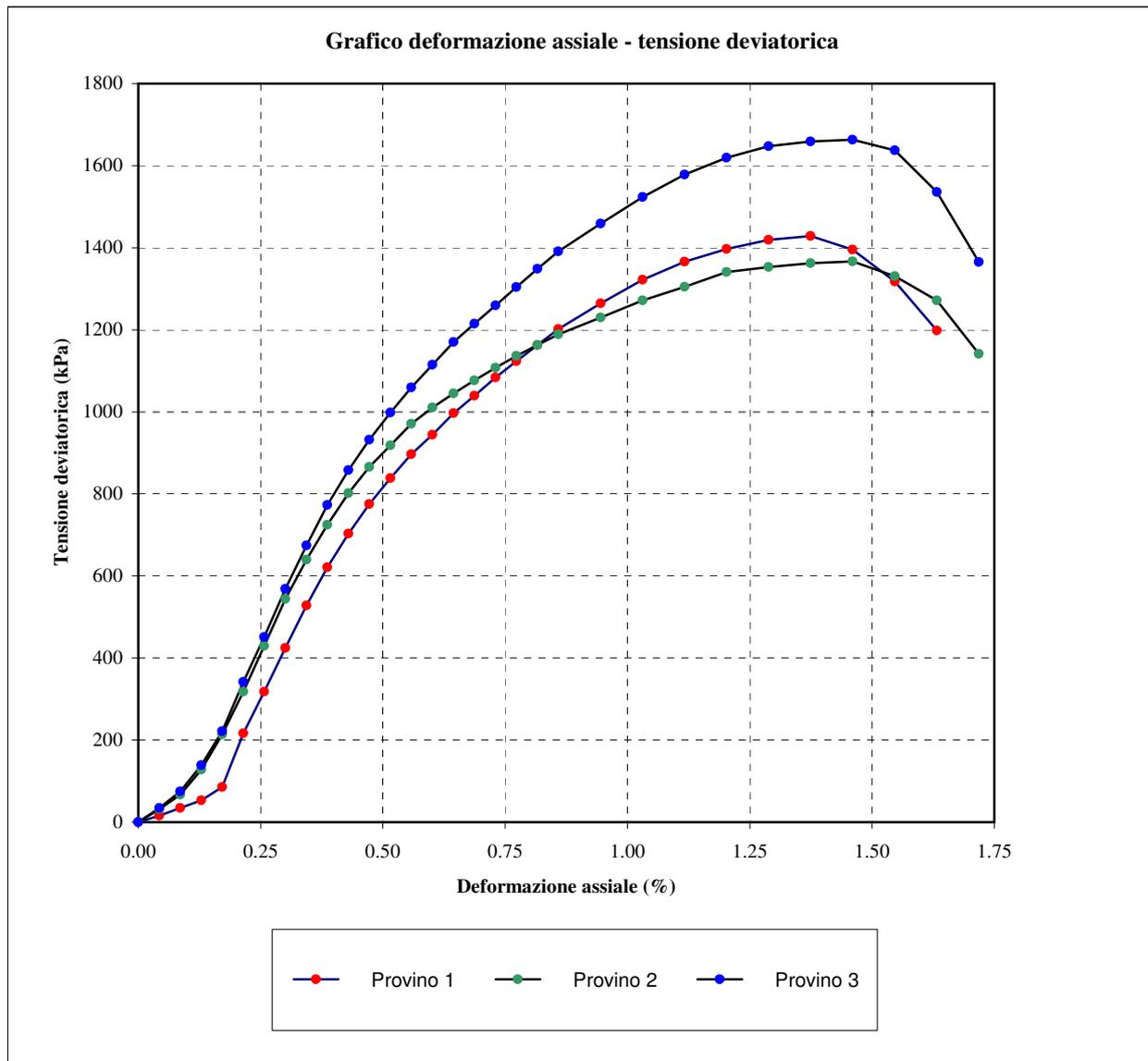
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+2%

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 564/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>naturale</b>	DATA PROVA: 14/05/2018

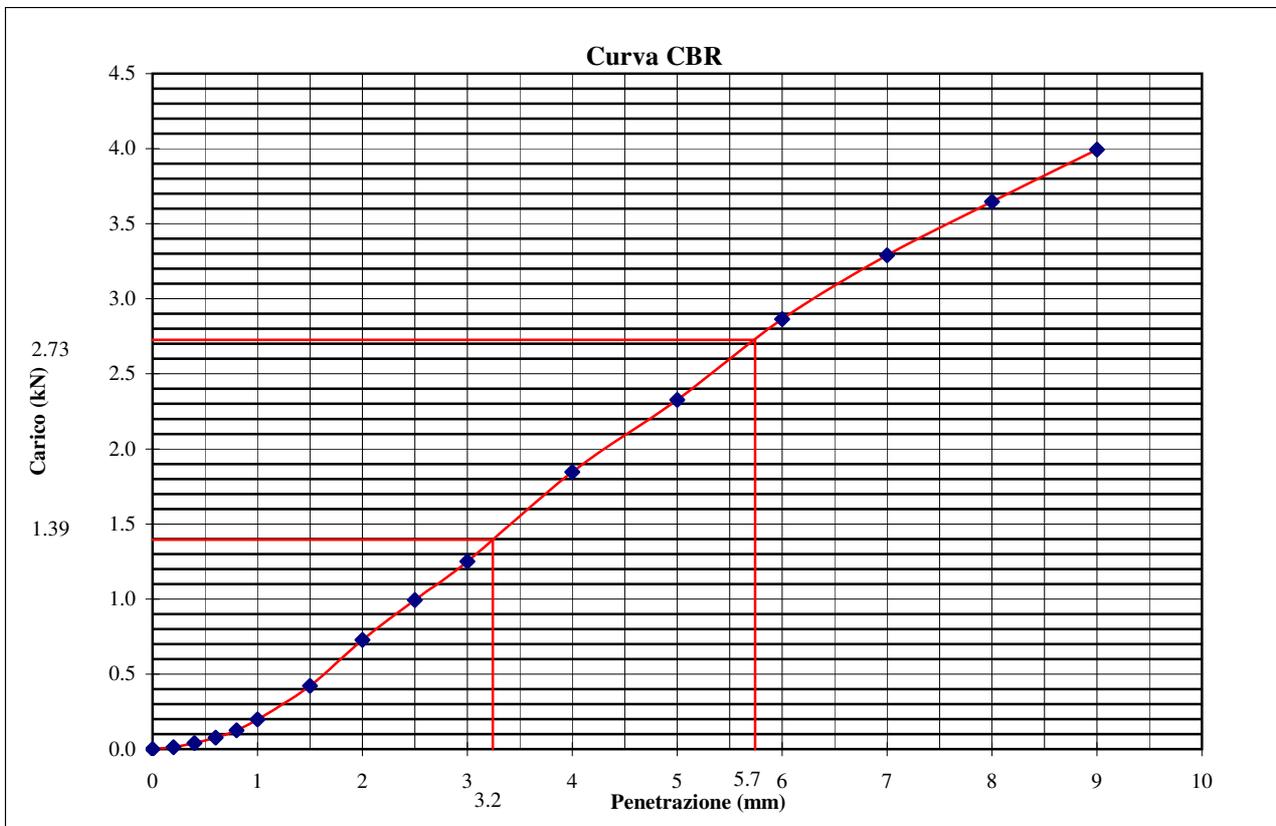
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	1.9%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 11.0
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18.74

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.013	1.5	0.420	5.0	2.327
0.4	0.041	2	0.727	6.0	2.865
0.6	0.077	2.5	0.992	7.0	3.290
0.8	0.126	3	1.250	8.0	3.646
1	0.198	4	1.845	9.0	3.995

I(2.5)= 10.53  
I(5.0)= 13.66

**CBR (%)**  
**13.7**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 565/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

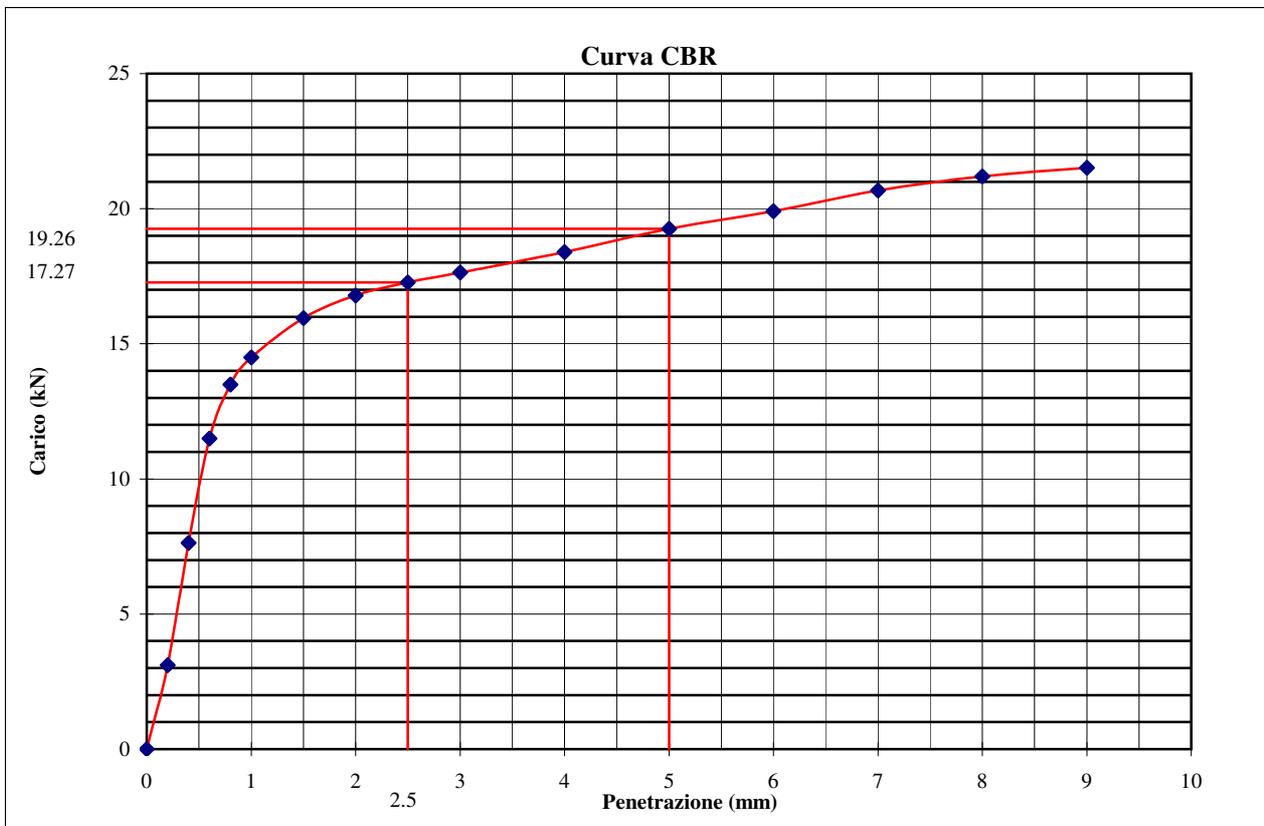
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	11.6
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.48

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.113	1.5	15.947	5.0	19.256
0.4	7.630	2	16.792	6.0	19.904
0.6	11.494	2.5	17.268	7.0	20.680
0.8	13.495	3	17.636	8.0	21.197
1	14.494	4	18.392	9.0	21.520

I(2.5)= 130.42  
I(5.0)= 96.47

**CBR (%)  
130.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 566/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino preparato in lab.	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche del provino:	w (%) = 11.6 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 18.42
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>		
standard	<input type="checkbox"/>		

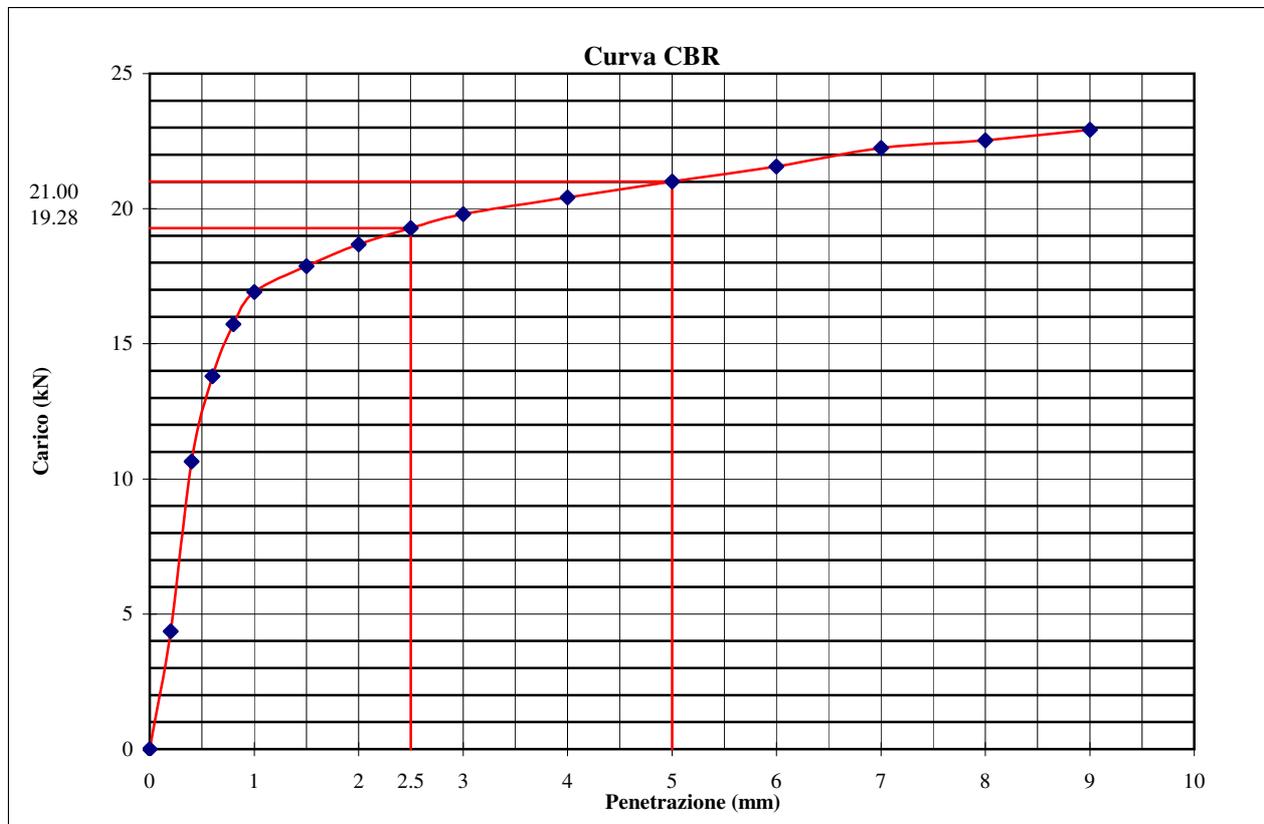
Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	4.365	1.5	17.874	5.0	21.003
0.4	10.644	2	18.673	6.0	21.563
0.6	13.799	2.5	19.278	7.0	22.252
0.8	15.731	3	19.796	8.0	22.531
1	16.922	4	20.421	9.0	22.918

I(2.5)= 145.60

I(5.0)= 105.23

<b>CBR (%)</b>
----------------

<b>145.6</b>
--------------


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 567/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

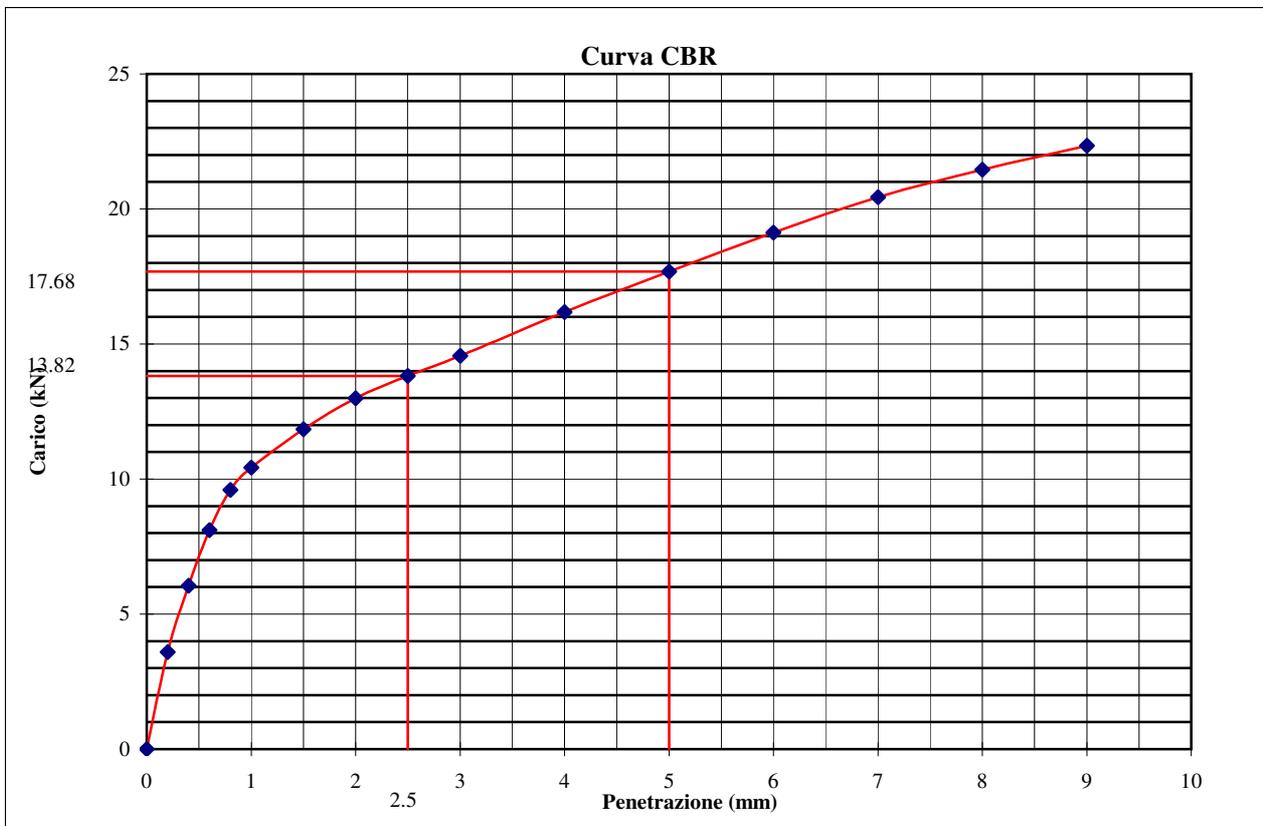
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.1
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.22

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.596	1.5	11.842	5.0	17.679
0.4	6.054	2	12.995	6.0	19.127
0.6	8.111	2.5	13.821	7.0	20.443
0.8	9.597	3	14.559	8.0	21.455
1	10.426	4	16.186	9.0	22.338

I(2.5)= 104.39  
I(5.0)= 88.57

**CBR (%)**  
**104.4**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 568/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

**Provino n. 1**

 CAMPIONE: **F1 + CaO al C.I.C.+1%**      **3% di CaO** DATA PROVA: 19/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

 Determinazione su campione indisturbato 

 Determinazione su provino 

 Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

 Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

Rigonfiamento percentuale = 0.0%

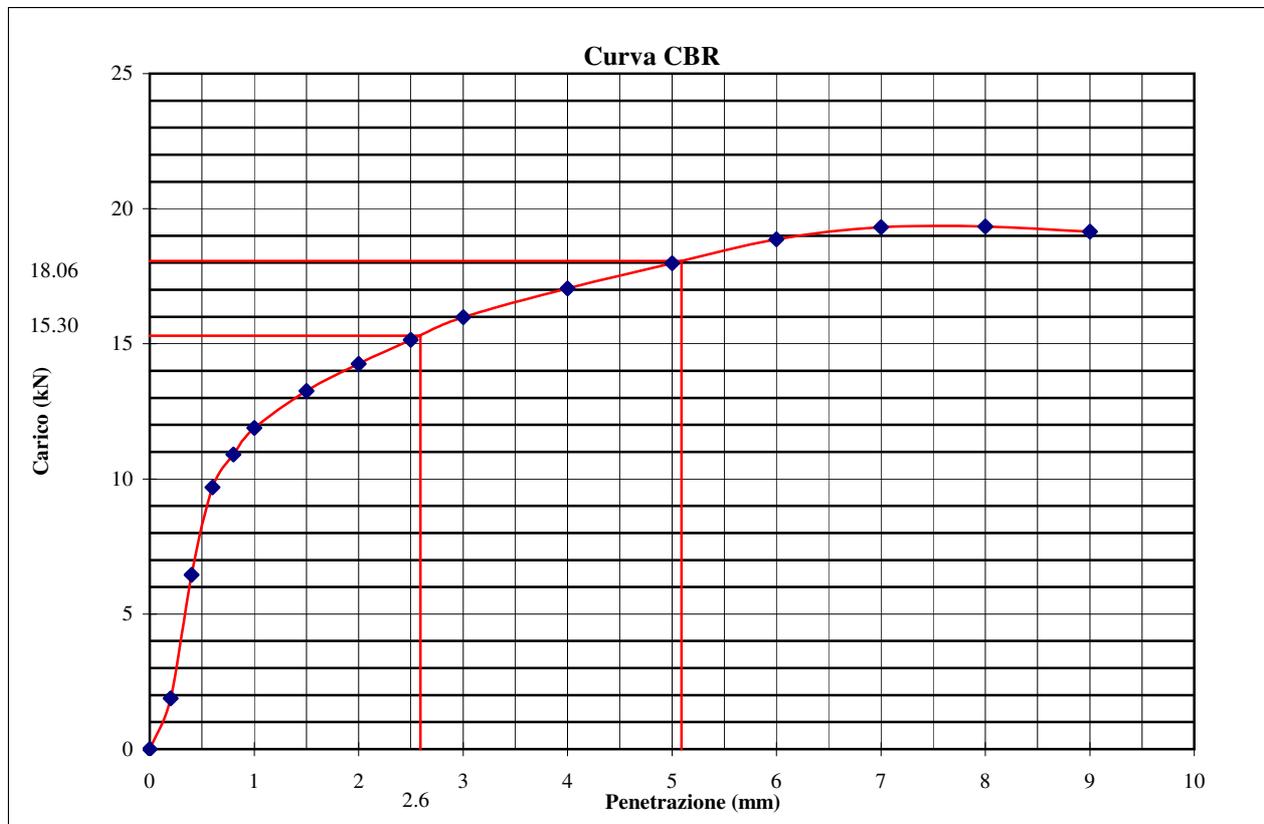
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 12.1  
 del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.10

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.880	1.5	13.256	5.0	17.982
0.4	6.448	2	14.255	6.0	18.868
0.6	9.684	2.5	15.145	7.0	19.321
0.8	10.905	3	15.991	8.0	19.343
1	11.886	4	17.052	9.0	19.148

I(2.5)= 115.57

I(5.0)= 90.50

**CBR (%)**
**115.6**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 569/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Provino n. 1

 CAMPIONE: **F1 + CaO al C.I.C.+2%**      **4% di CaO** DATA PROVA: 21/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

 Determinazione su campione indisturbato 

 Determinazione su provino 

 Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

 Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

Rigonfiamento percentuale = 0.0%

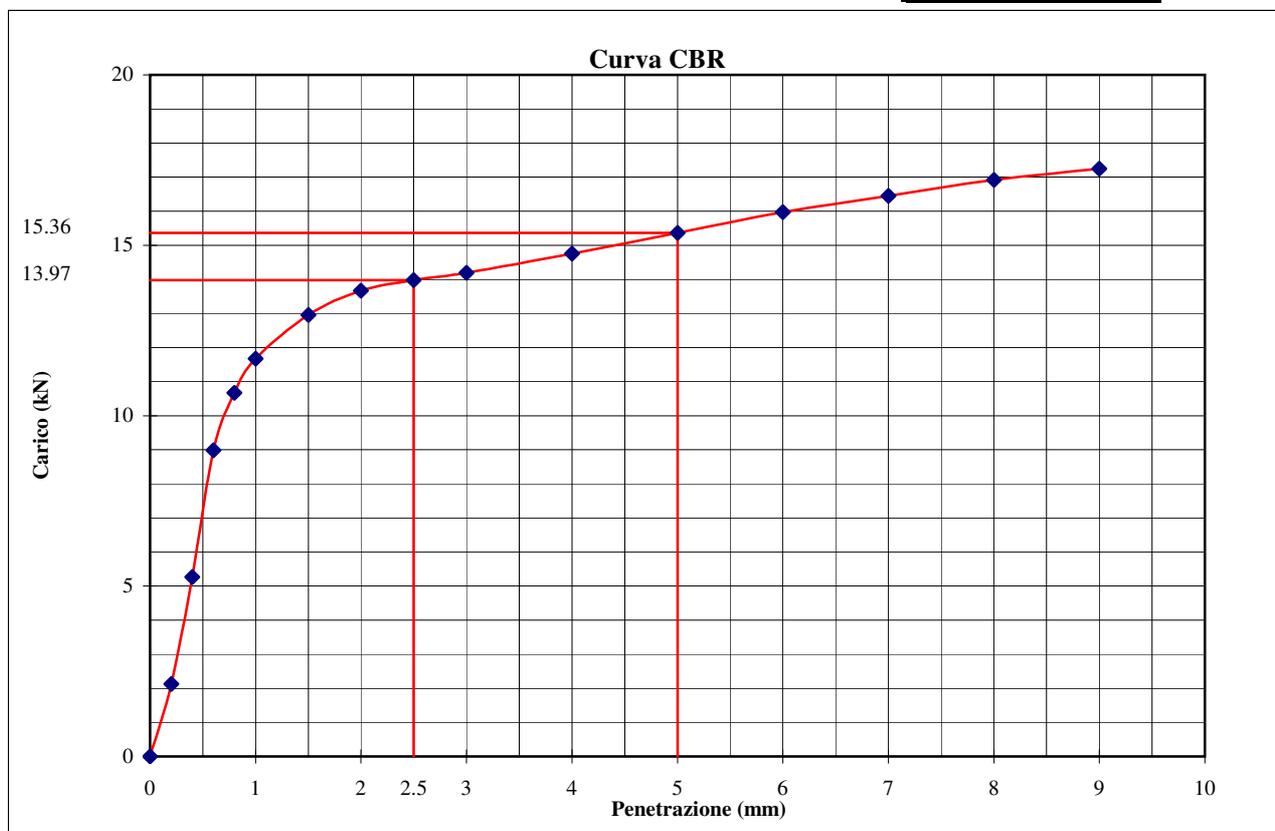
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 12.7  
 del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.03

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.123	1.5	12.952	5.0	15.362
0.4	5.265	2	13.669	6.0	15.969
0.6	8.985	2.5	13.973	7.0	16.446
0.8	10.666	3	14.190	8.0	16.922
1	11.668	4	14.755	9.0	17.246

I(2.5)= 105.54

I(5.0)= 76.96

**CBR (%)**
**105.5**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 570/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 21/05/2018</b>

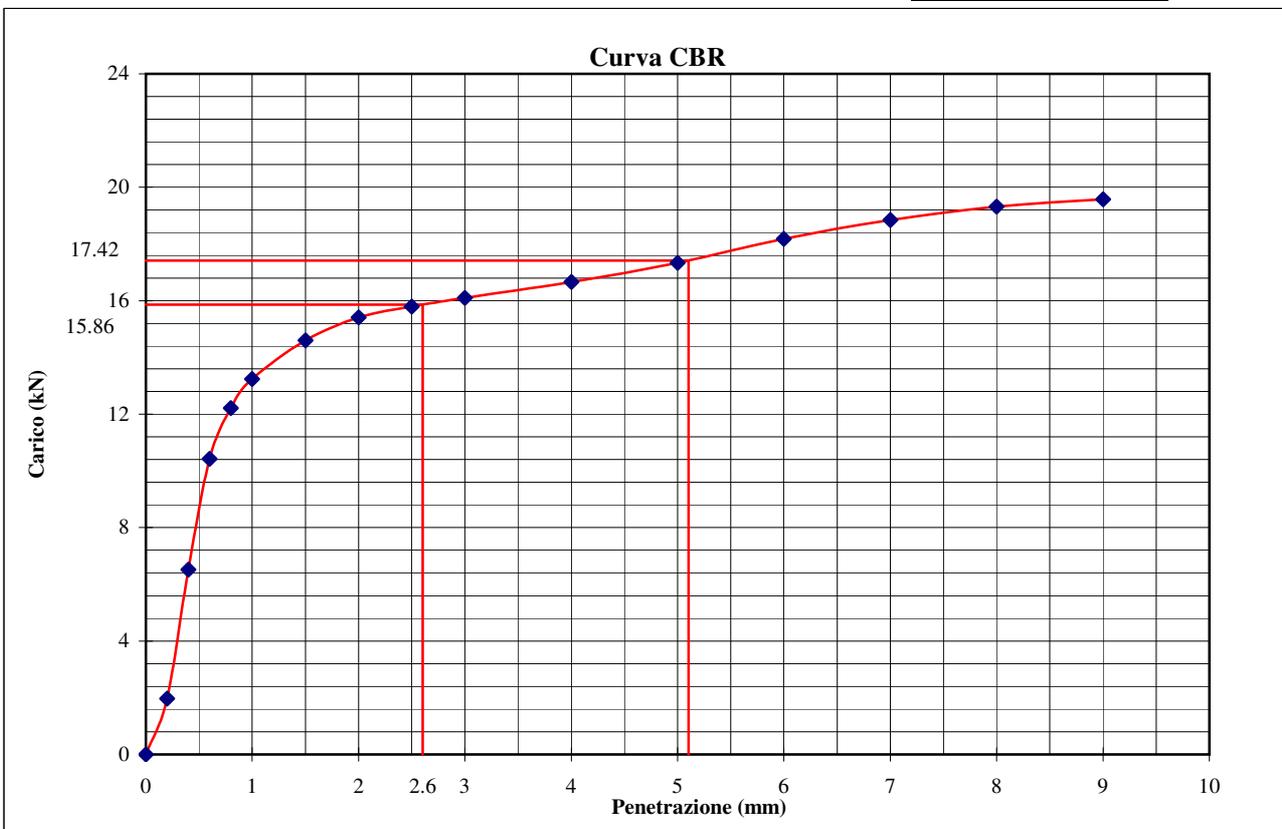
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.7
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18.07

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.969	1.5	14.603	5.0	17.333
0.4	6.514	2	15.405	6.0	18.176
0.6	10.426	2.5	15.796	7.0	18.846
0.8	12.212	3	16.099	8.0	19.321
1	13.234	4	16.662	9.0	19.580

I(2.5)= 119.77  
I(5.0)= 87.27

**CBR (%)**  
**119.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

<b>Campione:</b>	<b>F1-1</b>		
<b>Classificazione</b>	A6		
<b>Indice di gruppo</b>	7		
<b>C.I.C.</b>	2.0%		
<b>Sostanze organiche (%)</b>	3.09%		
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%		
<b>Proctor naturale</b>	Wn (%) = 11.01 gn = 18.86		
<b>Proctor 2% CaO</b>	Wn (%) = 11.64 gn = 18.60		
<b>Proctor 3% CaO</b>	Wn (%) = 12.13 gn = 18.30		
<b>Proctor 4% CaO</b>	Wn (%) = 12.66 gn = 18.13		
<b>CBRnaturale</b>	13.7		
<b>IPI 2% CaO</b>	80.3		
<b>IPI 3% CaO</b>	122.5		
<b>IPI 4% CaO</b>	136.7		
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	2019.5	2000.0	1841.9
Coesione non drenata (kPa)	1009.7	1000.0	921.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	338103	325650	306817
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1619.3	1592.8	1679.1
Coesione non drenata (kPa)	809.7	796.4	839.5
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	298842	235799	289472
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1428.7	1353.1	1362.5
Coesione non drenata (kPa)	714.3	676.5	681.2
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	242463	251117	263504
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1	provino 2	145.6
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1	provino 2	115.6
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1	provino 2	119.8



## Certificati di prova da n. 571 a n. 592/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 4 Campioni di Inerte denominati:

da prof.  
- **F1-1** scavo

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

<b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>+ CaO al C.I.C.</b>
<b>F1-1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>+ CaO al C.I.C.+1%</b>
<b>F1-1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>+ CaO al C.I.C.+2%</b>

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 1 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 571/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

DATA PROVA:

04/05/18 - 11/05/18

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

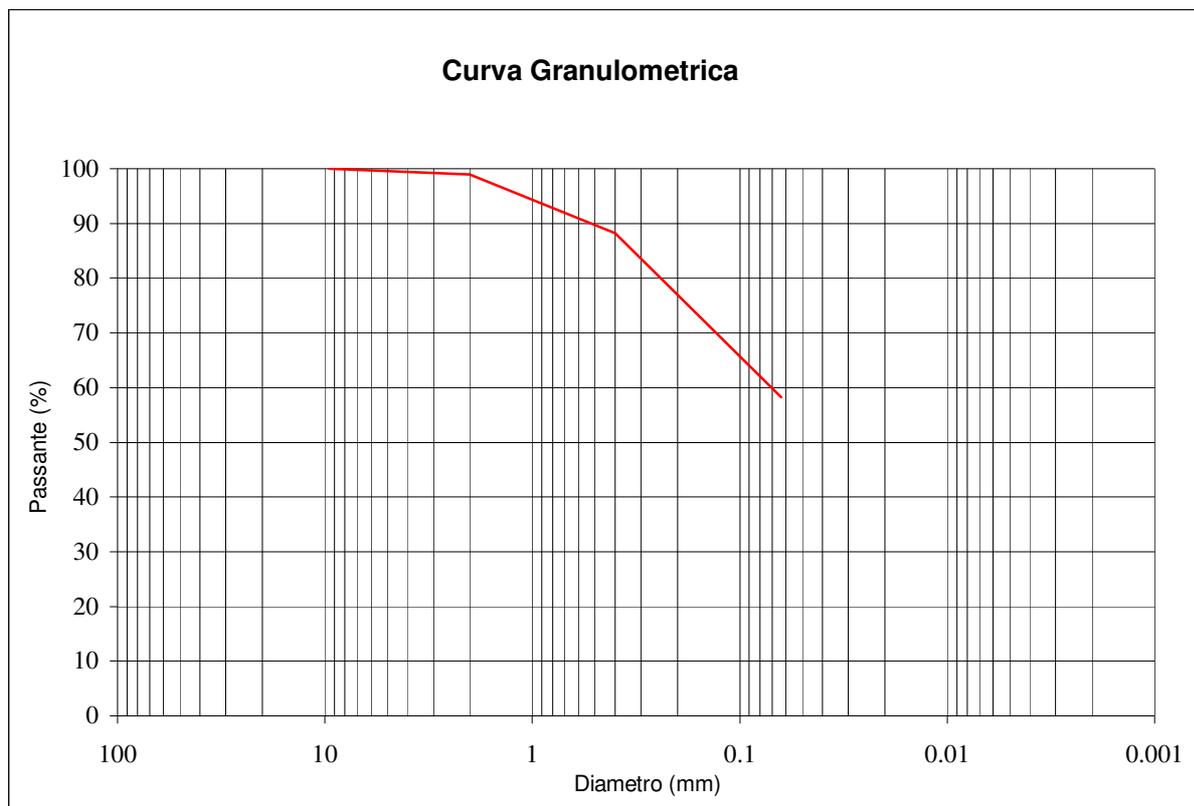
LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100.0
2	99.0
0.400	88.2
0.063	58.2



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

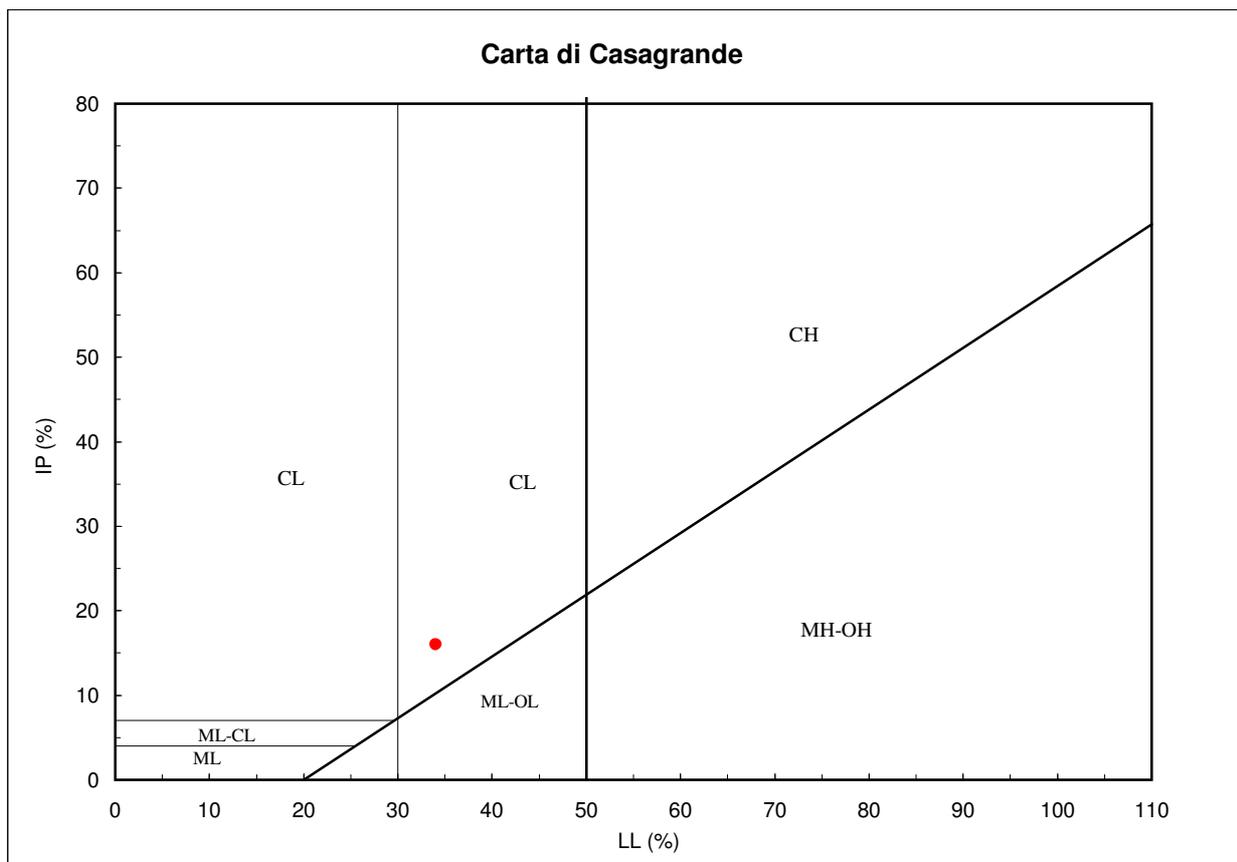


**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 572/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1-1	

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)		Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)	
Contenuto d'acqua (Wn) =	15.43%	Limite di liquidità (LL) =	34.0%
Limite di plasticità (LP) =	18.0%	Indice di plasticità (IP) =	16.0%
Indice di consistenza (Ic) =	1.0%		



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **7**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 573/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	29.62	31.66	33.31	30.81
Peso tara + materiale secco a 60°	45.44	48.90	49.20	47.11
Peso tara + materiale secco a 450°	44.95	48.35	48.72	46.61
% materia organica	3.10	3.19	3.02	3.07
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>3.09%</b>			

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 574/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)**  
**Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**

Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)**< 0.05 %**Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 575/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

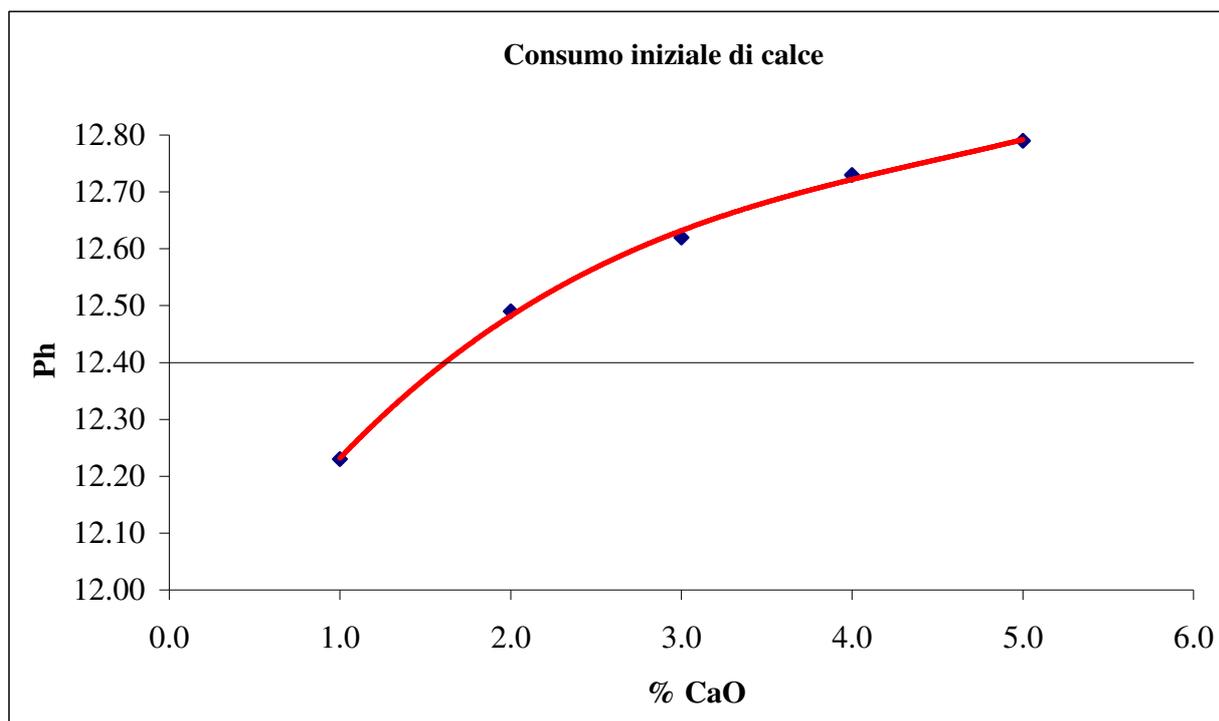
DATA PROVA: 02/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

**Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.23	20.4
2	12.49	20.5
3	12.62	20.1
4	12.73	20.5
5	12.79	20.6


 Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:

**2.0%**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 576/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 02/05/18 - 04/05/18

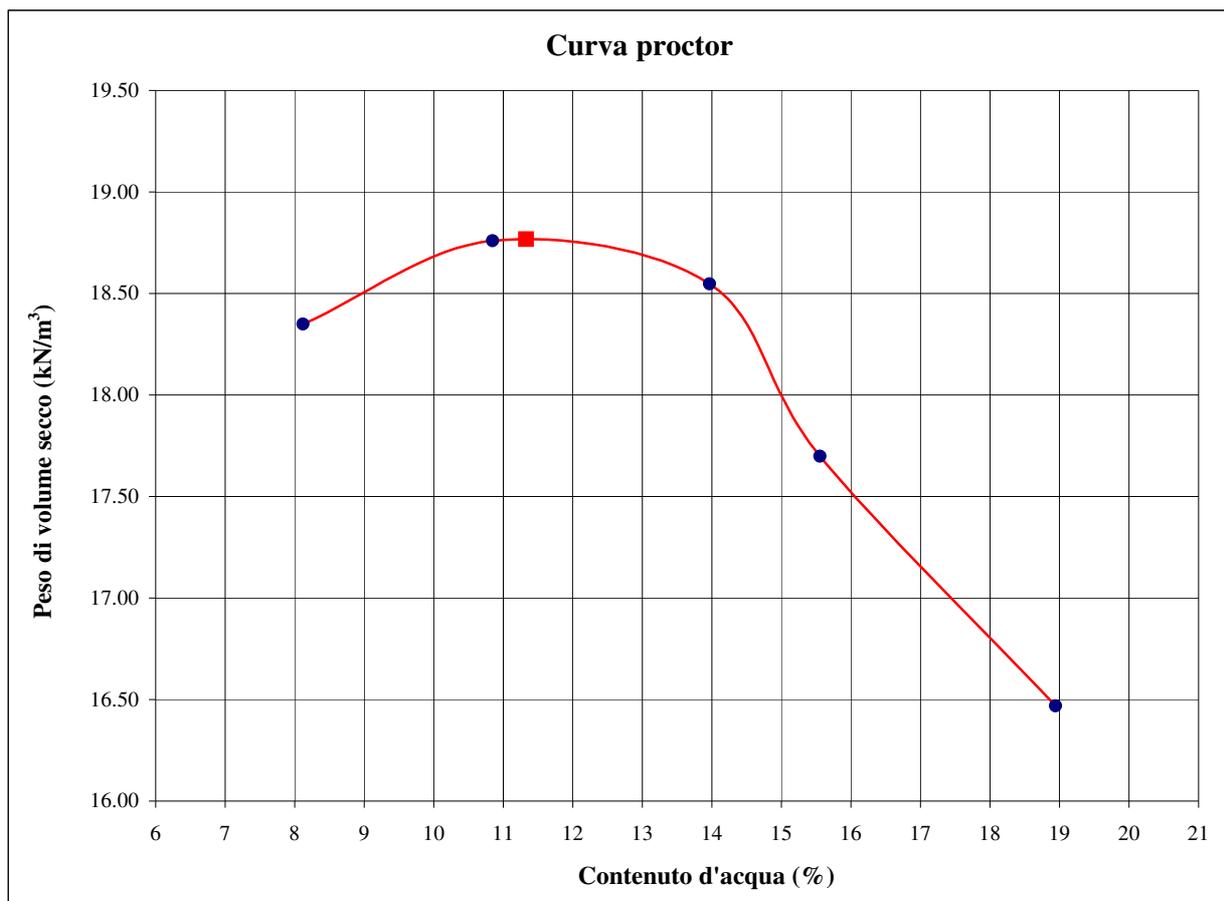
CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **F1-1** naturale

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.1	18.35
10.8	18.76
14.0	18.55
15.6	17.70
18.9	16.47

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.3	18.77


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 577/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CANTIERE: SR 429

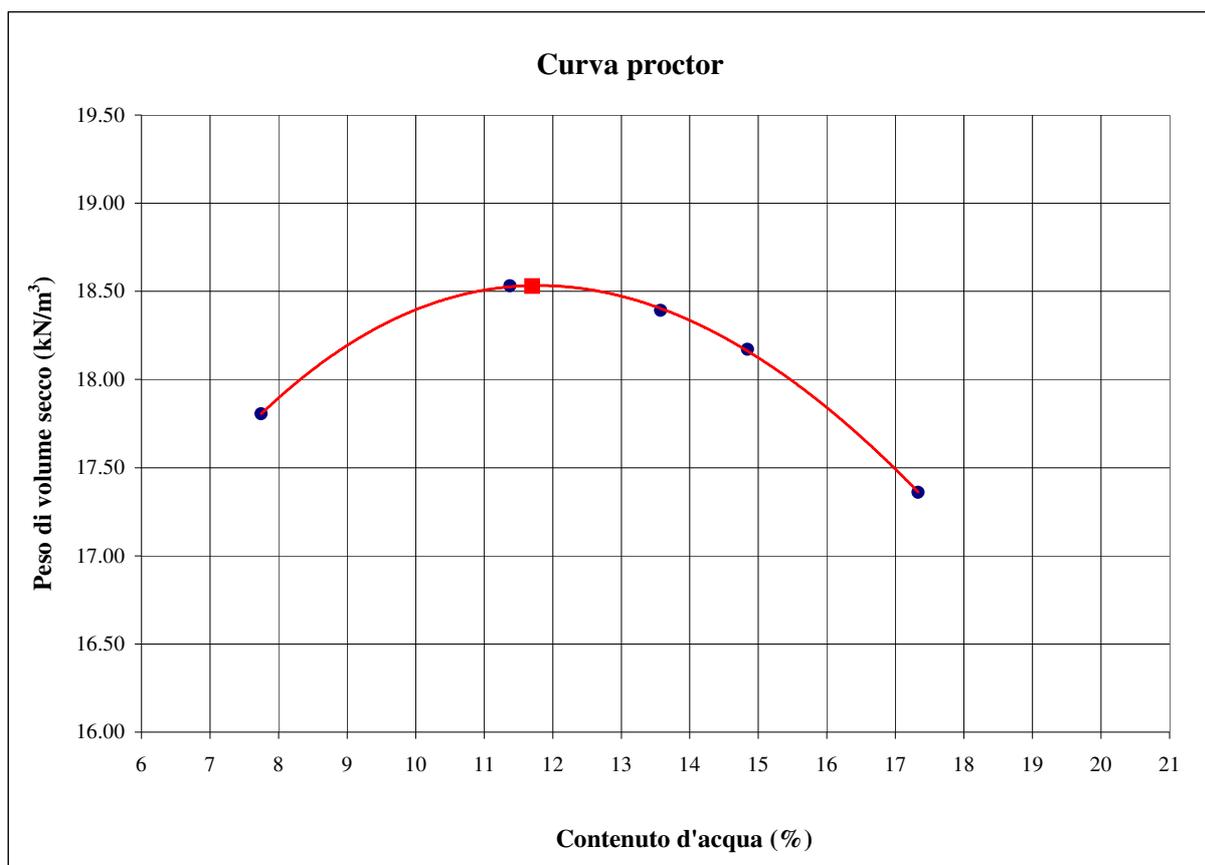
CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	7.7	17.80
11.5	11.4	18.53
14.0	13.6	18.39
16.5	14.8	18.17
19.0	17.3	17.36

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.7	18.53

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 578/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

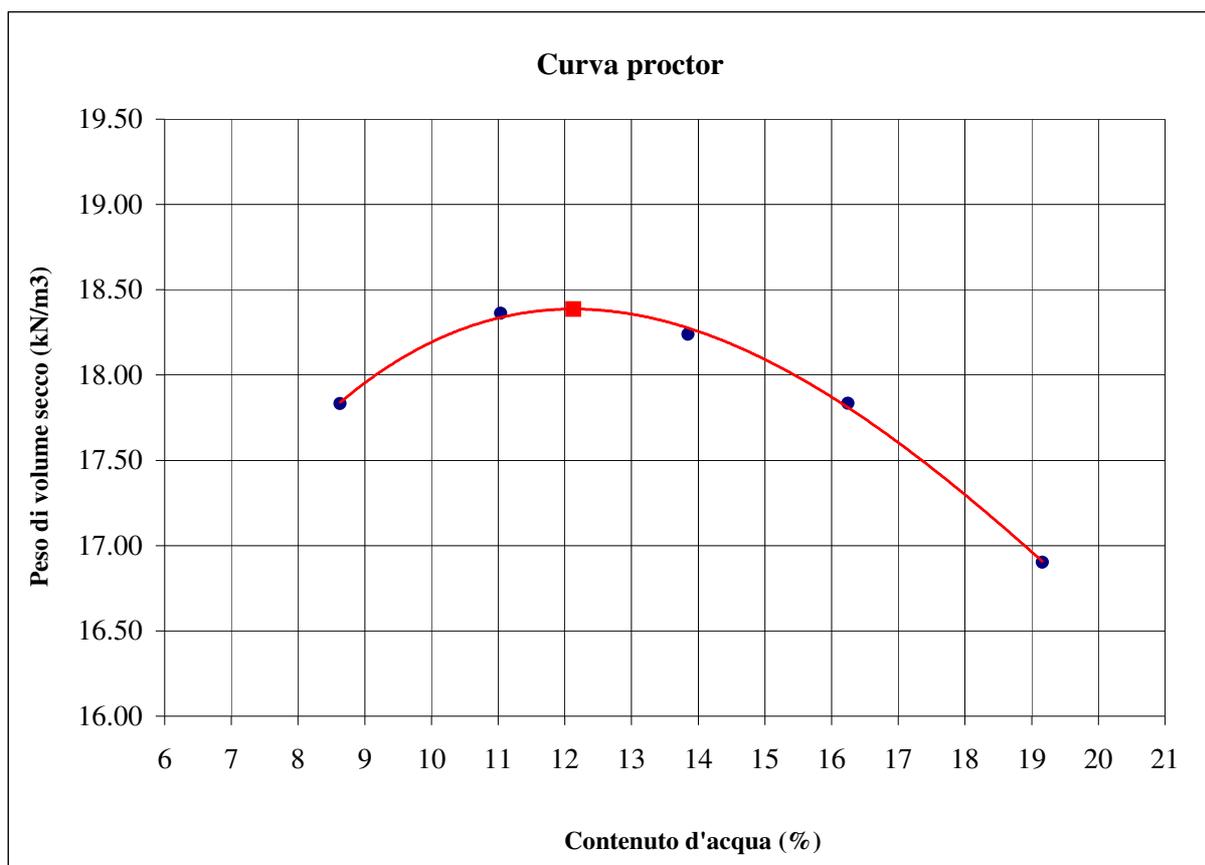
DATA PROVA: 20/09/2017

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **F1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.6	17.83
11.5	11.0	18.36
14.0	13.8	18.24
16.5	16.2	17.83
19.0	19.2	16.90

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.1	18.39



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 579/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

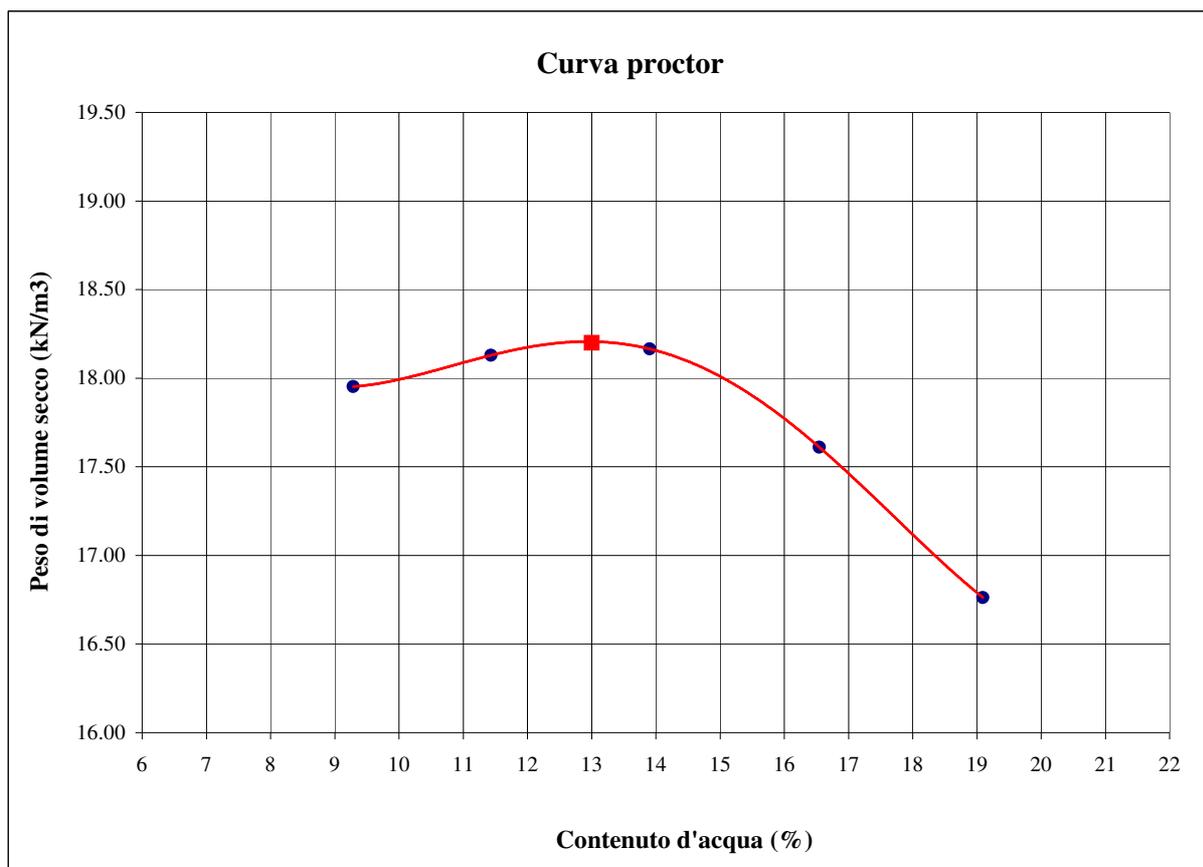
DATA PROVA: 20/09/2017

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **F1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.5	9.3	17.95
12.5	11.4	18.13
15.5	13.9	18.17
18.5	16.5	17.61
21.5	19.1	16.76

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.0	18.20



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 580/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 15/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
standard

Determinazione su provino   
preparato in lab.

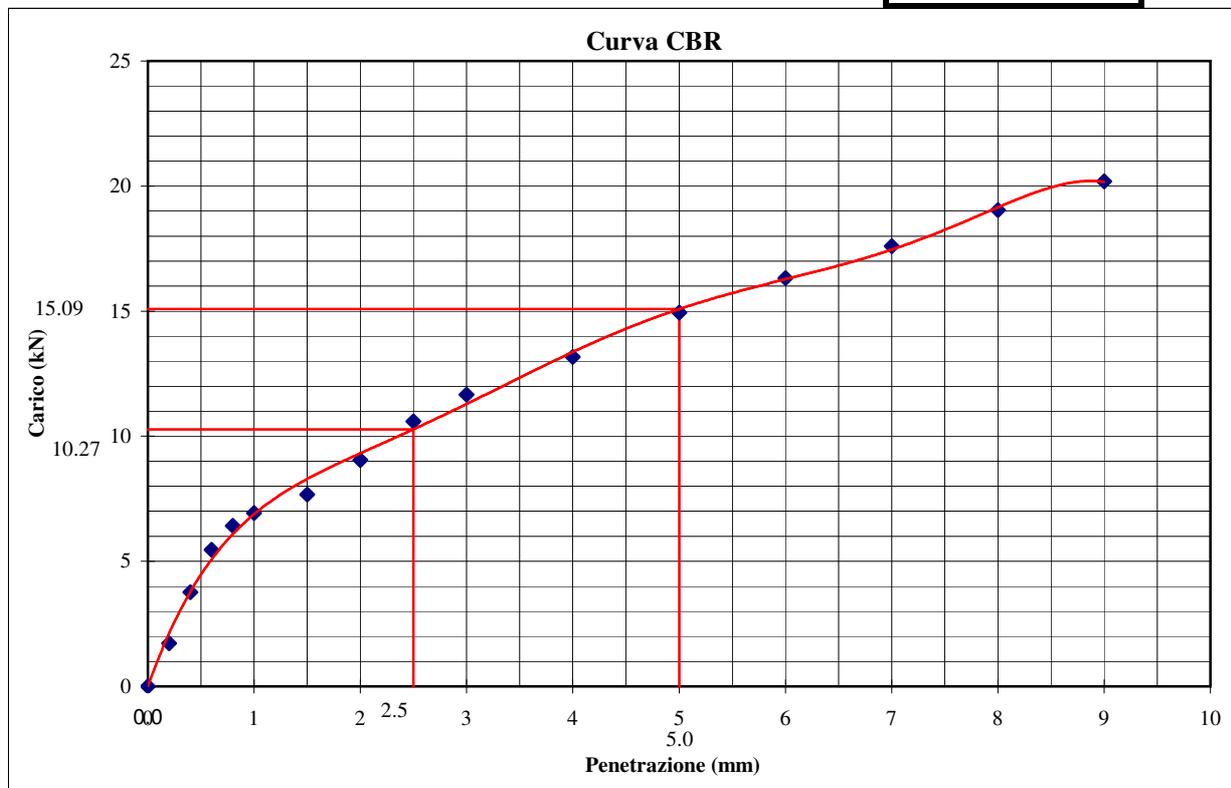
Caratteristiche del provino: w (%) = 11.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.61

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.722	1.5	7.671	5.0	14.950
0.4	3.768	2	9.048	6.0	16.316
0.6	5.458	2.5	10.598	7.0	17.594
0.8	6.423	3	11.666	8.0	19.043
1	6.926	4	13.168	9.0	20.188

I(2.5)= 77.6

I(5.0)= 75.6

**CBR (%)**  
**77.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 581/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 16/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

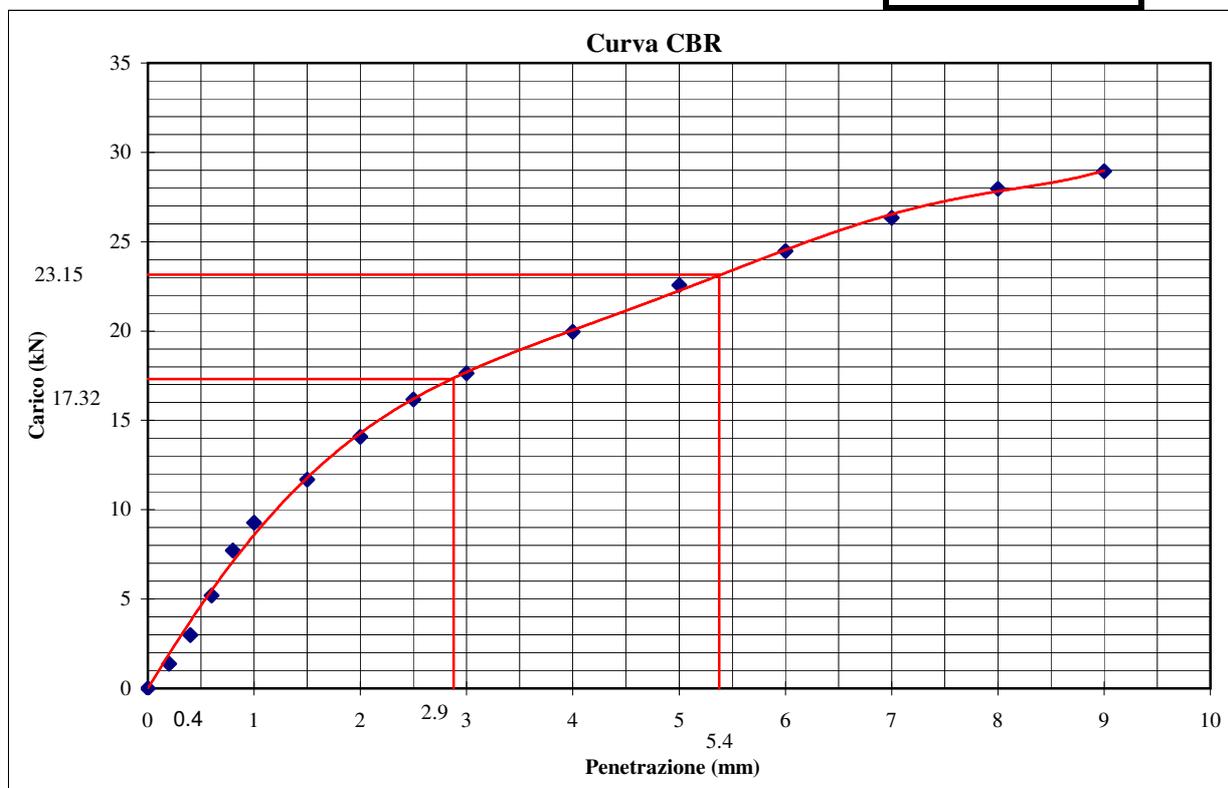
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.0  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.77

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.370	1.5	11.688	5.0	22.559
0.4	2.976	2	14.081	6.0	24.472
0.6	5.195	2.5	16.165	7.0	26.339
0.8	7.714	3	17.638	8.0	27.967
1	9.266	4	19.950	9.0	28.950

I(2.5)= 130.8

I(5.0)= 116.0

**CBR (%)**  
**130.8**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 582/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 16/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

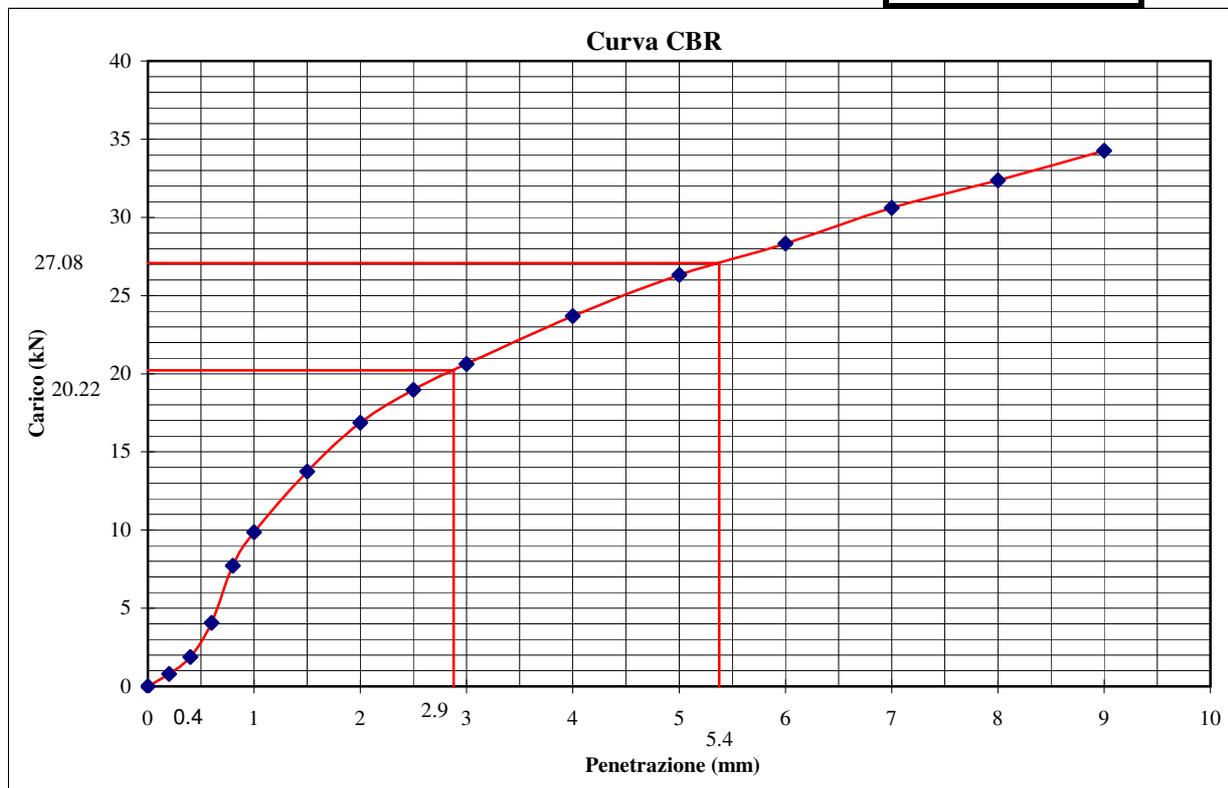
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.0  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.77

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.797	1.5	13.733	5.0	26.318
0.4	1.876	2	16.858	6.0	28.330
0.6	4.053	2.5	18.978	7.0	30.616
0.8	7.714	3	20.619	8.0	32.363
1	9.856	4	23.677	9.0	34.255

I(2.5)= 152.7

I(5.0)= 135.7

**CBR (%)**  
**152.7**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 583/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO</b> DATA PROVA: 17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)

Tipo di rottura: Soddisfacente  Non Soddisfacente

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.4	19.7
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.4	17.7	17.8
Contenuto d'acqua (%)	10.62	9.46	11.13
Sigma a rottura (kPa)	944.6	1124.0	993.1
Coazione non drenata (kPa)	472.3	562.0	496.6
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	201213	262922	219680
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0
0.086	13.1	0.086	42.6	0.086	29.2
0.172	26.5	0.172	96.2	0.172	61.4
0.258	69.3	0.258	171.0	0.258	114.8
0.344	181.5	0.344	314.9	0.344	237.6
0.430	354.6	0.430	546.3	0.430	426.5
0.515	527.2	0.515	766.7	0.515	615.0
0.601	651.7	0.601	917.6	0.601	750.0
0.687	741.4	0.687	1009.9	0.687	834.4
0.773	803.2	0.773	1070.1	0.773	918.7
0.859	854.2	0.859	1107.7	0.859	963.0
0.945	894.6	0.945	1124.0	0.945	983.4
1.031	924.2	1.031	831.5	1.031	993.1
1.117	944.6	1.117	772.6	1.117	912.9
1.203	930.6	1.203	742.9	1.203	782.5
1.289	818.8			1.289	734.3
1.375	778.5				

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

*Lorenzo Gambassi*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 583/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

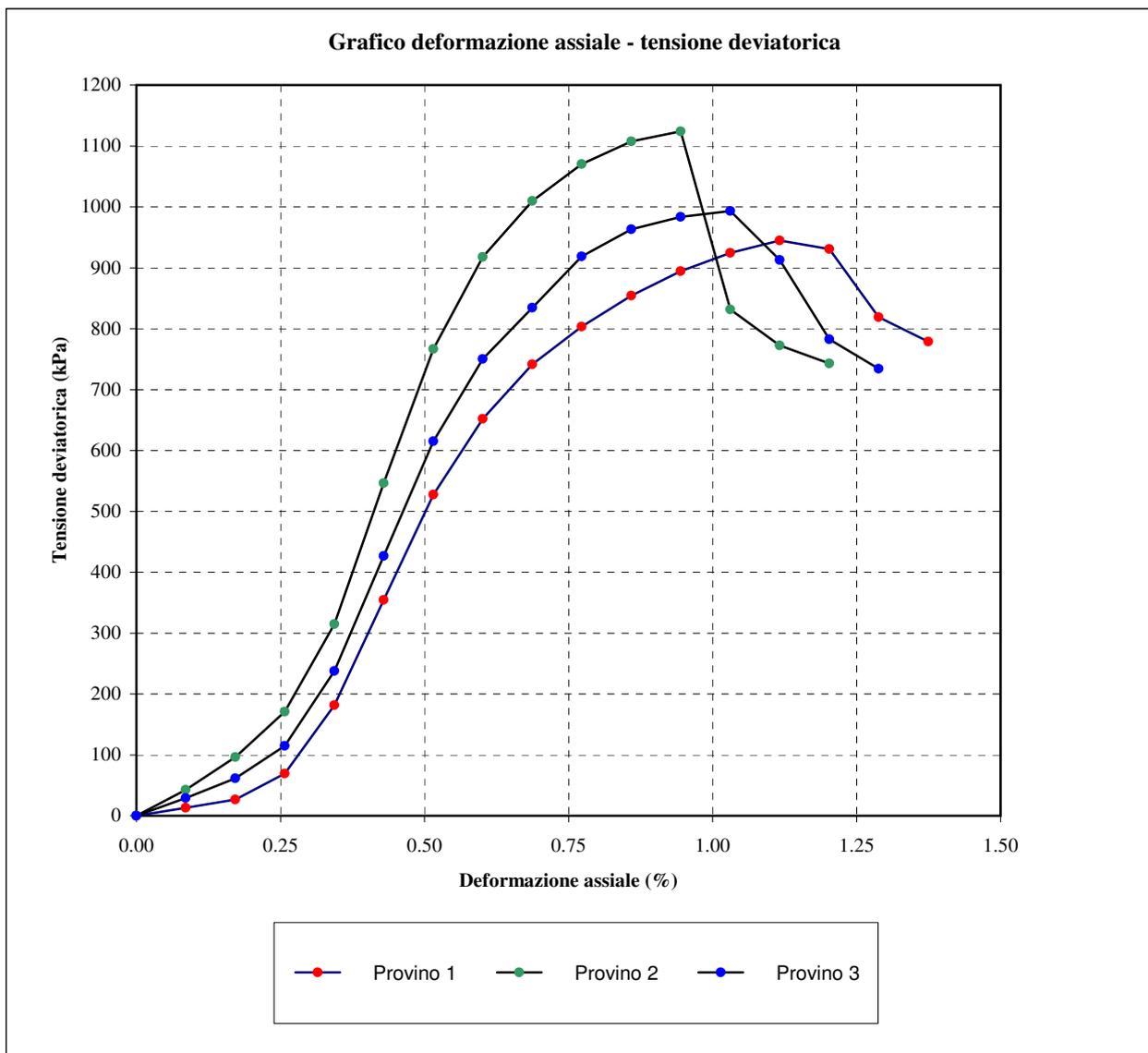
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 584/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.+1%	3% di CaO DATA PROVA: 17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.0	20.1	20.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.9	18.0	18.1
Contenuto d'acqua (%)	12.00	11.72	11.56
Sigma a rottura (kPa)	1052.3	1121.1	980.0
Coesione non drenata (kPa)	526.1	560.6	490.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	227087	222187	157060
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.043	31.9	0.043	42.7	0.043	21.2
0.086	74.8	0.086	88.2	0.086	40.0
0.129	141.7	0.129	141.7	0.129	66.7
0.172	200.5	0.172	219.3	0.172	98.9
0.215	302.0	0.215	318.0	0.215	141.6
0.258	397.9	0.258	413.9	0.258	224.4
0.301	493.7	0.301	509.7	0.301	285.7
0.344	578.8	0.344	605.4	0.344	352.2
0.387	655.8	0.387	695.7	0.387	418.7
0.430	716.7	0.430	754.0	0.430	487.7
0.473	764.3	0.473	806.9	0.473	551.4
0.515	809.2	0.515	851.8	0.515	604.4
0.558	848.8	0.558	891.4	0.558	652.0
0.601	877.7	0.601	928.3	0.601	691.6
0.644	901.3	0.644	957.1	0.644	736.4
0.687	924.8	0.687	983.3	0.687	773.3
0.730	951.0	0.730	1009.4	0.773	825.7
0.773	971.8	0.773	1030.3	0.859	875.4
0.816	990.0	0.816	1051.1	0.945	909.1
0.859	1002.8	0.859	1061.2	1.031	929.5
0.945	1025.8	0.945	1086.9	1.117	952.6
1.031	1040.8	1.031	1101.8	1.203	970.2
1.117	1050.5	1.117	1116.8	1.289	980.0
1.203	1052.3	1.203	1121.1	1.375	979.1
1.289	1046.1	1.289	1114.8	1.460	967.7
1.375	1024.0	1.375	1095.4	1.546	951.1
1.460	983.5	1.460	1054.8	1.632	923.9

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1  
pag. 2 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 584/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

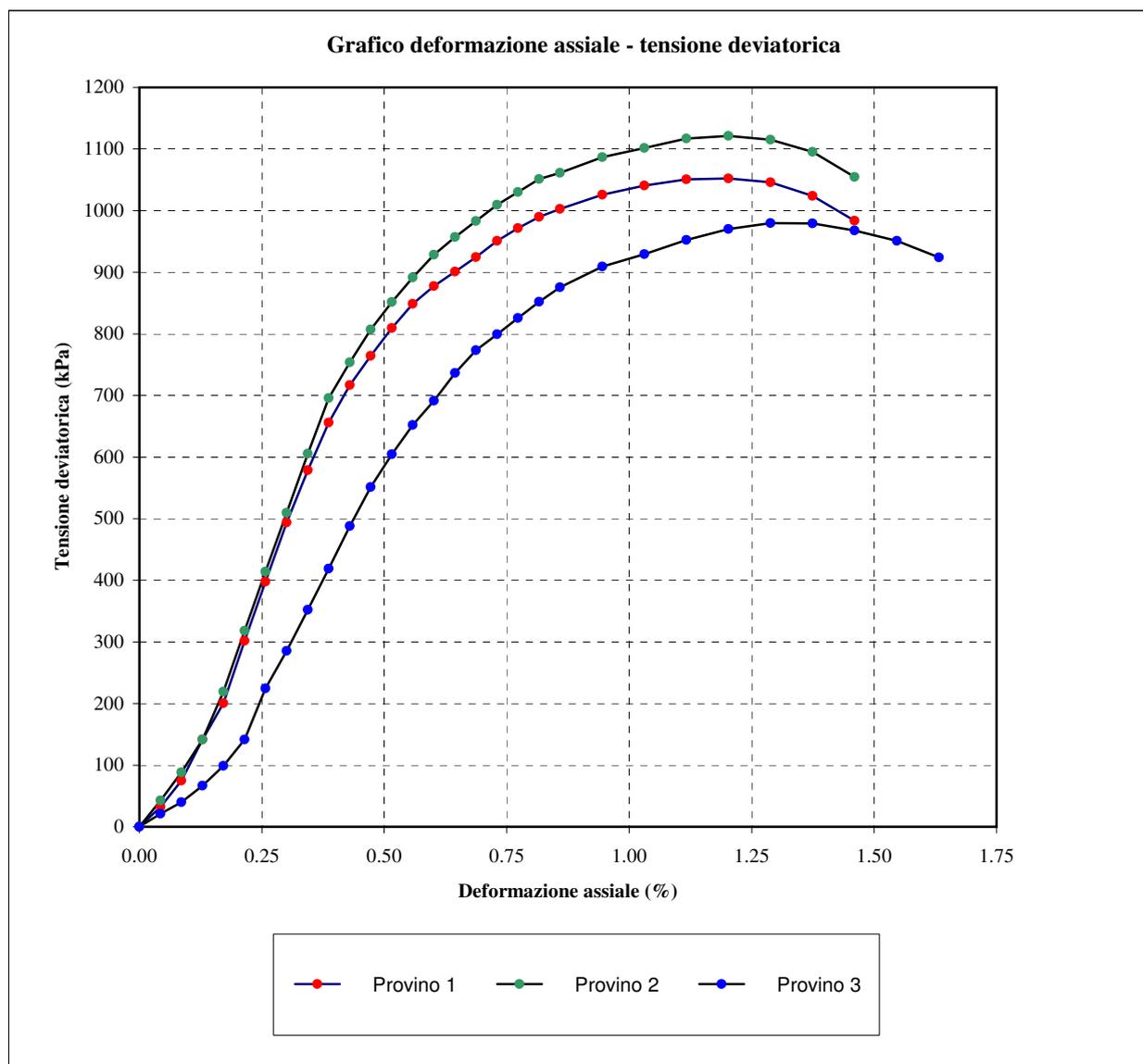
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.+1%

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 585/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA':
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 17/05/2018</b>

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.5	19.8
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.5	17.5	17.6
Contenuto d'acqua (%)	10.44	11.04	12.20
Sigma a rottura (kPa)	1266.8	1162.8	1238.7
Coesione non drenata (kPa)	633.4	581.4	619.4
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	274145	233586	254152
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	42.7	58.8	50.7
	0.086	0.086	0.086
	93.6	112.3	104.3
	0.129	0.129	0.129
	167.2	163.2	168.5
	0.172	0.172	0.172
	251.3	240.6	251.3
	0.215	0.215	0.215
	360.7	336.7	358.0
	0.258	0.258	0.258
	483.3	433.9	469.9
	0.301	0.301	0.301
	603.0	533.7	581.7
	0.344	0.344	0.344
	700.0	640.1	685.4
	0.387	0.387	0.387
	789.0	741.0	783.6
	0.430	0.430	0.430
	865.9	799.3	852.6
	0.473	0.473	0.473
	918.8	857.5	908.1
	0.515	0.515	0.515
	969.0	905.1	958.4
	0.558	0.558	0.558
	1016.5	947.3	1003.2
	0.601	0.601	0.601
	1053.4	986.8	1042.7
	0.644	0.644	0.644
	1087.5	1018.3	1076.9
	0.687	0.687	0.687
	1116.3	1047.1	1105.7
	0.730	0.730	0.730
	1145.1	1074.6	1134.4
	0.773	0.773	0.773
	1171.2	1094.1	1157.9
	0.816	0.816	0.816
	1190.6	1120.2	1181.3
	0.859	0.859	0.859
	1210.0	1133.0	1199.4
	0.945	0.945	0.945
	1235.6	1153.2	1222.3
	1.031	1.031	1.031
	1255.7	1162.8	1237.1
	1.117	1.117	1.117
	1265.2	1153.9	1238.7
	1.203	1.203	1.203
	1266.8	1126.4	1216.4
	1.289	1.289	1.289
	1255.1	1080.5	1175.7
	1.375		1.375
	1240.8		1105.9
	1.460		
	1192.1		

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 585/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

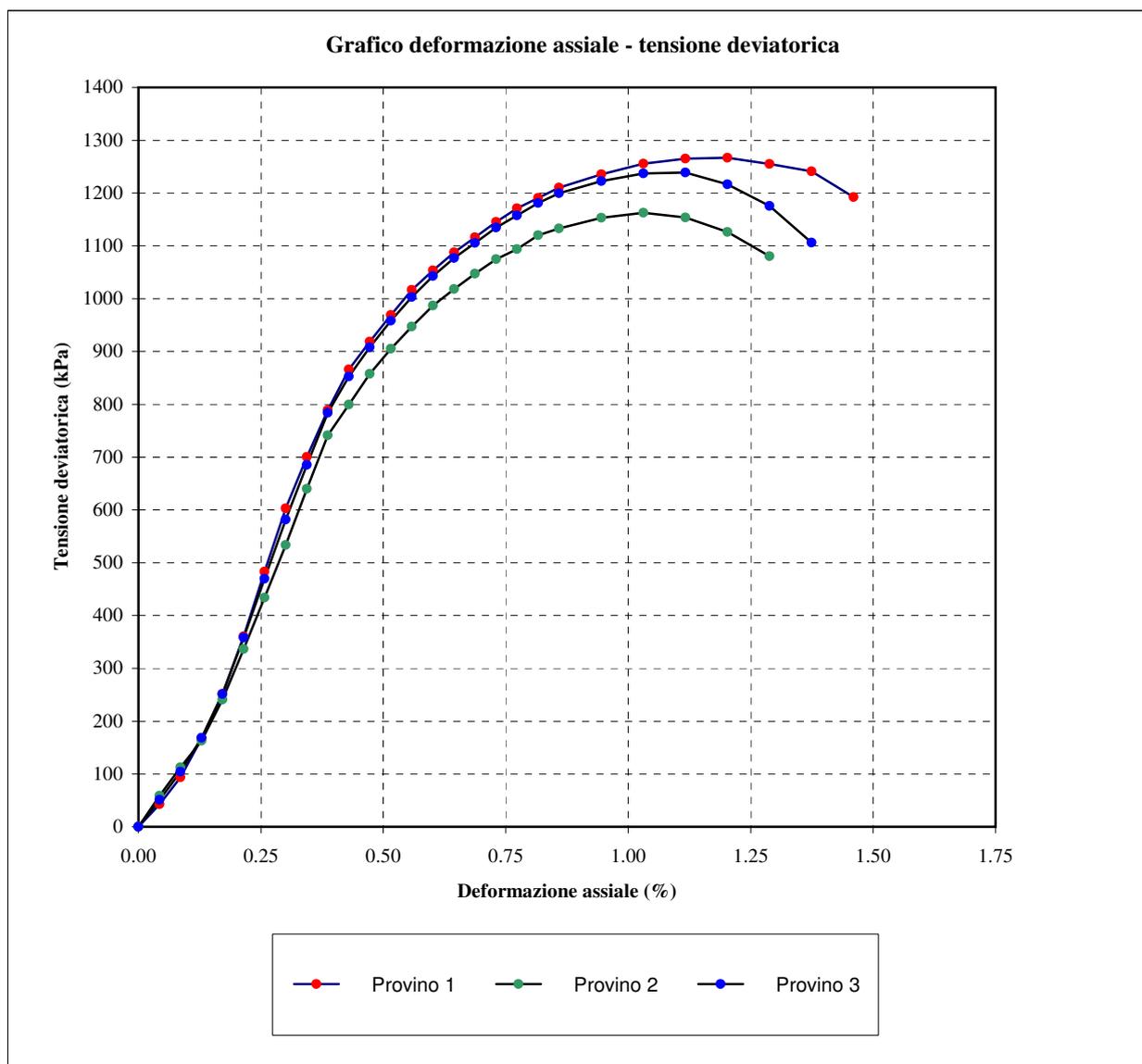
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 586/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>naturale</b>	DATA PROVA: 14/05/2018

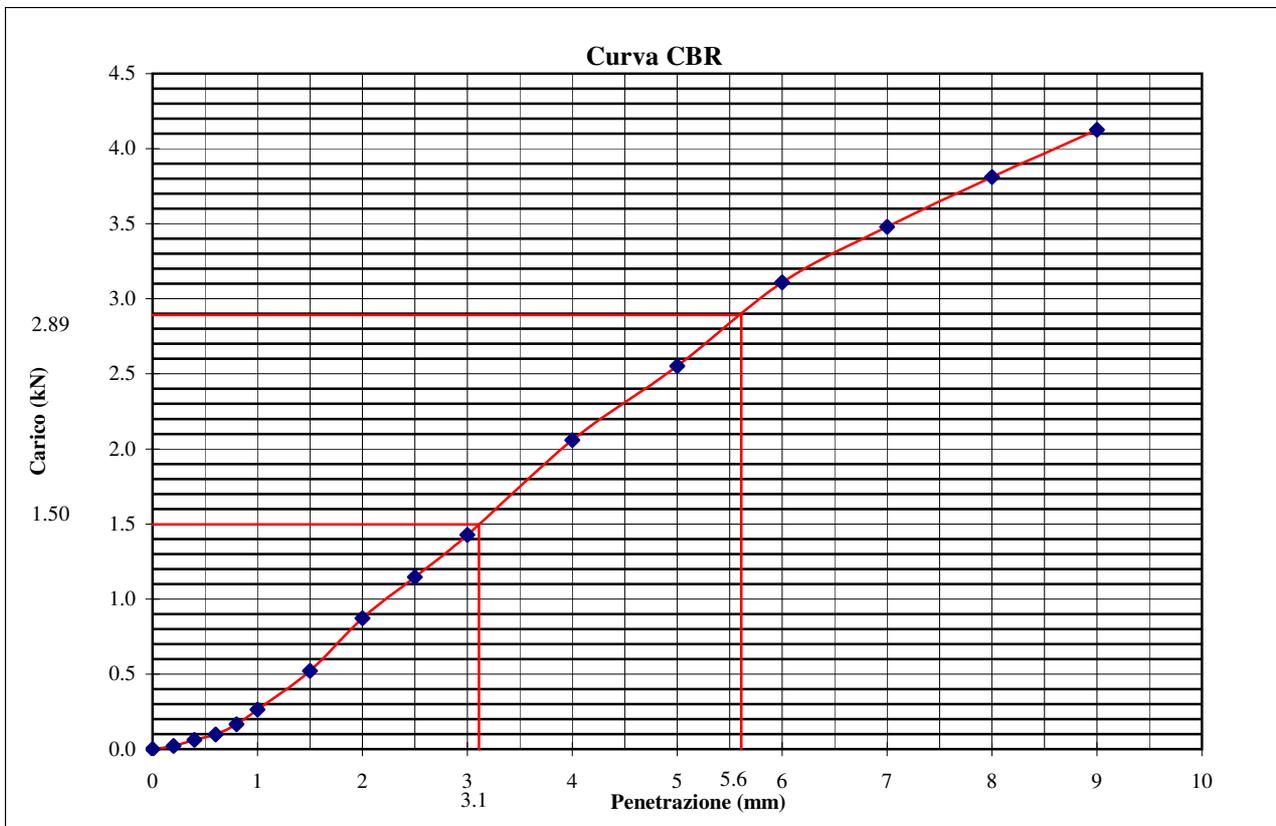
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	2.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 11.3
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18.59

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.021	1.5	0.521	5.0	2.552
0.4	0.061	2	0.872	6.0	3.110
0.6	0.098	2.5	1.145	7.0	3.478
0.8	0.166	3	1.427	8.0	3.811
1	0.263	4	2.058	9.0	4.127

I(2.5)= 11.31  
I(5.0)= 14.49

**CBR (%)**  
**14.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 587/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

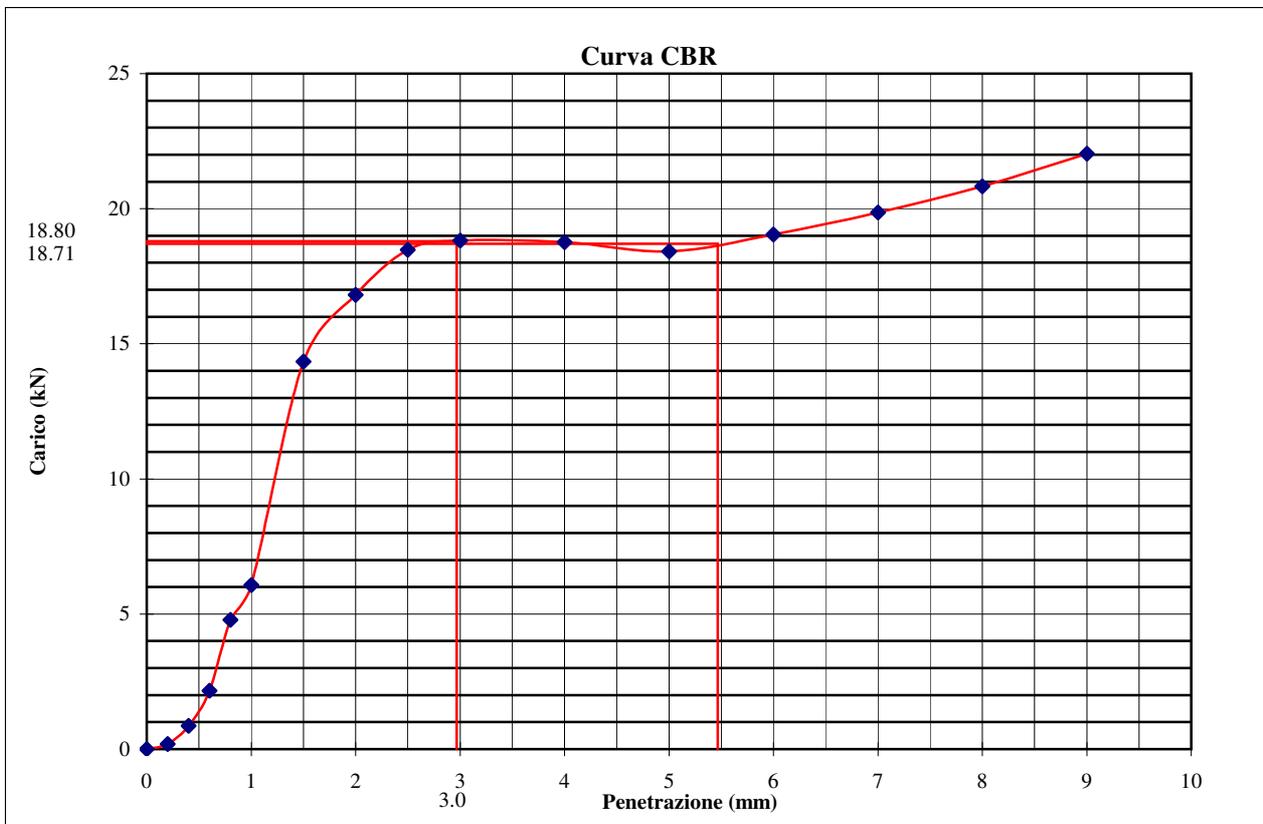
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino preparato in lab.	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche del provino:	w (%) = 11.7 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 17.81
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>		
standard	<input type="checkbox"/>		

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.184	1.5	14.342	5.0	18.414
0.4	0.867	2	16.814	6.0	19.040
0.6	2.167	2.5	18.479	7.0	19.861
0.8	4.782	3	18.825	8.0	20.831
1	6.076	4	18.760	9.0	22.037

I(2.5)= 142.01  
I(5.0)= 93.72

**CBR (%)**  
**142.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 588/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 19/05/2018</b>

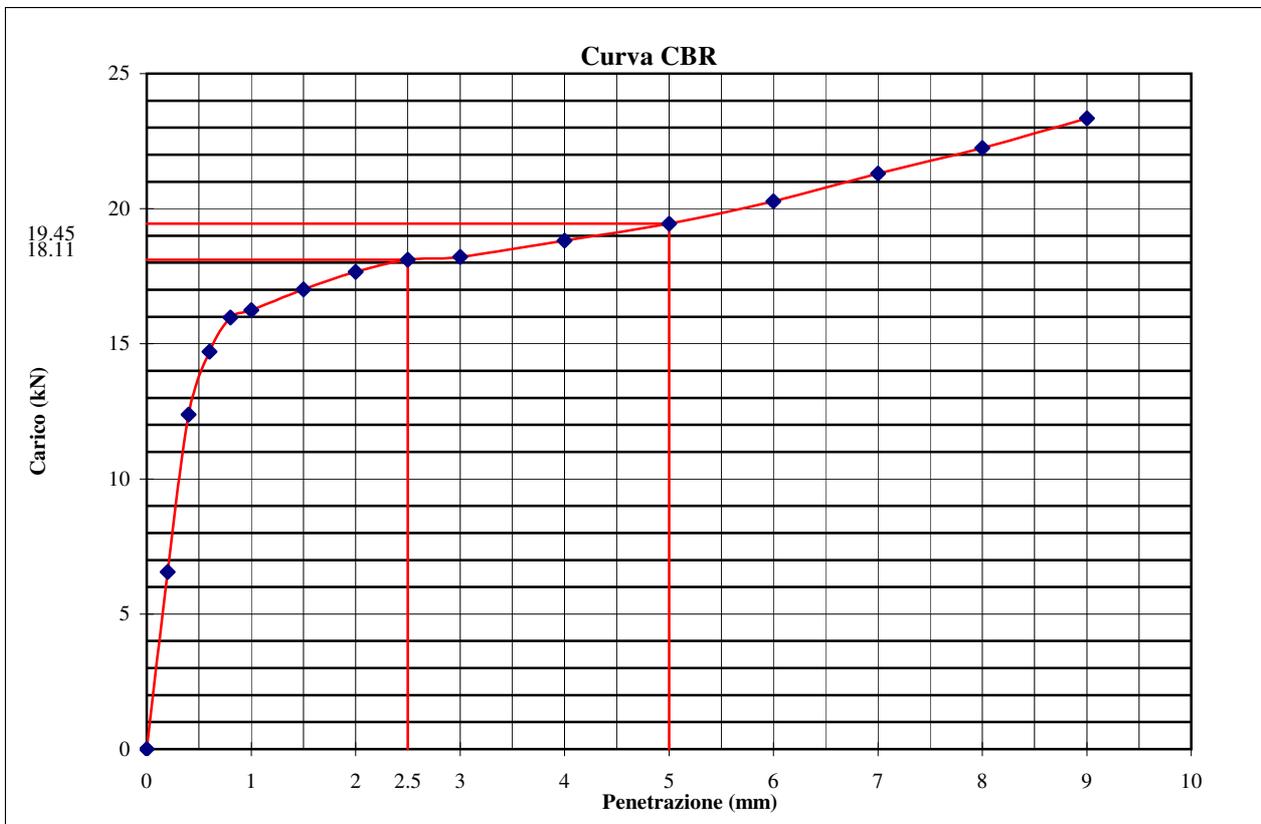
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino preparato in lab.	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche del provino:	w (%) = 11.7 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 17.60
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>		
standard	<input type="checkbox"/>		

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	6.558	1.5	17.008	5.0	19.451
0.4	12.386	2	17.657	6.0	20.270
0.6	14.711	2.5	18.112	7.0	21.305
0.8	15.969	3	18.220	8.0	22.252
1	16.251	4	18.825	9.0	23.348

I(2.5)= 136.79  
I(5.0)= 97.45

**CBR (%)**  
**136.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 589/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO</b> DATA PROVA: 19/05/2018

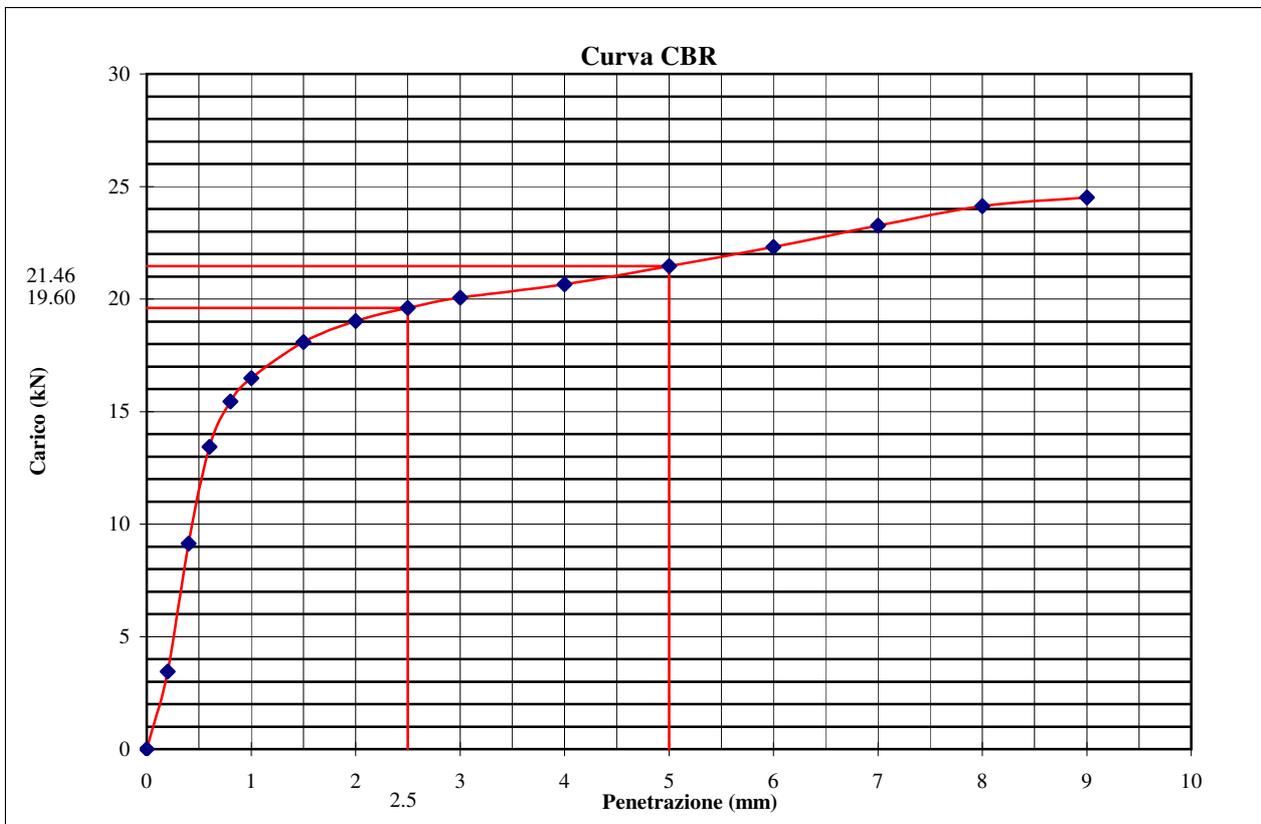
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.1
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.34

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.442	1.5	18.090	5.0	21.455
0.4	9.138	2	19.019	6.0	22.316
0.6	13.430	2.5	19.602	7.0	23.262
0.8	15.449	3	20.055	8.0	24.121
1	16.489	4	20.658	9.0	24.508

I(2.5)= 148.05  
I(5.0)= 107.49

**CBR (%)**  
**148.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 590/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO</b>	DATA PROVA: 19/05/2018

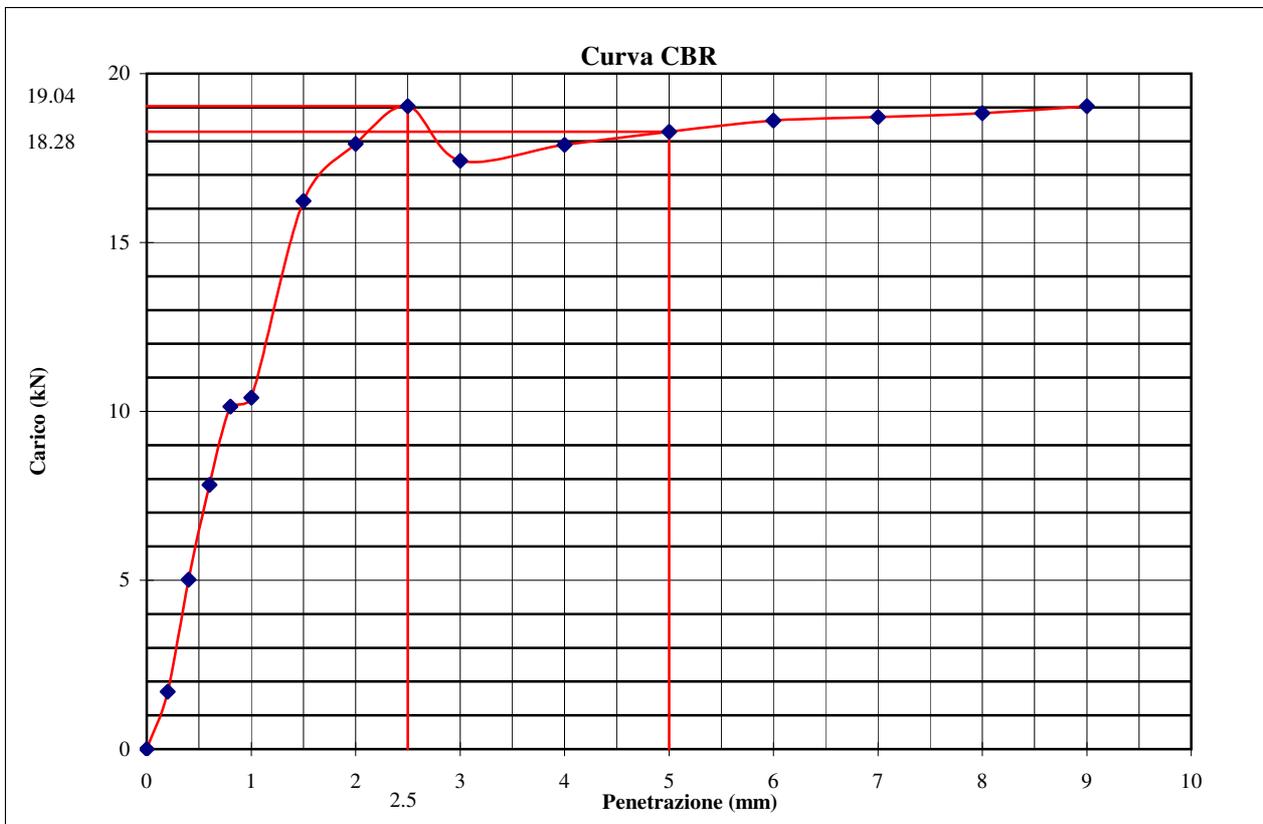
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.1
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.23

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.704	1.5	16.229	5.0	18.284
0.4	5.023	2	17.917	6.0	18.609
0.6	7.827	2.5	19.040	7.0	18.717
0.8	10.142	3	17.420	8.0	18.825
1	10.404	4	17.895	9.0	19.040

I(2.5)= 143.81  
I(5.0)= 91.61

**CBR (%)**  
**143.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 591/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 21/05/2018

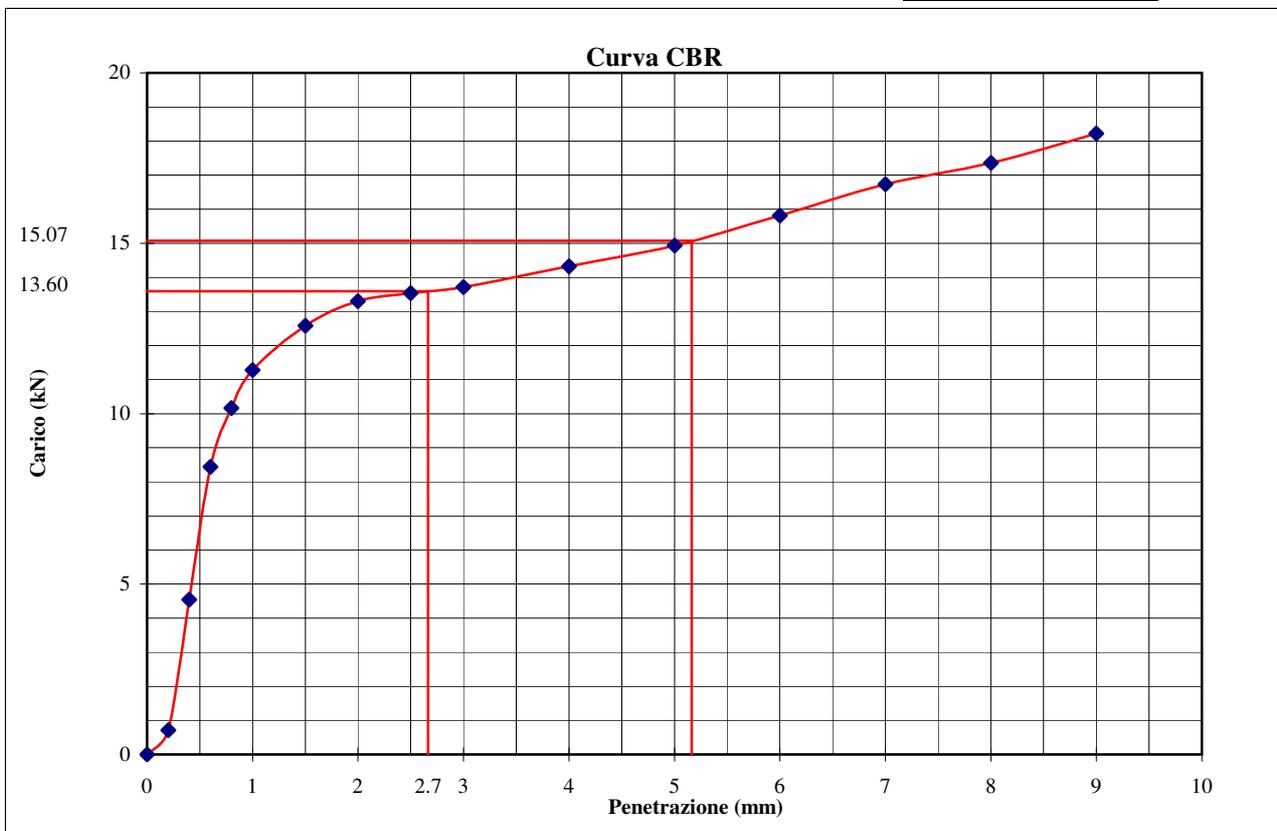
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 13.0
standard	<input type="checkbox"/>	del provino:	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 16.98

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.713	1.5	12.582	5.0	14.928
0.4	4.540	2	13.300	6.0	15.817
0.6	8.439	2.5	13.539	7.0	16.727
0.8	10.164	3	13.712	8.0	17.355
1	11.276	4	14.321	9.0	18.220

I(2.5)= 102.69  
I(5.0)= 75.52

**CBR (%)  
102.7**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 592/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 2</b>
CAMPIONE: <b>F1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 21/05/2018

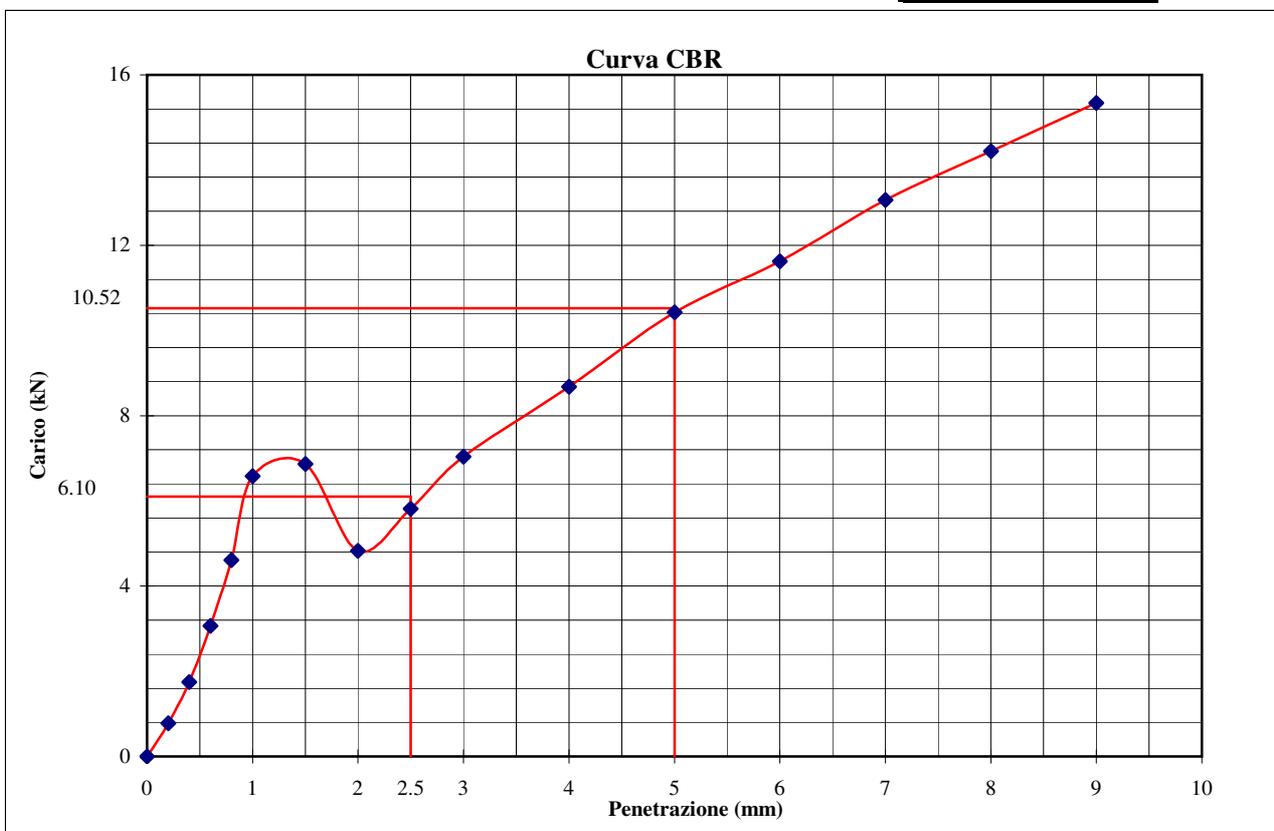
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.0
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.98

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.779	1.5	6.864	5.0	10.426
0.4	1.748	2	4.826	6.0	11.624
0.6	3.069	2.5	5.813	7.0	13.060
0.8	4.606	3	7.039	8.0	14.212
1	6.580	4	8.680	9.0	15.340

I(2.5)= 46.10  
 I(5.0)= 52.71

**CBR (%)**  
**52.7**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1-1

<b>Campione:</b>	<b>F1-1</b>		
<b>Classificazione</b>	A6		
<b>Indice di gruppo</b>	7		
<b>C.I.C.</b>	2.0%		
<b>Sostanze organiche (%)</b>	3.09%		
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%		
<b>Proctor naturale</b>	W <sub>n</sub> (%) = 11.33 gn = 18.77		
<b>Proctor 2% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 11.70 gn = 18.53		
<b>Proctor 3% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 12.13 gn = 18.39		
<b>Proctor 4% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 13.00 gn = 18.20		
<b>CBRnaturale</b>	14.5		
<b>IPI 2% CaO</b>	77.6		
<b>IPI 3% CaO</b>	130.8		
<b>IPI 4% CaO</b>	152.7		
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	944.6	1124.0	993.1
Coesione non drenata (kPa)	472.3	562.0	496.6
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	201213	262922.0	219680.0
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1052.3	1121.1	980.0
Coesione non drenata (kPa)	526.1	560.6	490.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	227087	222187	157060
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1266.8	1162.8	1238.7
Coesione non drenata (kPa)	633.4	581.4	619.4
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	274145	233586	254152
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1 142.0	provino 2 136.8	
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1 148.0	provino 2 143.8	
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1 102.7	provino 2 52.7	



## Certificati di prova da n. 593 a n. 614/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 1 campioni di terra denominati:

da prof.  
- **G1** scavo

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

**G1 + CaO al C.I.C.**  
**G1 + CaO al C.I.C.+1%**  
**G1 + CaO al C.I.C.+2%**

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 3 determinazioni della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 2 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

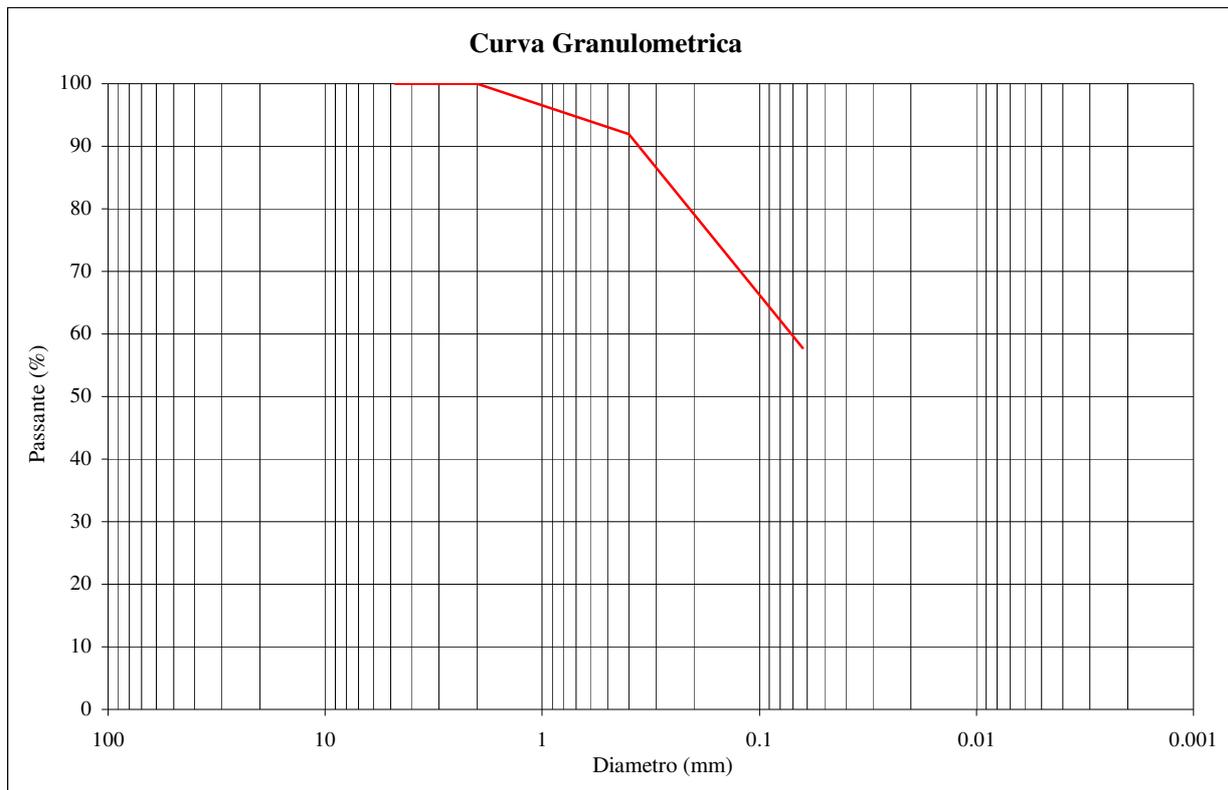
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 593/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: G1	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.750	100.0
2.000	100.0
0.400	91.9
0.063	57.8



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 42.2      Limo e argilla (%) 57.8

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 594/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018 SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018 DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18

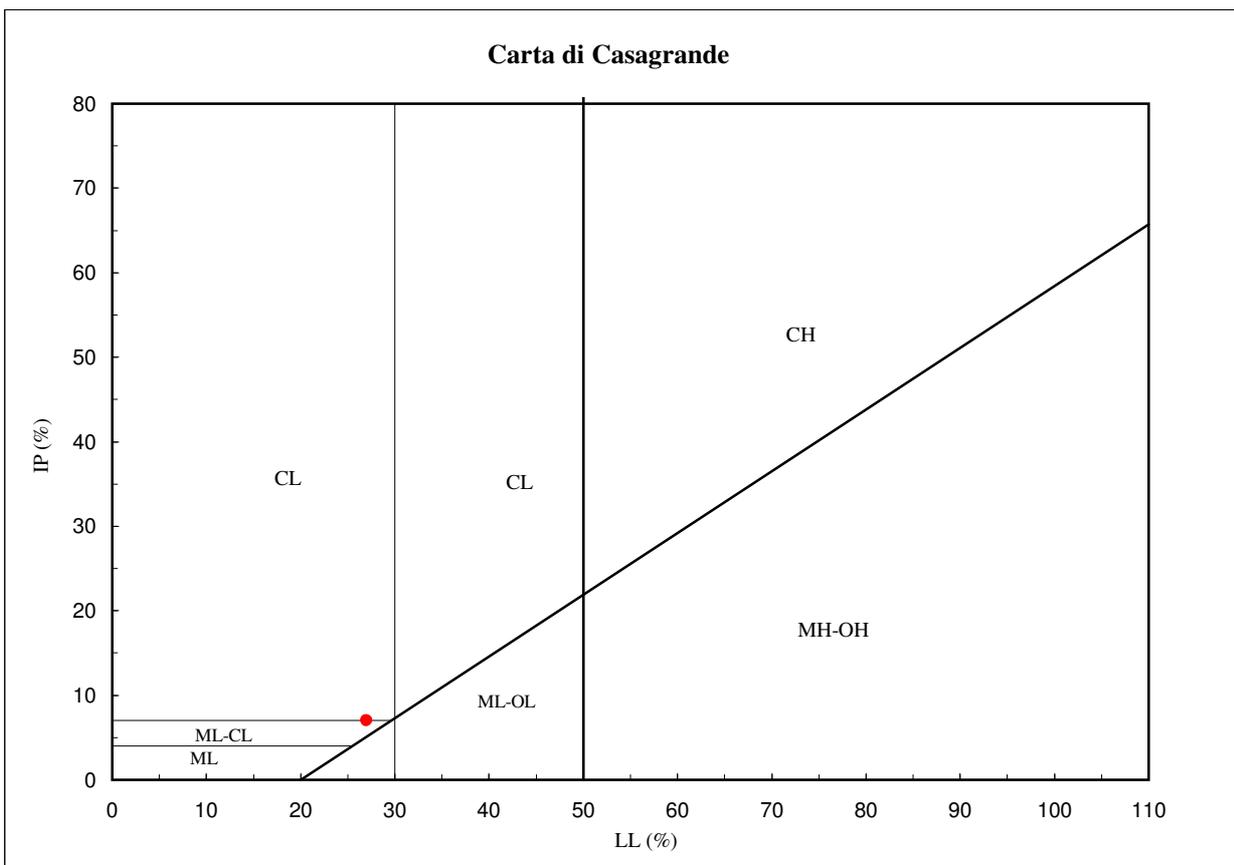
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **G1**

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)	Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)
Contenuto d'acqua (Wn) = 16.86%	Limite di liquidità (LL) = 27.0%
Limite di plasticità (LP) = 20.0%	Indice di plasticità (IP) = 7.0%
Indice di consistenza (Ic) = 1.0%	



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A4**

INDICE DI GRUPPO: **5**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 595/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	DATA PROVA: 07/05/2018
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: G1	

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	34.89	36.69	28.77	34.30
Peso tara + materiale secco a 60°	69.92	66.29	58.85	59.70
Peso tara + materiale secco a 450°	69.08	65.61	58.25	58.97
% materia organica	2.40	2.30	1.99	2.87
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>2.39%</b>			

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 596/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 30/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)**  
**Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**

Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>)**< 0.05 %**Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>)**< 0.01 %**

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 597/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

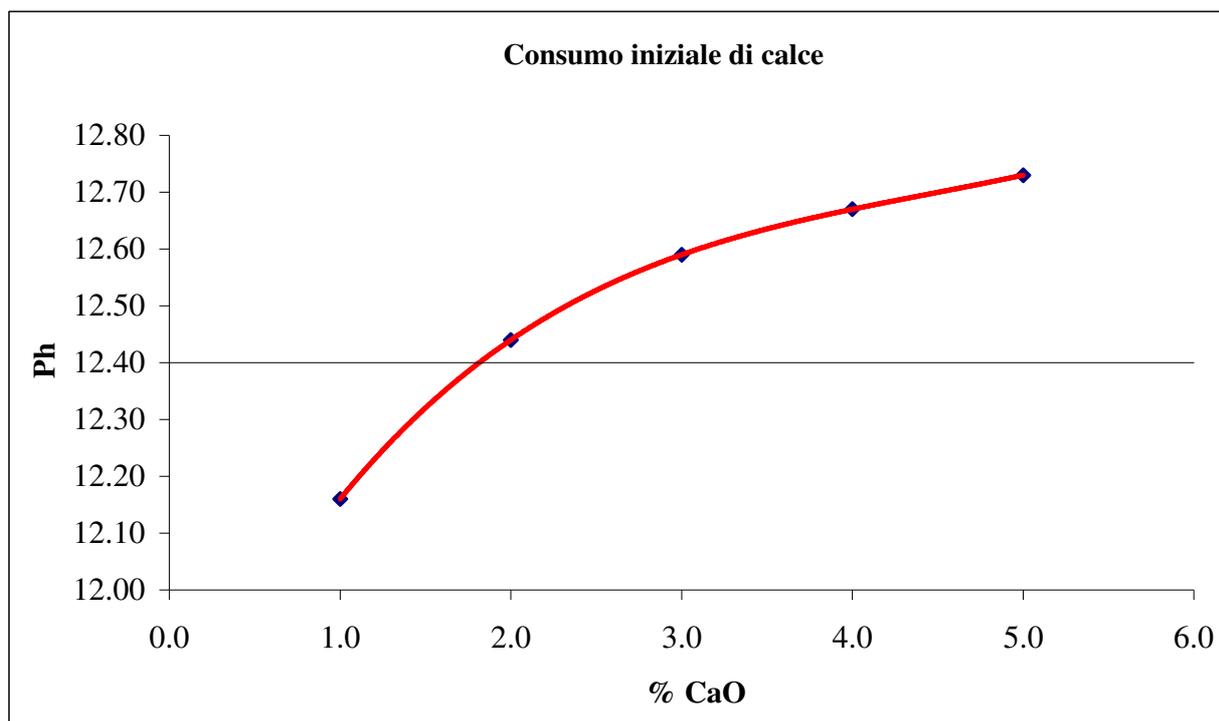
DATA PROVA: 20/05/2018

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1

**Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.16	22.5
2	12.44	23.1
3	12.59	23.1
4	12.67	22.9
5	12.73	23.0

Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:**2.0%**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 598/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

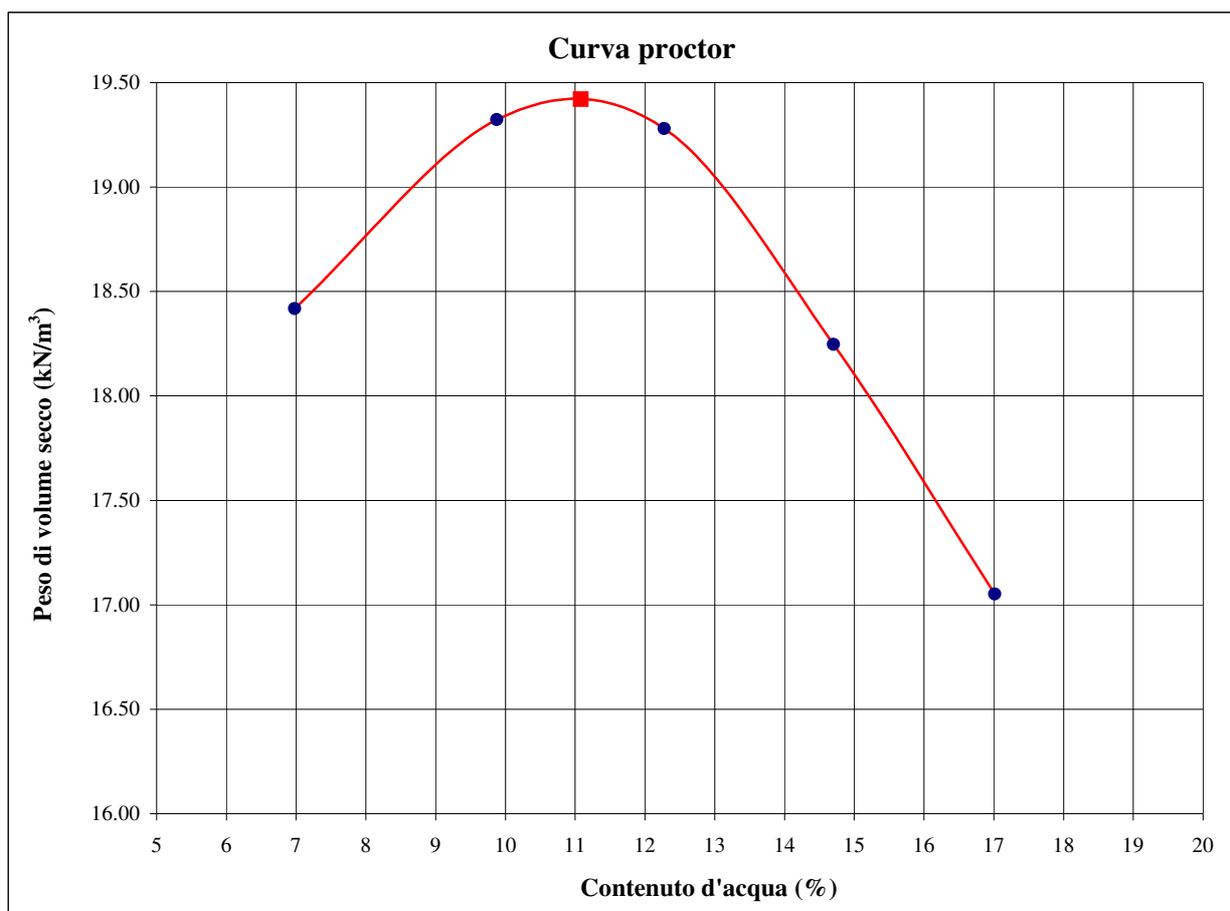
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **naturale**
**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
7.0	18.42
9.9	19.32
12.3	19.28
14.7	18.25
17.0	17.05

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
11.1	19.42


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 599/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 10/05/18 - 11/05/18

CANTIERE: SR 429

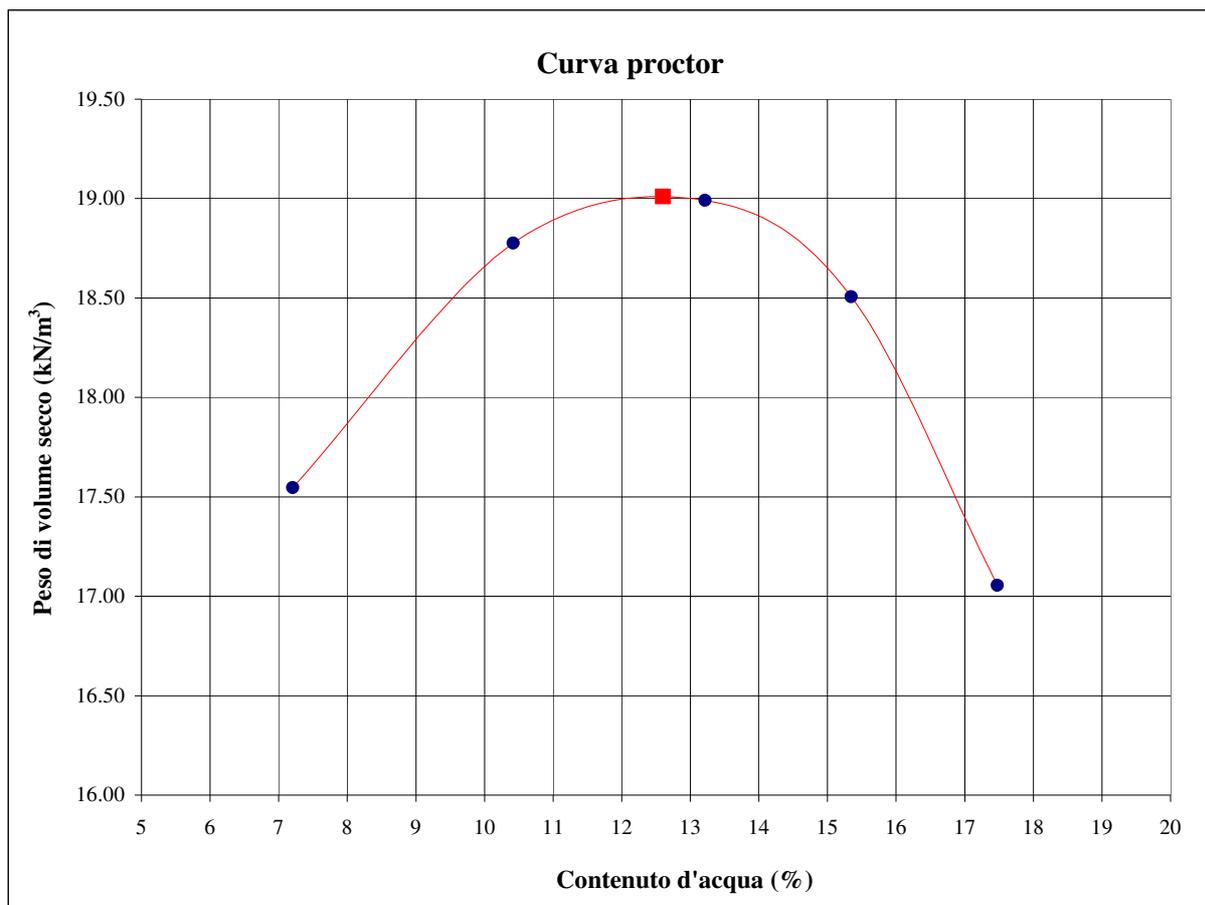
CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.0	7.2	17.55
10.5	10.4	18.78
13.0	13.2	18.99
15.5	15.3	18.51
18.0	17.5	17.06

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.6	19.01



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 600/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

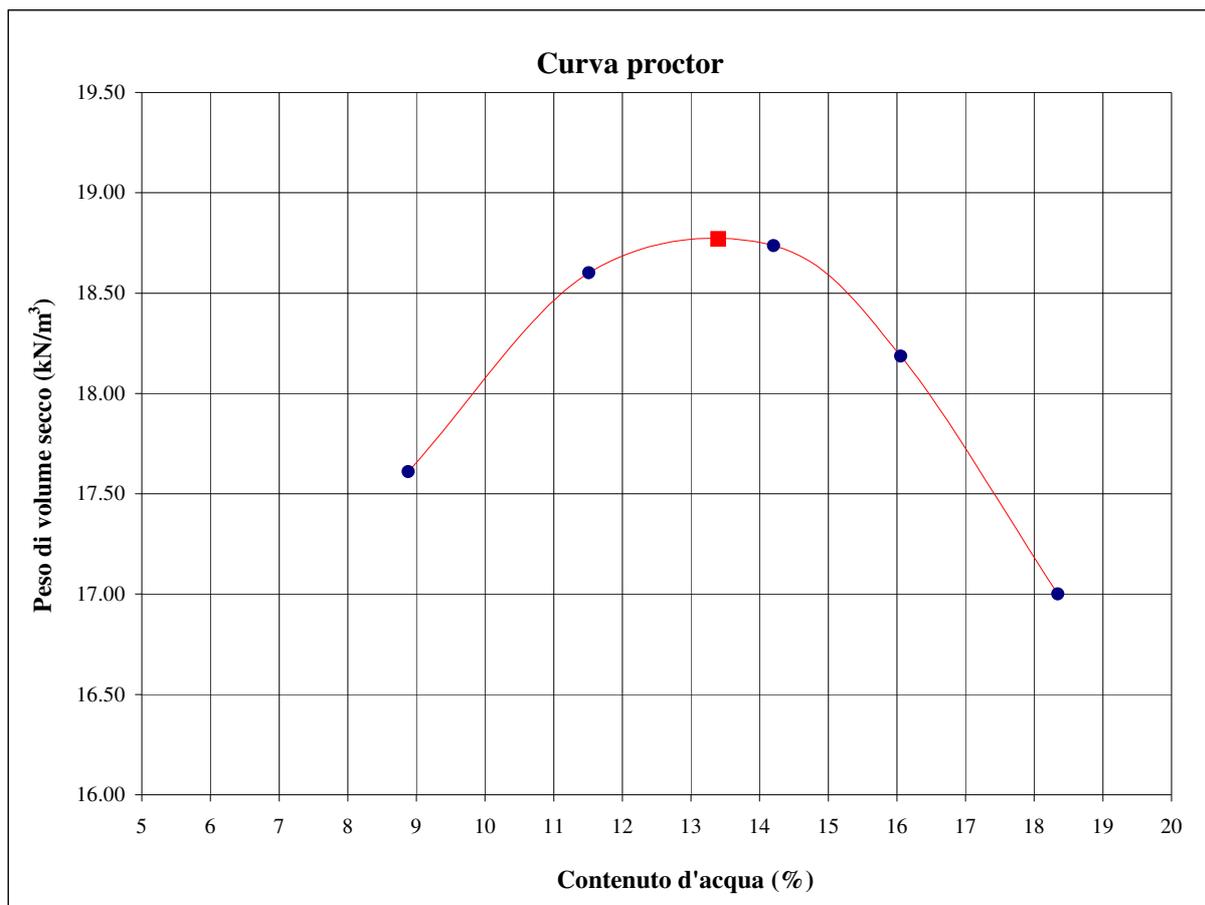
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **G1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.9	17.61
11.5	11.5	18.60
14.0	14.2	18.74
16.5	16.1	18.19
18.5	18.3	17.00

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.4	18.77



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 601/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

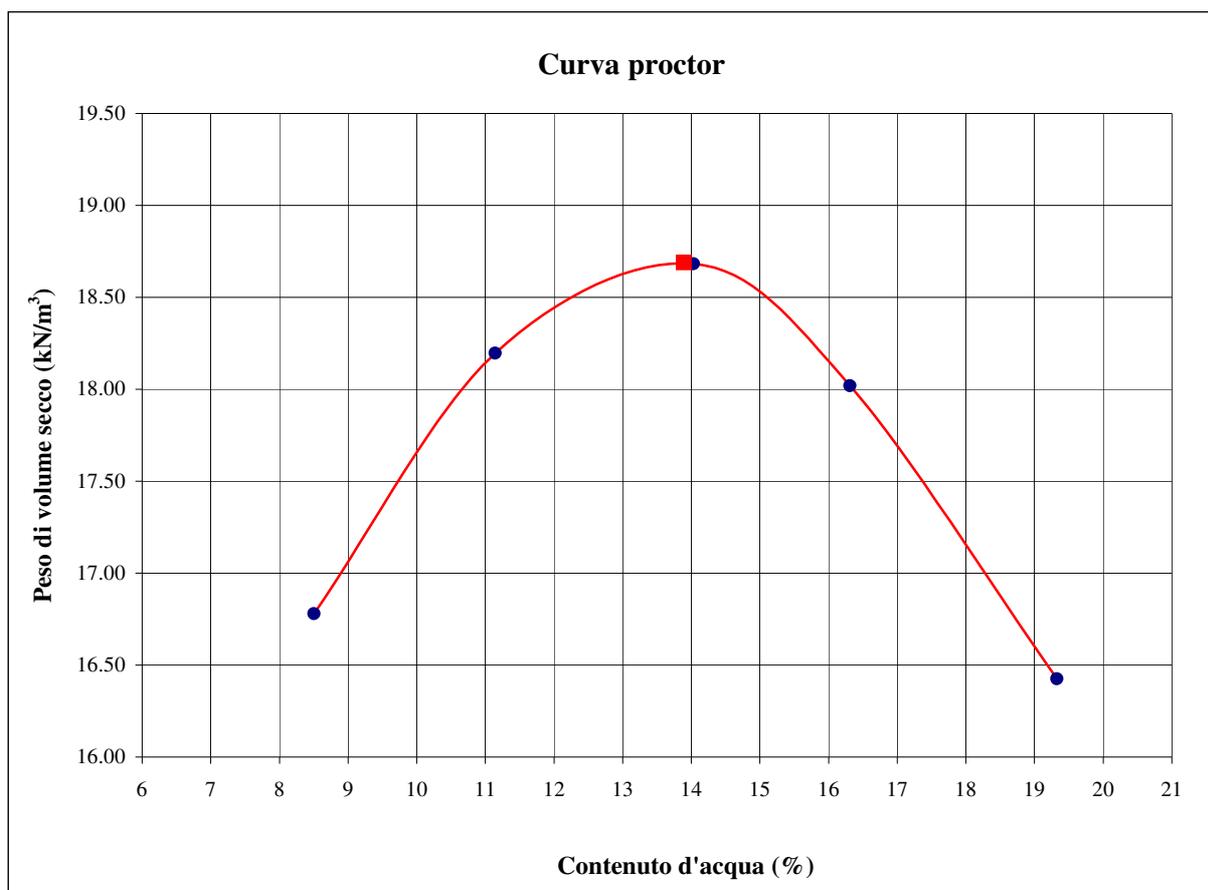
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO

**Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	8.5	16.78
11.5	11.1	18.20
14.0	14.0	18.68
16.5	16.3	18.02
19.0	19.3	16.43

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
13.9	18.69

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 602/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

DATA PROVA: 15/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)****I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

 Caratteristiche del provino:
 

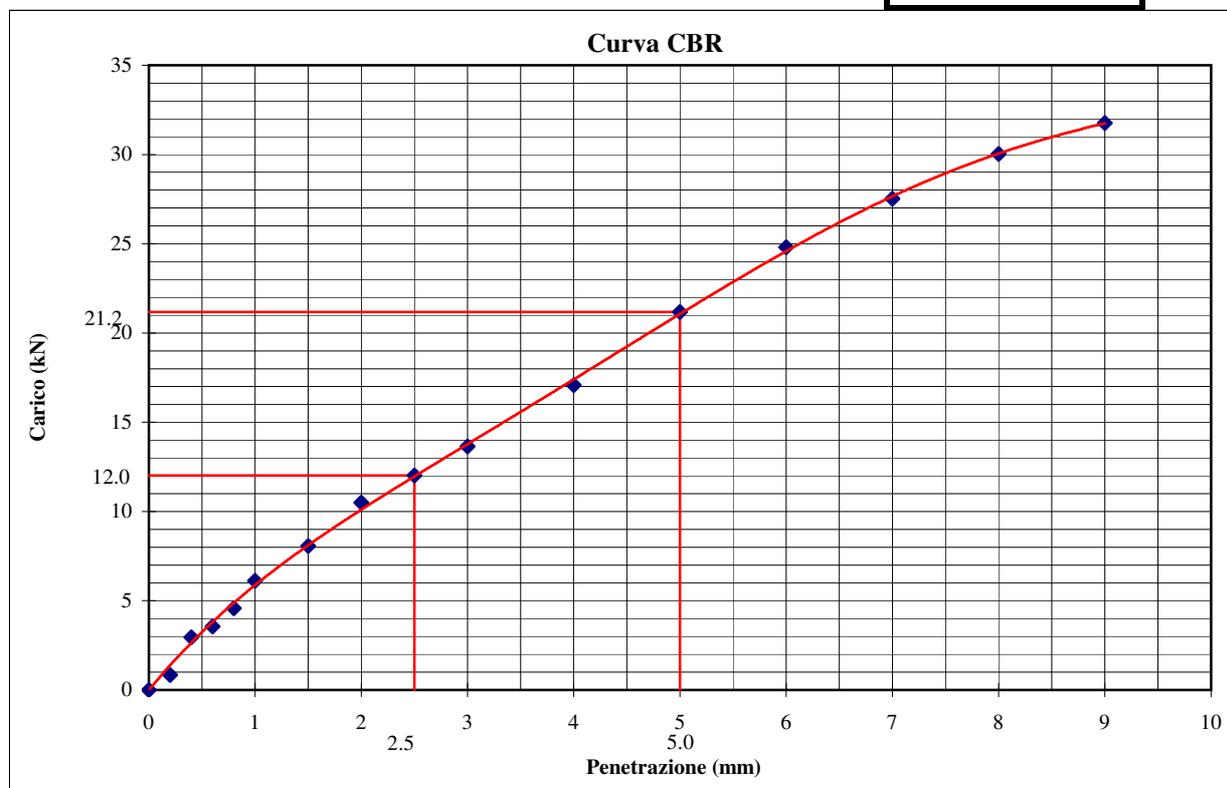
w (%) =	12.6
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.90

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.845	1.5	8.068	5.0	21.176
0.4	2.959	2	10.491	6.0	24.808
0.6	3.552	2.5	12.016	7.0	27.528
0.8	4.584	3	13.647	8.0	30.025
1	6.120	4	17.073	9.0	31.771

I(2.5)= 90.8

I(5.0)= 106.1

<b>CBR (%)</b>
<b>106.1</b>


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 603/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 15/05/2018</b>

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47) I.P.I**

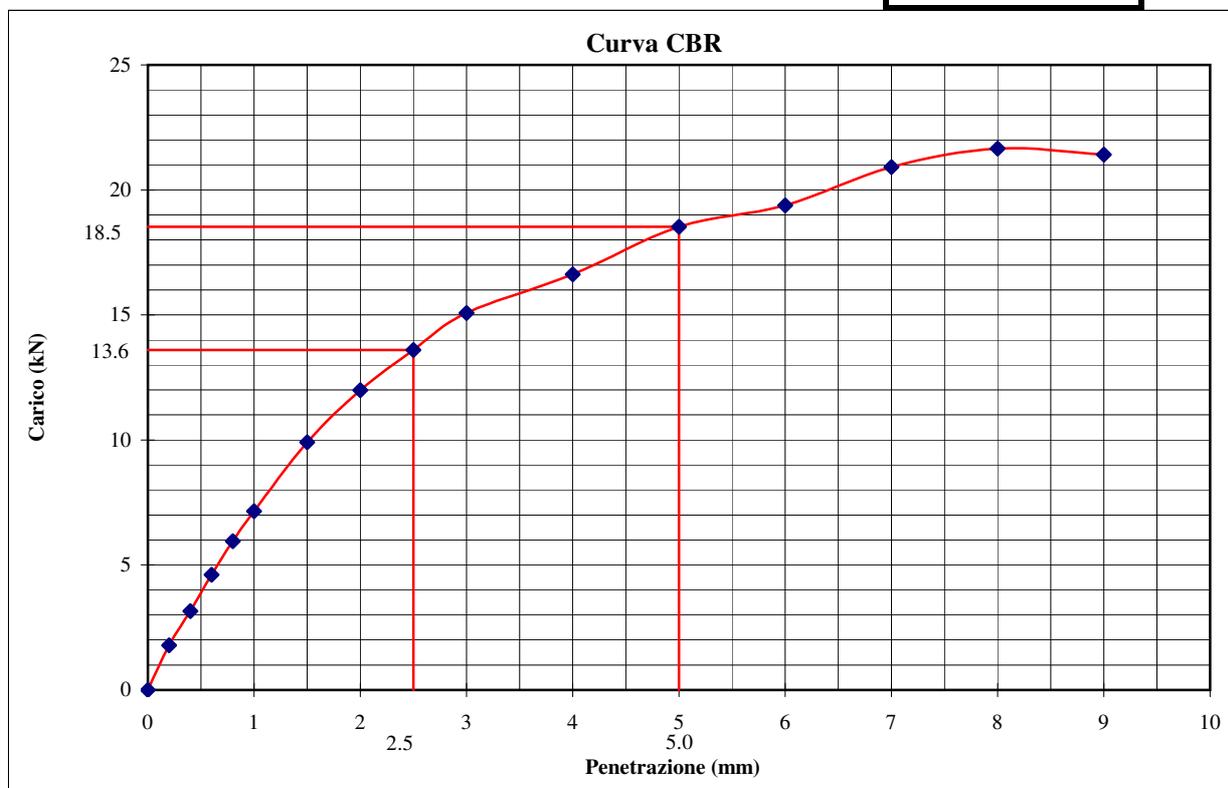
Metodo di compattazione: modificato  standard  Determinazione su provino preparato in lab.

Caratteristiche del provino: w (%) = 13.4  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.42

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.792	1.5	9.902	5.0	18.522
0.4	3.156	2	11.994	6.0	19.386
0.6	4.606	2.5	13.604	7.0	20.917
0.8	5.944	3	15.080	8.0	21.649
1	7.149	4	16.619	9.0	21.412

I(2.5)= 102.7 I(5.0)= 92.8

**CBR (%)**  
**102.7**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 604/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **G1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO** DATA PROVA: 16/05/2018**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)****I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato



standard



Determinazione su provino



preparato in lab.

 Caratteristiche del provino:
 

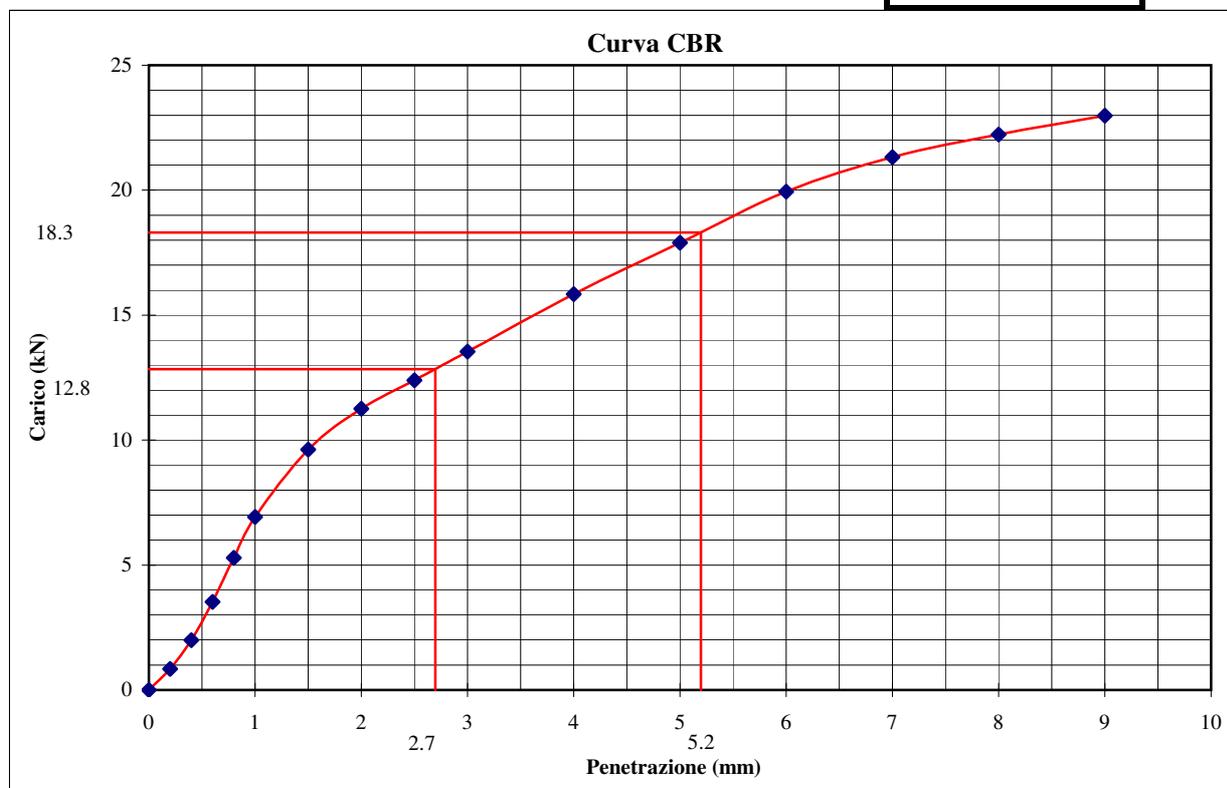
w (%) =	13.9
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.36

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.845	1.5	9.619	5.0	17.895
0.4	1.991	2	11.254	6.0	19.947
0.6	3.530	2.5	12.386	7.0	21.326
0.8	5.286	3	13.539	8.0	22.230
1	6.930	4	15.839	9.0	22.983

I(2.5)= 97.0

I(5.0)= 91.7

<b>CBR (%)</b>
<b>97.0</b>


 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 605/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.4	21.2	21.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.0	18.9	19.1
Contenuto d'acqua (%)	12.64	12.55	12.52
Sigma a rottura (kPa)	1378.4	1453.7	1512.1
Coazione non drenata (kPa)	689.2	726.9	756.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	162916	250971	241717
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	31.9	66.8	48.0
	0.086	0.086	0.086
	74.8	141.8	109.7
	0.129	0.129	0.129
	131.0	232.7	192.6
	0.172	0.172	0.172
	189.8	302.1	267.4
	0.215	0.215	0.215
	256.6	424.8	374.0
	0.258	0.258	0.258
	331.2	525.9	477.9
	0.301	0.301	0.301
	408.4	640.3	587.0
	0.344	0.344	0.344
	474.8	733.3	680.0
	0.387	0.387	0.387
	533.2	818.3	759.7
	0.430	0.430	0.430
	594.2	889.9	833.9
	0.473	0.473	0.473
	647.2	950.8	894.8
	0.515	0.515	0.515
	705.5	1003.6	950.4
	0.558	0.558	0.558
	755.7	1048.5	1000.5
	0.601	0.601	0.601
	813.9	1096.0	1050.7
	0.644	0.644	0.687
	866.7	1140.8	1140.3
	0.687	0.687	0.773
	922.1	1182.9	1232.4
	0.773	0.730	0.859
	1027.6	1232.9	1311.1
	0.859	0.773	0.945
	1111.7	1275.0	1368.4
	0.945	0.859	1.031
	1195.7	1353.6	1409.7
	1.031	0.945	1.117
	1266.3	1395.0	1445.7
	1.117	1.031	1.203
	1315.6	1420.4	1473.6
	1.203	1.117	1.289
	1346.3	1440.4	1493.5
	1.289	1.203	1.375
	1369.0	1449.7	1505.4
	1.375	1.289	1.460
	1378.4	1453.7	1512.1
	1.460	1.375	1.546
	1311.1	1447.2	1492.2
	1.546	1.460	1.632
	1185.8	1406.3	1406.4
	1.632	1.546	1.718
	1071.4	1317.8	1283.9

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 605/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

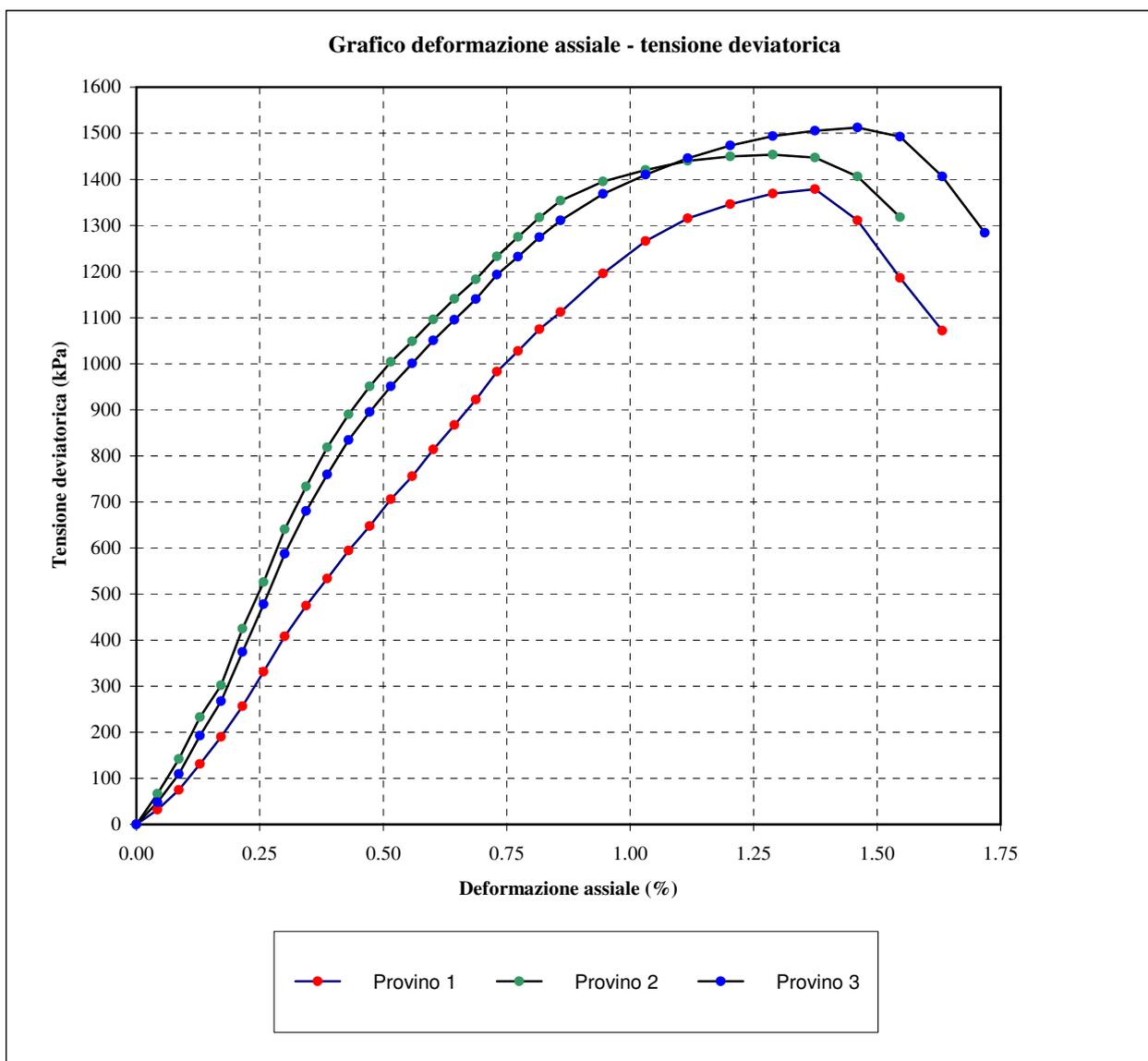
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 606/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.+1%

3% di CaO

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.1	21.2	21.3
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	18.7	18.8
Contenuto d'acqua (%)	13.44	13.35	13.32
Sigma a rottura (kPa)	1877.0	2002.7	1895.9
Coazione non drenata (kPa)	938.5	1001.4	948.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	303253	344777	339067
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	77.5	69.5	58.8
	0.086	0.086	0.086
	176.6	147.2	131.1
	0.129	0.129	0.129
	302.2	240.7	240.7
	0.172	0.172	0.172
	443.6	320.8	355.5
	0.215	0.215	0.215
	536.8	480.8	507.5
	0.258	0.258	0.258
	699.3	640.6	659.3
	0.301	0.301	0.301
	835.0	789.7	803.0
	0.344	0.344	0.344
	952.0	925.3	936.0
	0.387	0.387	0.387
	1058.3	1061.0	1053.0
	0.430	0.430	0.430
	1137.9	1151.2	1140.5
	0.473	0.473	0.473
	1217.4	1244.1	1220.1
	0.515	0.515	0.515
	1286.3	1321.0	1286.3
	0.558	0.601	0.558
	1349.7	1450.5	1349.7
	0.601	0.687	0.601
	1407.8	1558.6	1407.8
	0.644	0.773	0.687
	1460.6	1663.9	1505.3
	0.687	0.859	0.773
	1510.6	1761.0	1599.9
	0.730	0.945	0.859
	1565.9	1818.0	1683.7
	0.773	1.031	0.945
	1607.9	1864.3	1740.8
	0.816	1.117	1.031
	1652.5	1905.2	1787.2
	0.859	1.203	1.117
	1689.1	1938.0	1825.5
	0.945	1.289	1.203
	1754.1	1965.5	1861.1
	1.031	1.375	1.289
	1805.8	1982.4	1883.3
	1.117	1.460	1.375
	1846.7	1999.2	1894.9
	1.203	1.546	1.460
	1877.0	2002.7	1895.9
	1.289	1.632	1.546
	1875.4	1995.7	1846.6
	1.375	1.718	1.632
	1820.7	1933.2	1668.0
	1.460	1.890	1.718
	1702.6	1724.2	1489.6

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 606/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

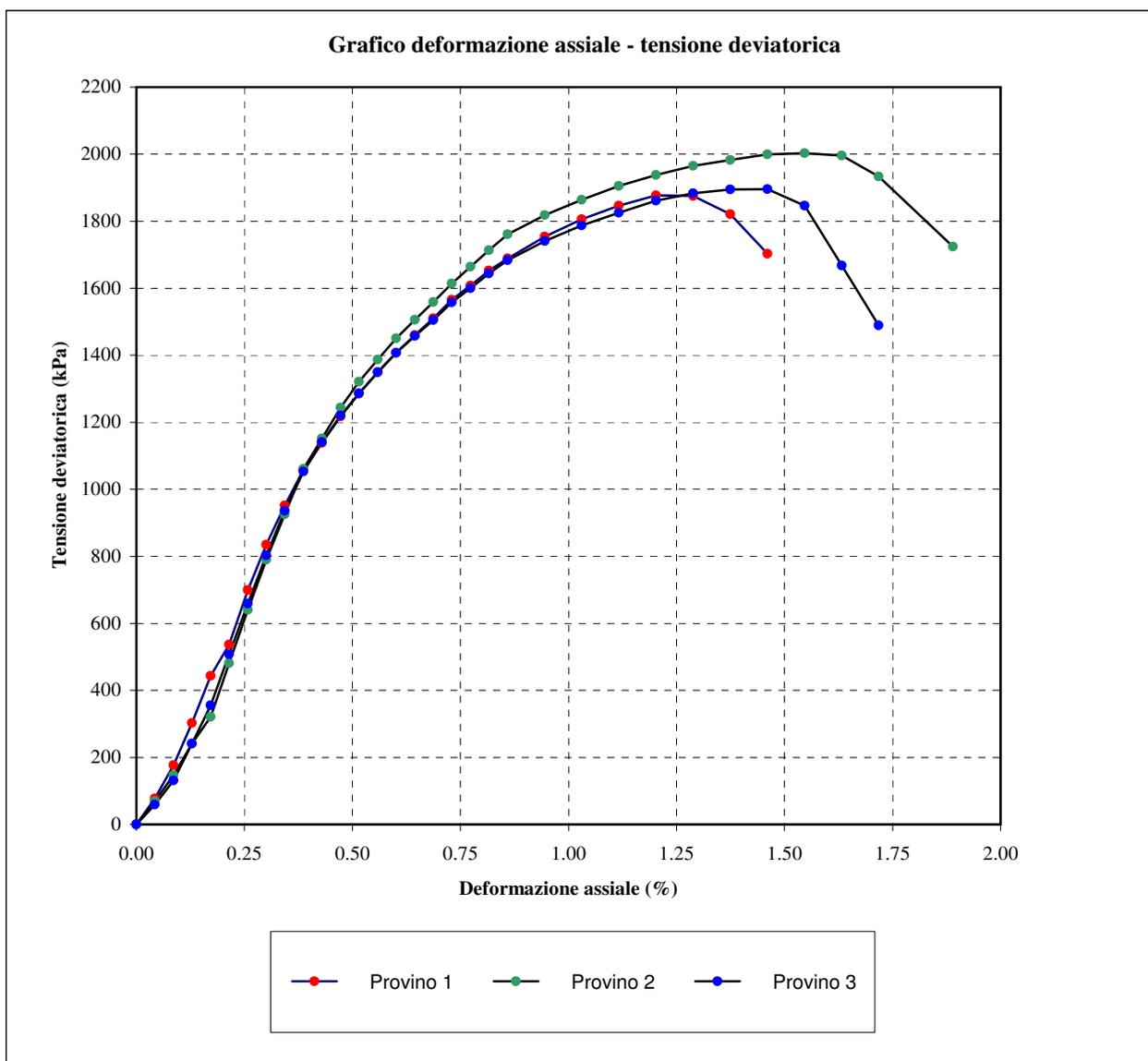
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.+1%

3% di CaO

DATA PROVA: 21/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 607/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA':

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **G1 + CaO al C.I.C.+2%** **4% di CaO** DATA PROVA: 22/05/2018**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.2	21.0	21.0
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.7	18.5	18.4
Contenuto d'acqua (%)	13.85	13.80	13.95
Sigma a rottura (kPa)	2127.0	2176.5	2038.0
Coazione non drenata (kPa)	1063.5	1088.2	1019.0
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	444125	394414	346733
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	109.7	88.3	93.6
	0.086	0.086	0.086
	235.5	182.0	198.0
	0.129	0.129	0.129
	377.0	291.5	318.3
	0.172	0.172	0.172
	481.0	384.9	443.6
	0.215	0.215	0.215
	680.9	560.8	603.5
	0.258	0.258	0.258
	886.1	736.6	768.7
	0.301	0.301	0.301
	1048.5	891.0	923.1
	0.344	0.344	0.344
	1192.3	1029.4	1058.8
	0.387	0.387	0.387
	1322.7	1154.4	1191.8
	0.430	0.430	0.430
	1404.9	1242.0	1276.7
	0.515	0.473	0.473
	1566.6	1334.9	1353.6
	0.601	0.515	0.515
	1685.4	1414.4	1419.7
	0.558	0.558	0.558
	1627.4	1485.9	1483.2
	0.687	0.601	0.601
	1772.0	1554.6	1543.9
	0.773	0.687	0.687
	1855.8	1668.0	1638.6
	0.859	0.773	0.730
	1926.1	1775.8	1688.6
	0.945	0.859	0.773
	1972.4	1878.2	1727.8
	1.031	0.945	0.859
	2007.9	1948.4	1811.6
	1.117	1.031	0.945
	2040.7	2013.2	1865.9
	1.203	1.117	1.031
	2070.7	2069.9	1914.8
	1.289	1.203	1.117
	2092.8	2115.9	1958.3
	1.375	1.289	1.203
	2109.5	2151.1	1993.8
	1.460	1.375	1.289
	2123.6	2170.4	2021.2
	1.546	1.460	1.375
	2127.0	2176.5	2038.0
	1.632	1.546	1.460
	2125.1	2156.1	2033.6
	1.718	1.632	1.546
	2118.0	2059.1	1994.8
	1.890	1.718	1.632
	2072.2	1896.2	1932.3

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 607/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

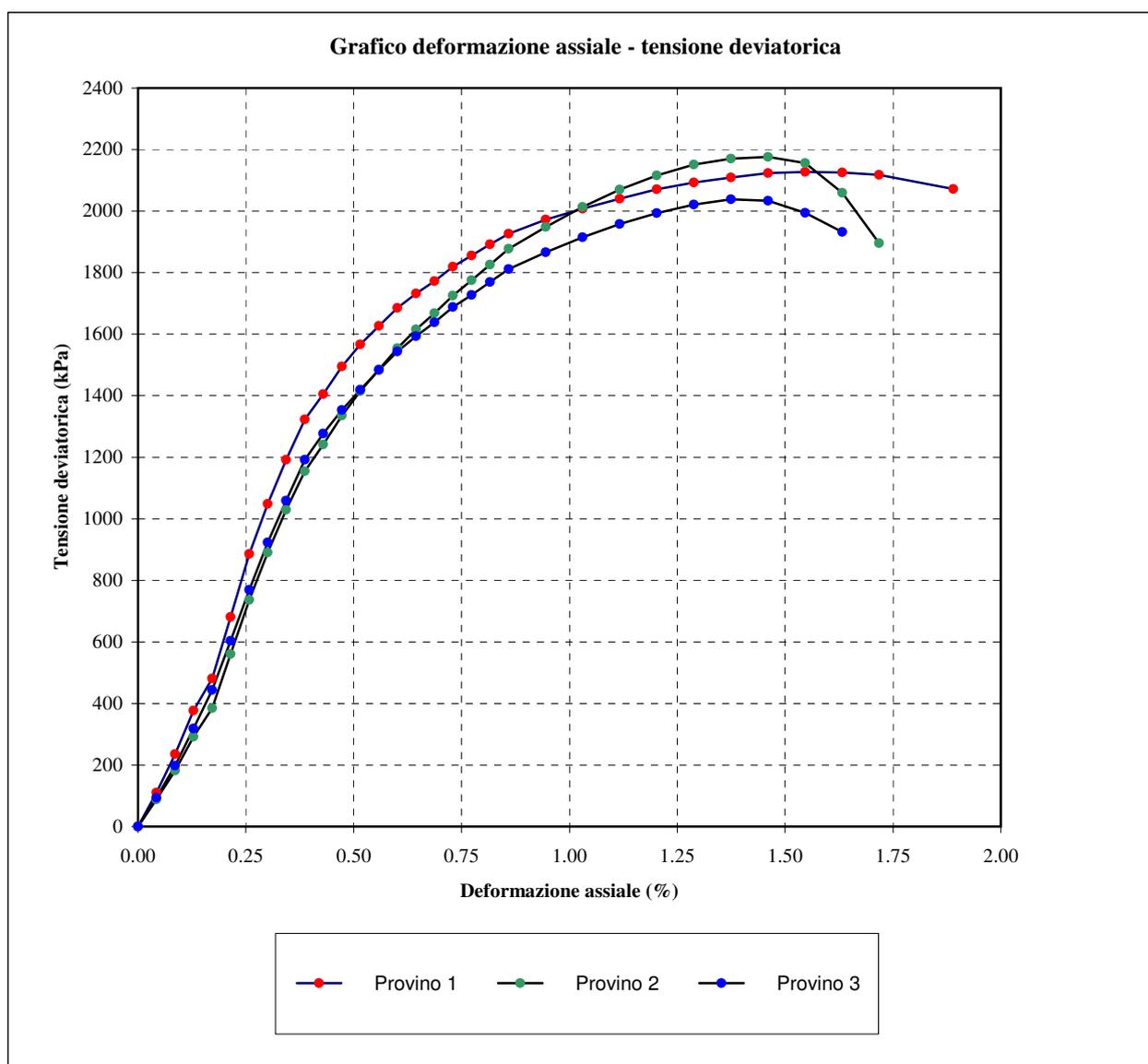
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.+2%

4% di CaO

DATA PROVA: 22/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 608/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

 CAMPIONE: **naturale**

DATA PROVA: 20/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

 Determinazione su campione indisturbato 

 Determinazione su provino 

 Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

 Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

Rigonfiamento percentuale = 1.9%

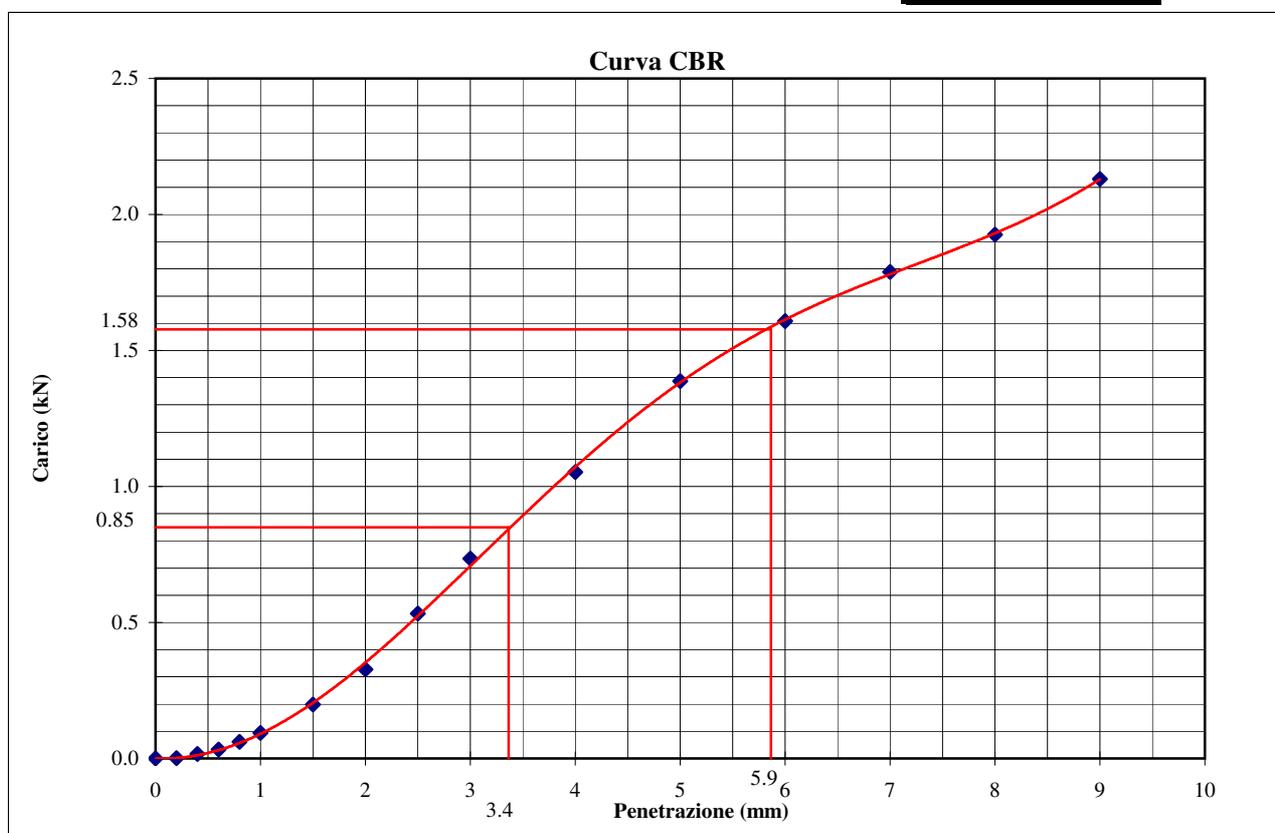
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 11.10  
 del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 19.26

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.001	1.5	0.198	5.0	1.387
0.4	0.017	2	0.327	6.0	1.608
0.6	0.033	2.5	0.533	7.0	1.789
0.8	0.061	3	0.735	8.0	1.926
1	0.094	4	1.053	9.0	2.131

I(2.5)= 6.42

I(5.0)= 7.91

**CBR (%)**
**7.9**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 609/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

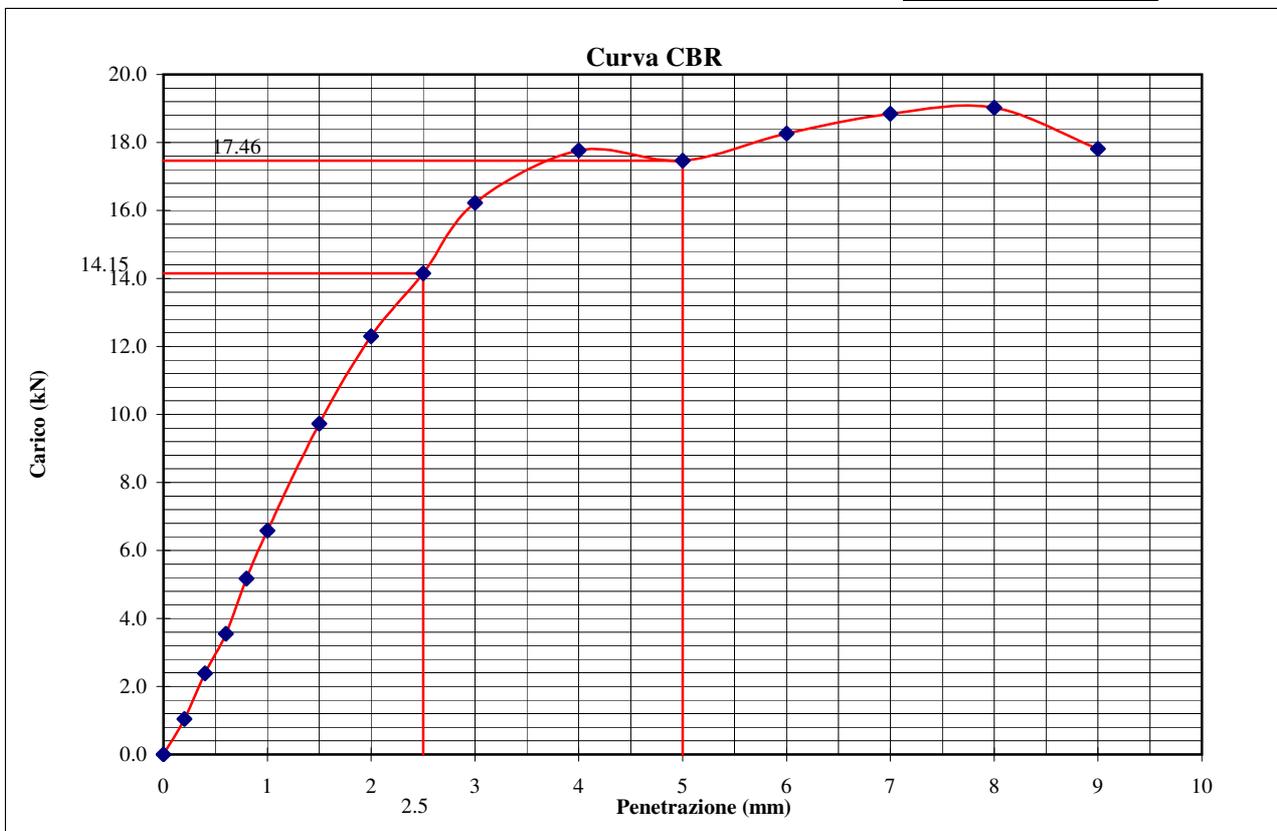
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.2%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.6
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.04

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.043	1.5	9.728	5.0	17.463
0.4	2.387	2	12.299	6.0	18.263
0.6	3.552	2.5	14.147	7.0	18.846
0.8	5.177	3	16.229	8.0	19.019
1	6.580	4	17.766	9.0	17.809

I(2.5)= 106.85  
I(5.0)= 87.49

**CBR (%)**  
**106.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 610/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 2</b>
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

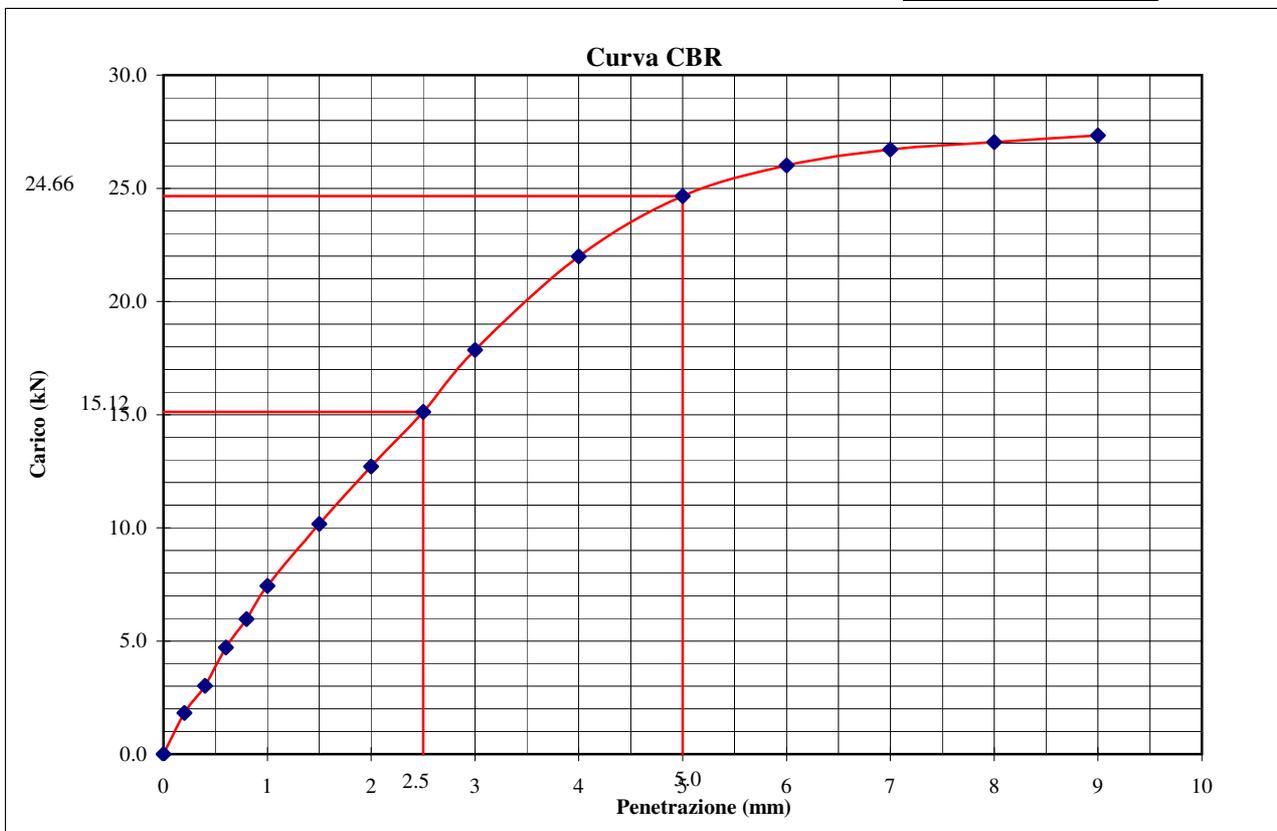
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.1%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.6
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.00

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.814	1.5	10.164	5.0	24.658
0.4	3.025	2	12.713	6.0	26.008
0.6	4.716	2.5	15.123	7.0	26.715
0.8	5.966	3	17.852	8.0	27.036
1	7.433	4	21.994	9.0	27.335

I(2.5)= 114.23  
I(5.0)= 123.54

**CBR (%)**  
**123.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 611/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

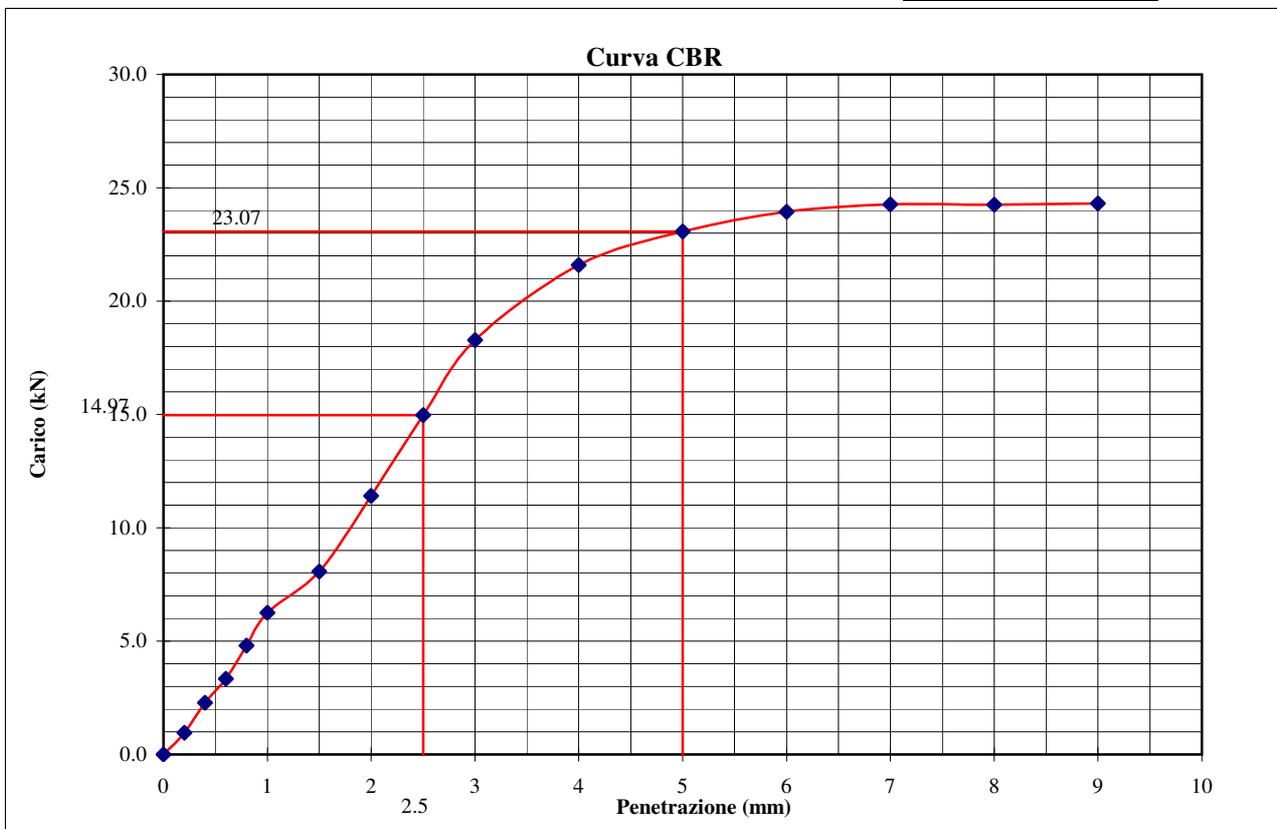
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.4
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.68

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.955	1.5	8.068	5.0	23.069
0.4	2.277	2	11.407	6.0	23.950
0.6	3.332	2.5	14.972	7.0	24.272
0.8	4.804	3	18.284	8.0	24.250
1	6.251	4	21.585	9.0	24.314

I(2.5)= 113.08  
I(5.0)= 115.58

**CBR (%)**  
**115.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 612/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 2</b>
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018</b>

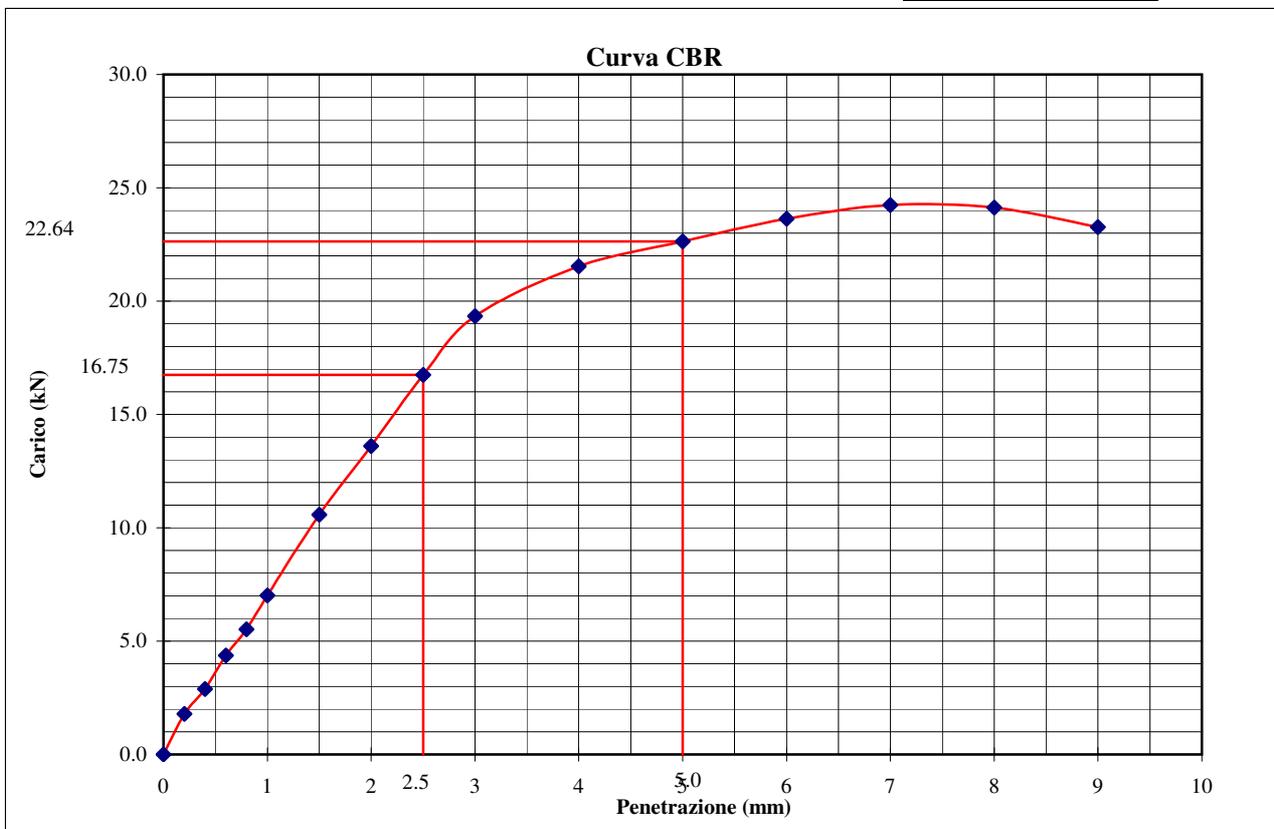
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.4
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.56

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.792	1.5	10.578	5.0	22.639
0.4	2.893	2	13.604	6.0	23.627
0.6	4.365	2.5	16.749	7.0	24.246
0.8	5.528	3	19.343	8.0	24.121
1	7.018	4	21.542	9.0	23.262

I(2.5)= 126.50  
 I(5.0)= 113.42

**CBR (%)**  
**126.5**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 613/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	<b>Provino 1</b>
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 28/05/2018</b>

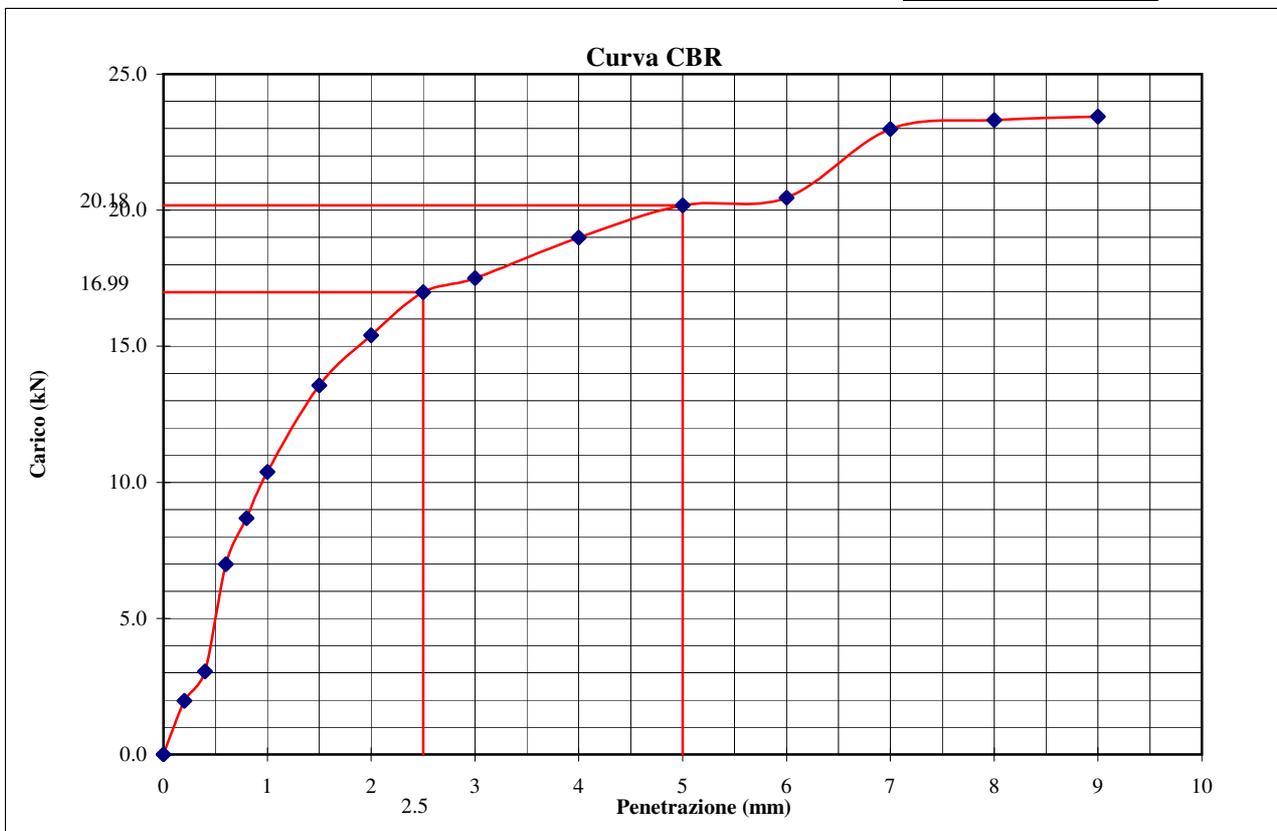
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 13.9
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.65

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.969	1.5	13.560	5.0	20.184
0.4	3.047	2	15.405	6.0	20.464
0.6	6.996	2.5	16.987	7.0	22.983
0.8	8.680	3	17.506	8.0	23.305
1	10.382	4	18.997	9.0	23.434

I(2.5)= 128.30  
I(5.0)= 101.12

**CBR (%)**  
**128.3**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 614/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 2</b>
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 28/05/2018</b>

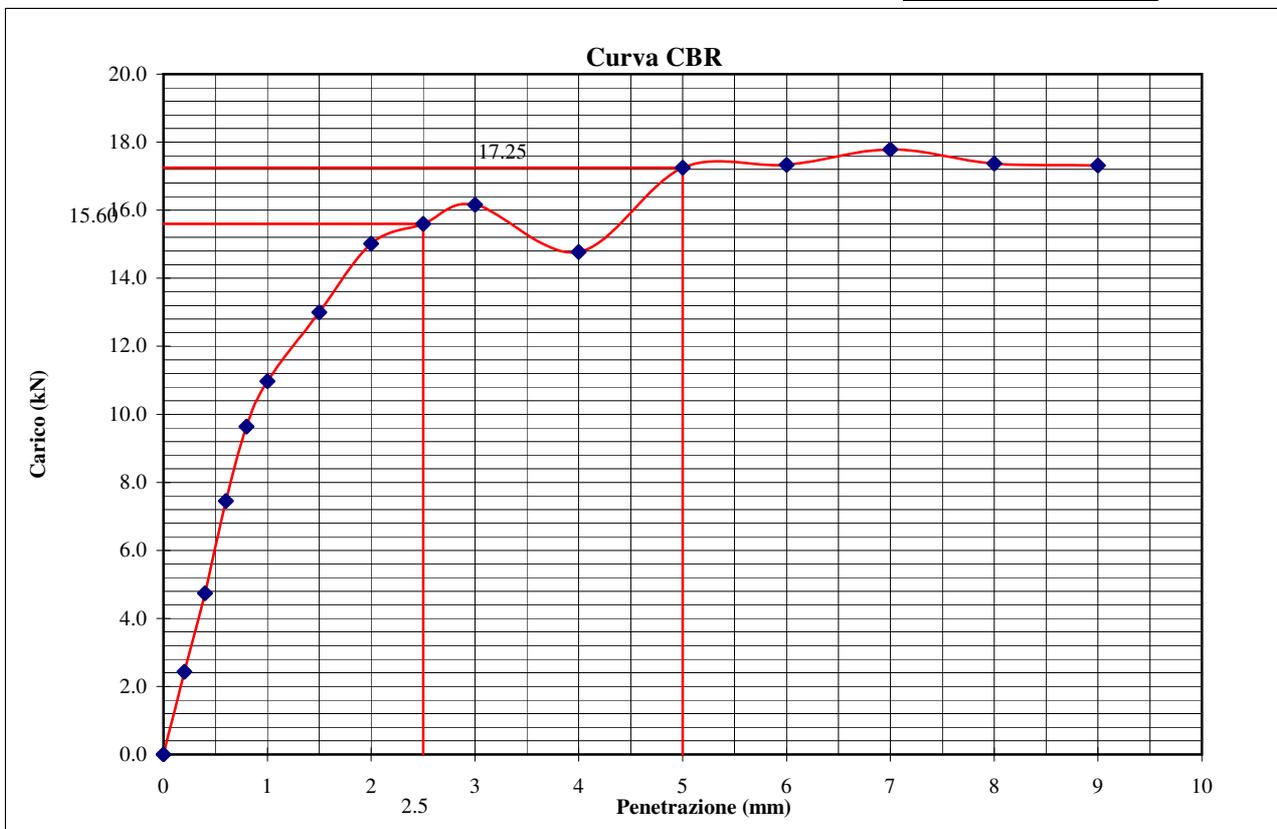
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	13.9
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.51

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.431	1.5	12.995	5.0	17.246
0.4	4.738	2	15.015	6.0	17.333
0.6	7.455	2.5	15.600	7.0	17.787
0.8	9.640	3	16.164	8.0	17.376
1	10.971	4	14.776	9.0	17.311

I(2.5)= 117.83  
I(5.0)= 86.41

**CBR (%)**  
**117.8**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: G1

**Campione: G1**

**Classificazione A4**

**Indice di gruppo 5**

**C.I.C. 2.0%**

**Sostanze organiche (%) 2.39%**

**Solfati solubili in acido (%) < 0.05%**

**Proctor naturale** Wn (%) = 11.08 gn = 19.42

**Proctor 2% CaO** Wn (%) = 12.60 gn = 19.01

**Proctor 3% CaO** Wn (%) = 13.40 gn = 18.77

**Proctor 4% CaO** Wn (%) = 13.89 gn = 18.69

**CBRnaturale 7.9**

**IPI 2% CaO 106.1**

**IPI 3% CaO 102.7**

**IPI 4% CaO 97.0**

**Compressione 2% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 1378.4 1453.7 1512.1

Coesione non drenata (kPa) 689.2 726.9 756.0

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 162916 250971 241717

**Compressione 3% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 1877.0 2002.7 1895.9

Coesione non drenata (kPa) 938.5 1001.4 948.0

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 303253 344777 339067

**Compressione 4% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 2127.0 2176.5 2038.0

Coesione non drenata (kPa) 1063.5 1088.2 1019.0

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 444125 394414 346733

**CBR 2% CaO** provino 1 106.8 provino 2 123.5

**CBR 3% CaO** provino 1 115.6 provino 2 126.5

**CBR 4% CaO** provino 1 128.3 provino 2 117.8



## Certificati di prova da n. 615 a n. 636/2018

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 27/04/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 4 Campioni di terreno denominati:

da  
- **H1-1** scavo

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)
- n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- n. 1 determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)
- n. 1 determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1 p. 12)
- n. 1 determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 prova di penetrazione CBR con (UNI EN 13286-47)

infine il campione è stato trattato a calce realizzando i seguenti campioni:

**H1-1 + CaO al C.I.C.**  
**H1-1 + CaO al C.I.C.+1%**  
**H1-1 + CaO al C.I.C.+2%**

su ciascun campione sono state eseguite le seguenti prove:

- n. 1 prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)
- n. 1 indice di portanza immediato I.P.I. (UNI EN 13286-47)
- n. 1 determinazione della resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)
- n. 1 prova di penetrazione CBR con maturazione a 7 giorni (UNI EN 13286-47)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 615/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

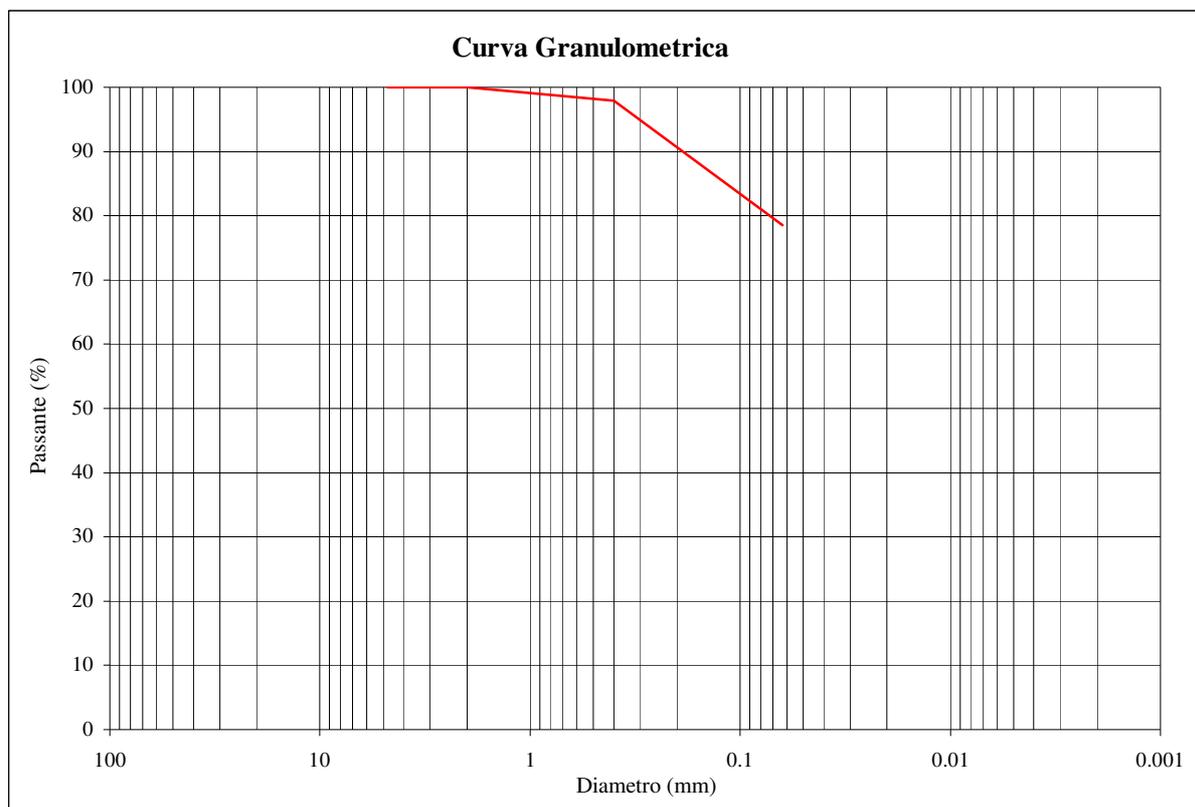
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18

CAMPIONE: **H1-1**

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.750	100.0
2.000	100.0
0.400	97.9
0.063	78.5



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 616/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18

CAMPIONE: **H1-1****Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)****Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)**

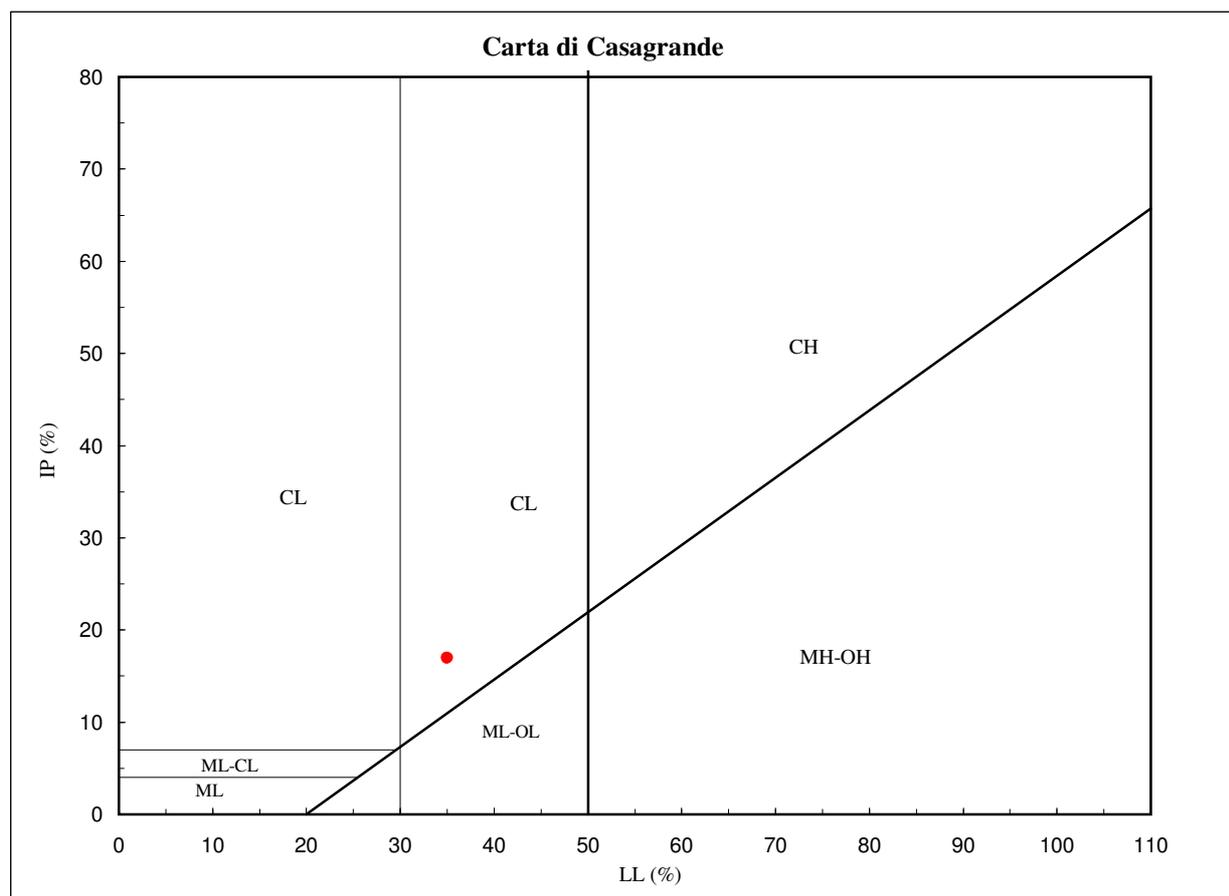
Contenuto d'acqua (Wn) = 16.43%

Limite di liquidità (LL) = 35.0%

Limite di plasticità (LP) = 18.0%

Indice di plasticità (IP) = 17.0%

Indice di consistenza (Ic) = 1.0%

CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**INDICE DI GRUPPO: **11**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 617/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 02/05/2018
CAMPIONE: <b>H1-1</b>	

**Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)**

	Provino1	Provino2	Provino3	Provino4
Peso tara	30.68	29.60	33.76	31.48
Peso tara + materiale secco a 60°	45.59	50.48	52.05	47.59
Peso tara + materiale secco a 450°	45.11	49.75	51.46	47.09
% materia organica	3.22	3.50	3.23	3.10
Determinazione contenuto materia organica valore medio (%)	<b>3.26%</b>			

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 618/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 30/05/2018
CAMPIONE: <b>H1-1</b>	

**Determinazione del contenuto di solfati solubili in acido (UNI EN 1744-1)****Determinazione del contenuto di nitrati solubili (UNI EN 1744-1)**Solfati solubili in acido (come SO<sub>3</sub>) < 0.05 %Nitrati solubili (come NO<sub>3</sub>) < 0.01 %

NOTA: I valori contrassegnati con " < " rappresentano il limite di rilevabilità analitico in riferimento al metodo adottato, e pertanto i relativi parametri sono da considerarsi NON RILEVABILI.

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni


**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 619/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

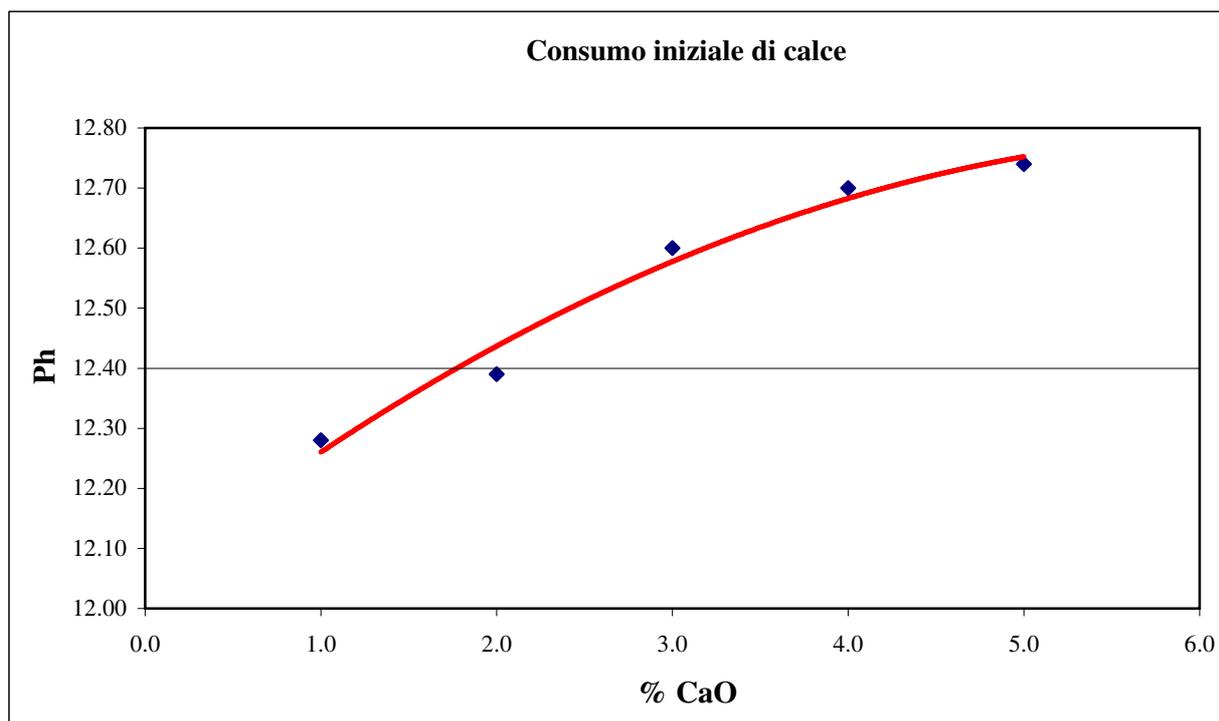
LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 02/05/2018

 CAMPIONE: **H1-1**
**Determinazione del Consumo iniziale di calce (C.I.C.) (ASTM C977-92)**

% di idrossido di calcio	ph della soluzione terra calce	T °C
1	12.28	20.3
2	12.39	20.5
3	12.60	20.1
4	12.70	20.6
5	12.74	20.5


 Il contenuto di **calce viva** più idoneo risulta:

**2.0%**

 Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 620/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

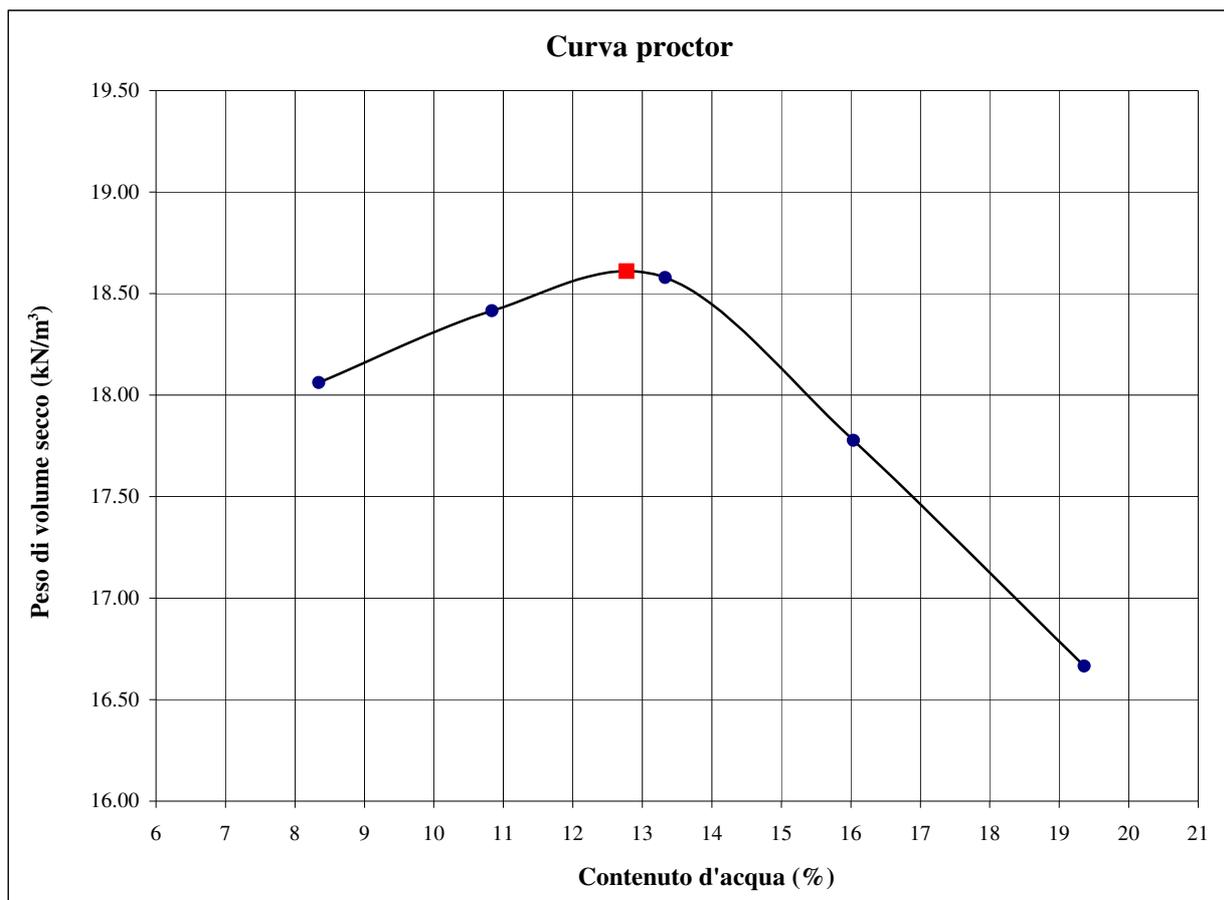
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 02/05/18 - 04/05/18

CAMPIONE: **naturale****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
8.3	18.06
10.8	18.41
13.3	18.58
16.0	17.78
19.4	16.66

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.8	18.61

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05**CERTIFICATO DI PROVA N. 621/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

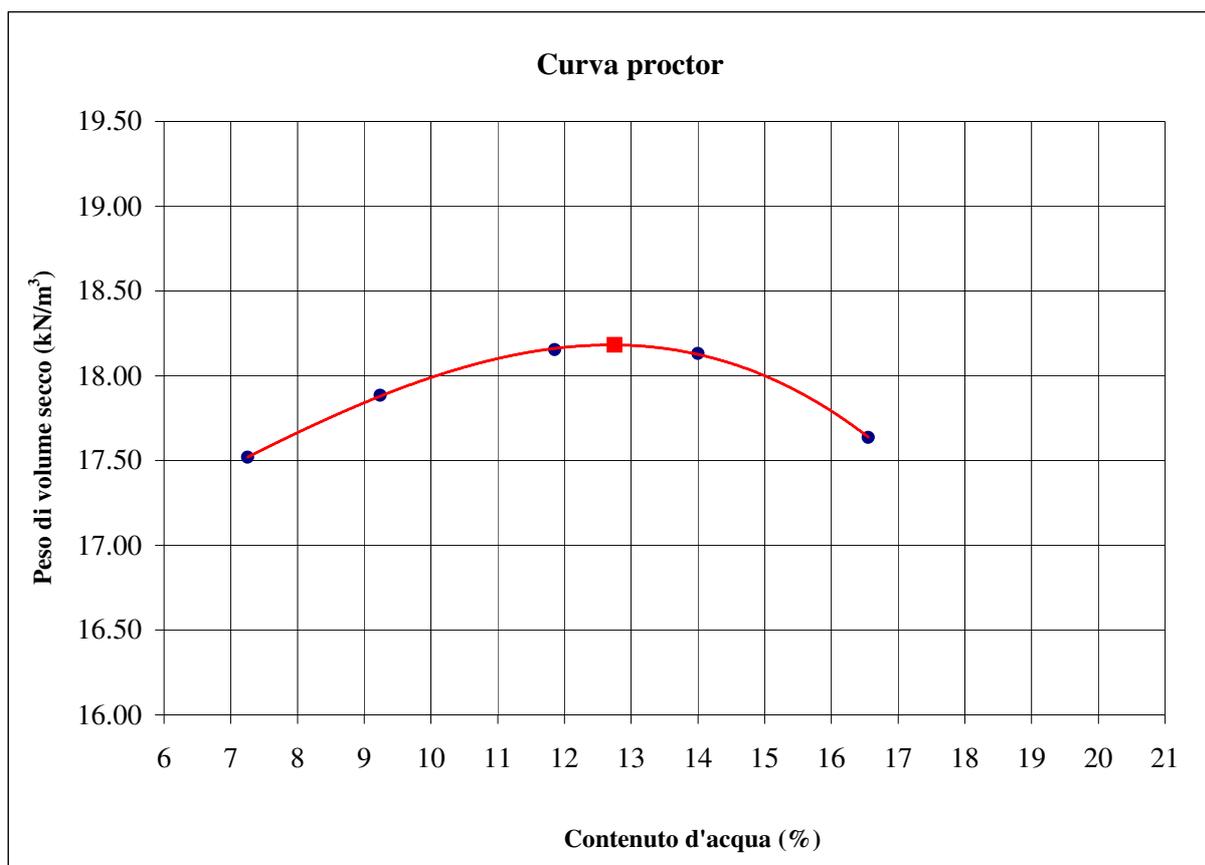
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CAMPIONE: **H1-1 + CaO al C.I.C. 2% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
7.0	7.3	17.52
9.5	9.2	17.88
12.0	11.9	18.15
14.5	14.0	18.13
17.0	16.6	17.64

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.8	18.18

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 622/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

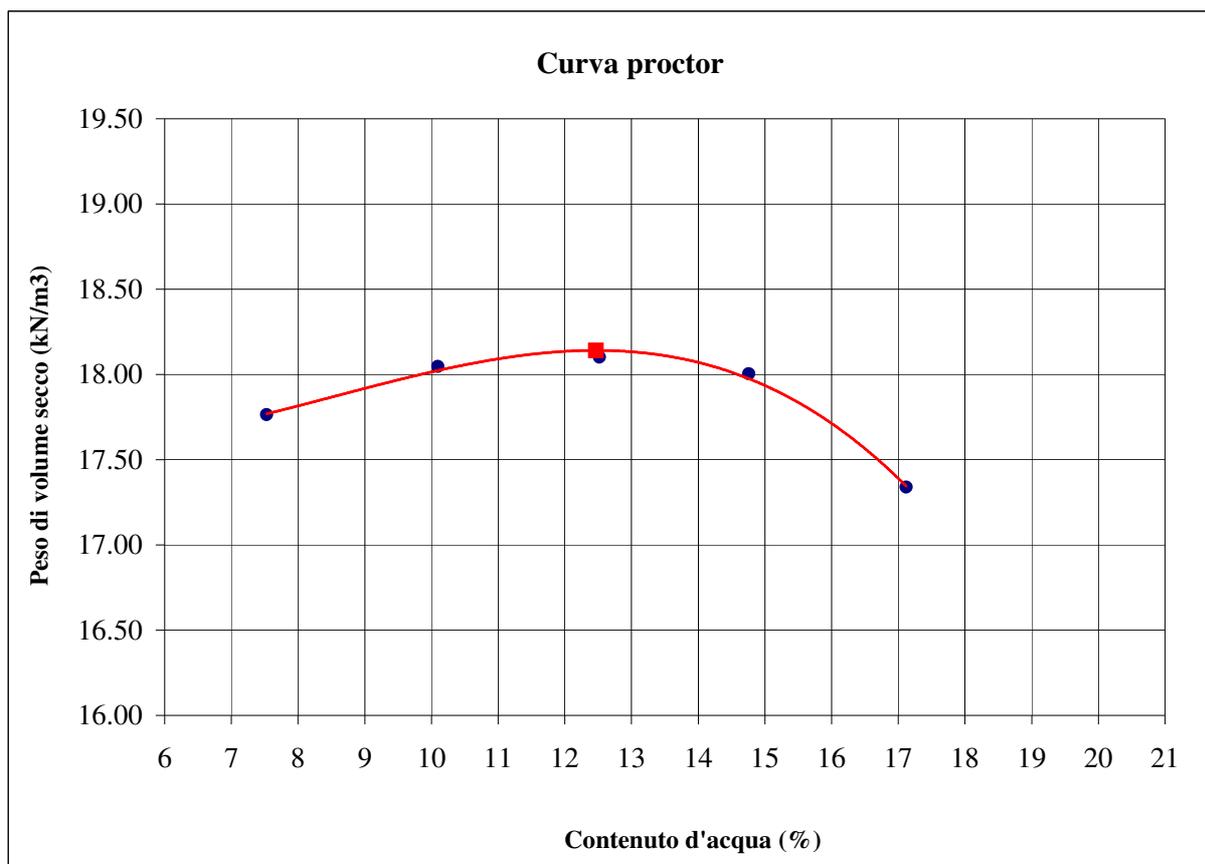
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CAMPIONE: **H1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.0	7.5	17.76
11.5	10.1	18.05
14.0	12.5	18.10
16.5	14.8	18.00
19.0	17.1	17.34

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.5	18.14



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 623/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

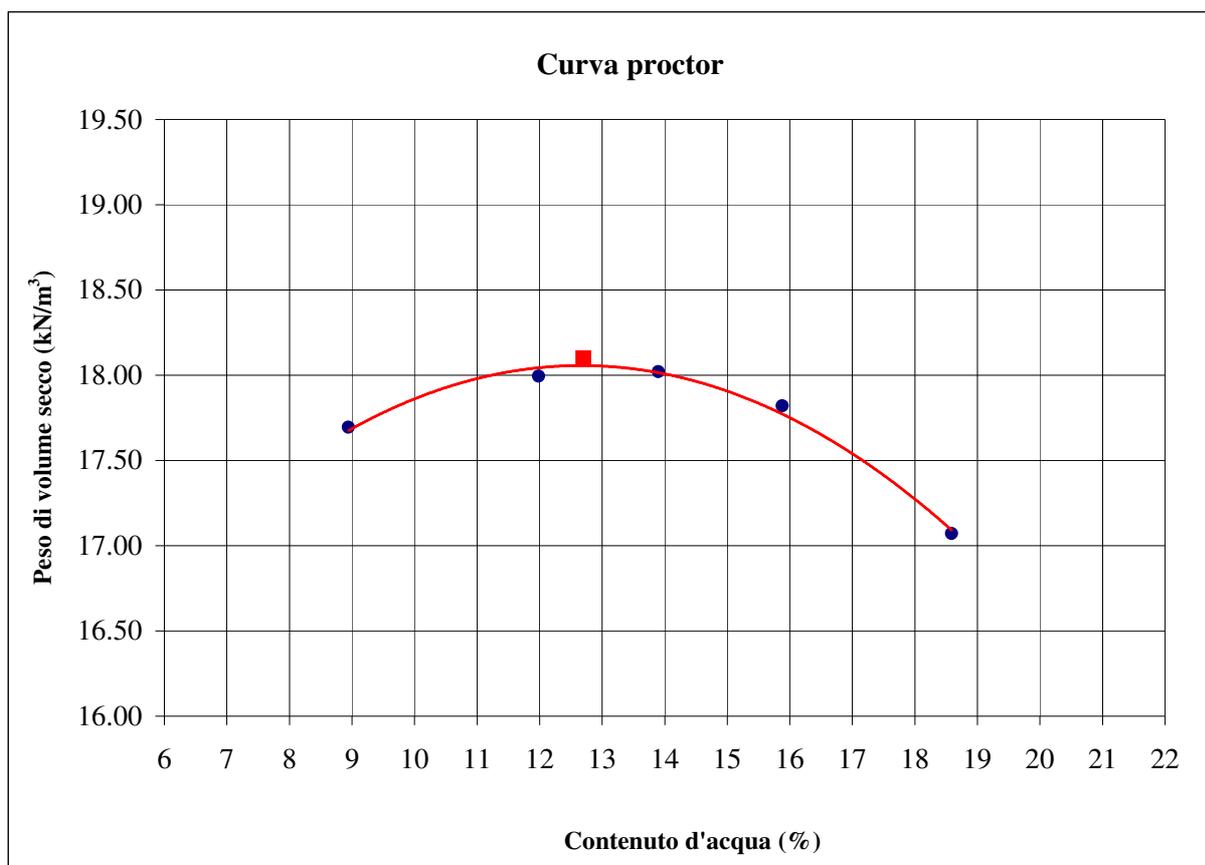
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

CAMPIONE: **H1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO****Prova AASHTO Modificato (UNI EN 13286-2)**

W(%) somministrata	W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
9.5	8.9	17.69
12.0	12.0	17.99
14.5	13.9	18.02
17.0	15.9	17.82
19.5	18.6	17.07

Valori di optimum	
W(%)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
12.7	18.10



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 624/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 16/05/2018
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.	2% di CaO

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione: modificato  standard

Determinazione su provino preparato in lab.

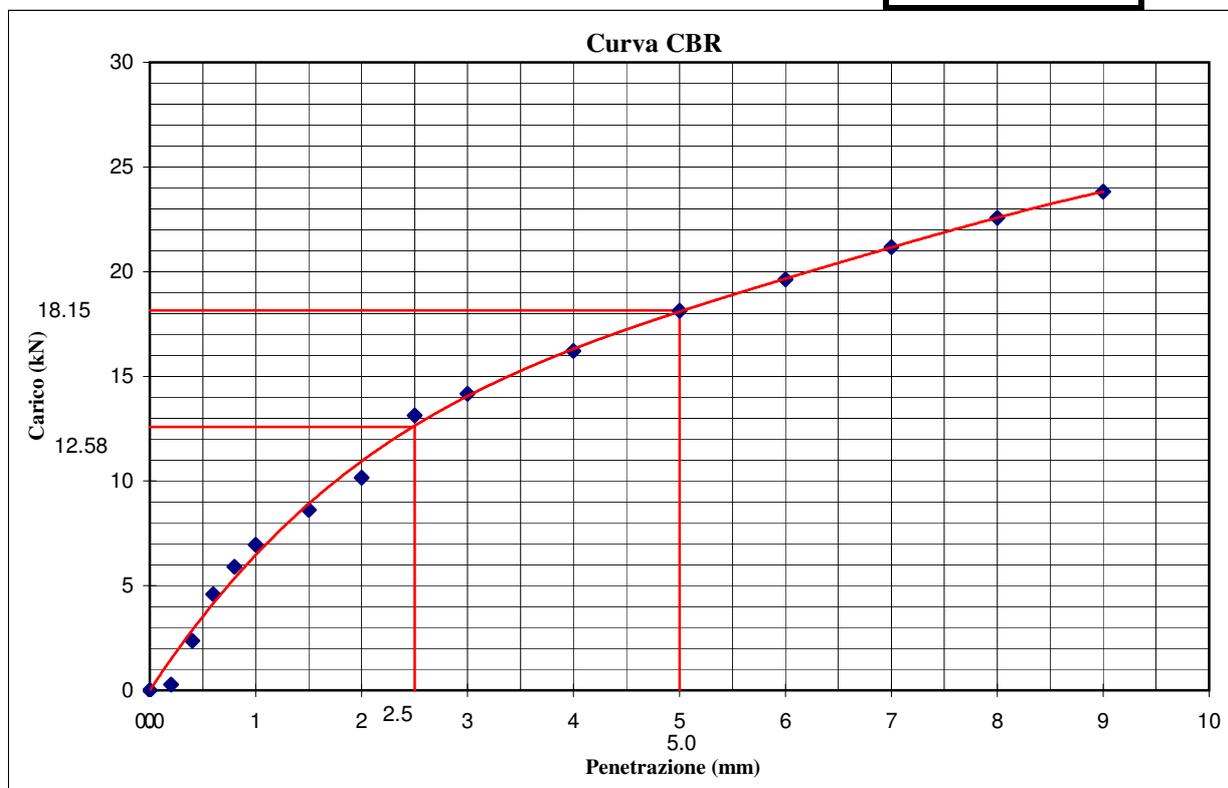
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) = 17.39

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.272	1.5	8.614	5.0	18.133
0.4	2.365	2	10.164	6.0	19.623
0.6	4.584	2.5	13.126	7.0	21.176
0.8	5.900	3	14.169	8.0	22.574
1	6.952	4	16.207	9.0	23.821

I(2.5)= 95.0

I(5.0)= 90.9

**CBR (%)**  
**95.0**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 625/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 16/05/2017
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO	

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
 standard

Determinazione su provino   
 preparato in lab.

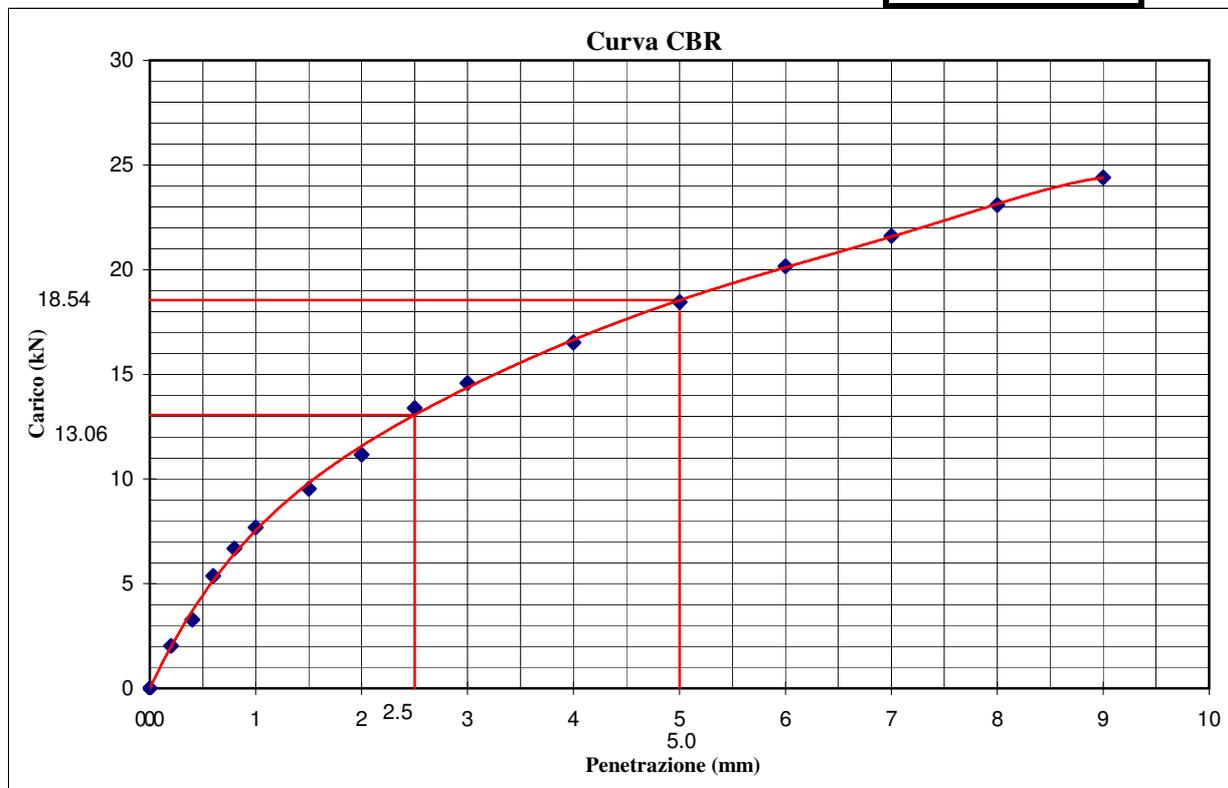
Caratteristiche del provino: w (%) = 19.3  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.14

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.030	1.5	9.529	5.0	18.460
0.4	3.284	2	11.165	6.0	20.166
0.6	5.370	2.5	13.386	7.0	21.611
0.8	6.685	3	14.581	8.0	23.097
1	7.692	4	16.511	9.0	24.408

I(2.5)= 98.6

I(5.0)= 92.9

**CBR (%)**  
**98.6**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 626/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 16/05/2018
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO	

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

**I.P.I**

Metodo di compattazione:

modificato   
 standard

Determinazione su provino   
 preparato in lab.

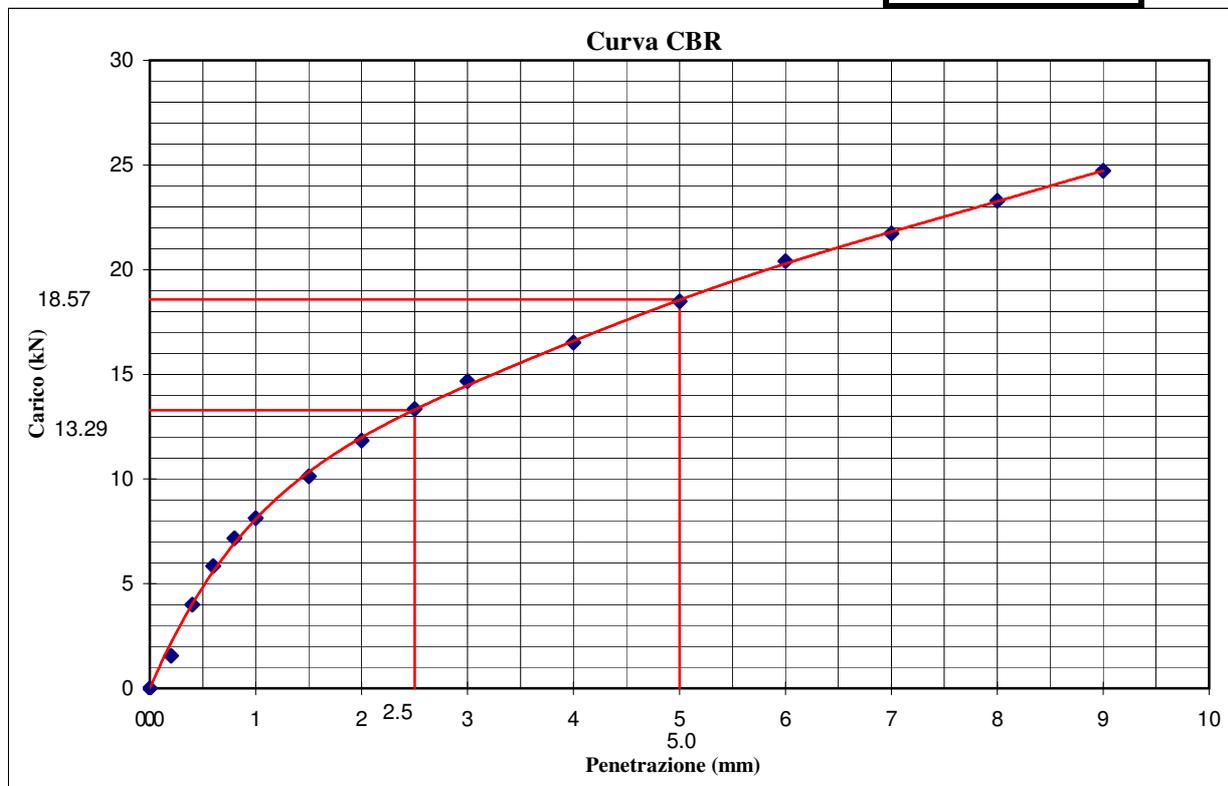
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.7  
 γ<sub>d</sub> (kN/m<sup>3</sup>) 16.89

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.550	1.5	10.120	5.0	18.479
0.4	3.992	2	11.842	6.0	20.400
0.6	5.835	2.5	13.343	7.0	21.735
0.8	7.171	3	14.668	8.0	23.284
1	8.133	4	16.510	9.0	24.722

I(2.5)= 100.3

I(5.0)= 93.1

**CBR (%)**  
**100.3**



Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 627/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA': Certaldo (Fi)
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 17/05/2018
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.	2% di CaO

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.8	20.8	20.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	18.6	18.1
Contenuto d'acqua (%)	12.10	11.99	12.85
Sigma a rottura (kPa)	1835.3	1764.0	1714.4
Coazione non drenata (kPa)	917.6	882.0	857.2
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	323488	422126	345868
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	40.0	0.043	26.5	0.043	31.6
0.086	77.5	0.086	54.7	0.086	63.0
0.129	139.1	0.129	104.3	0.129	115.8
0.172	248.7	0.172	232.6	0.172	229.1
0.215	382.1	0.215	416.8	0.215	380.5
0.258	524.6	0.258	595.3	0.258	533.4
0.301	664.3	0.301	749.7	0.301	673.4
0.344	789.3	0.344	880.0	0.344	794.9
0.387	900.9	0.387	988.9	0.387	899.9
0.430	1001.8	0.430	1076.5	0.430	989.6
0.473	1094.7	0.473	1158.7	0.473	1073.1
0.515	1168.9	0.515	1224.9	0.515	1139.8
0.558	1245.7	0.558	1291.1	0.558	1207.8
0.601	1303.8	0.601	1335.8	0.601	1256.9
0.644	1359.2	0.644	1388.6	0.644	1308.3
0.687	1406.6	0.687	1430.6	0.687	1350.9
0.730	1451.3	0.730	1472.6	0.730	1400.7
0.773	1490.6	0.773	1509.3	0.773	1448.0
0.859	1569.2	0.816	1540.6	0.816	1487.3
0.945	1634.4	0.859	1582.5	0.859	1524.0
1.031	1691.4	0.945	1626.4	0.945	1580.4
1.117	1737.8	1.031	1683.5	1.031	1629.8
1.203	1777.4	1.117	1716.5	1.117	1664.2
1.289	1814.3	1.203	1746.9	1.203	1696.5
1.375	1835.3	1.289	1764.0	1.289	1714.4
1.460	1107.6	1.375	1765.1	1.375	1555.8
1.546	935.2	1.460	1721.2	1.460	1264.8
1.632	868.6	1.546	1423.5	1.546	1091.6
1.718	828.4	1.632	1343.1		

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 627/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

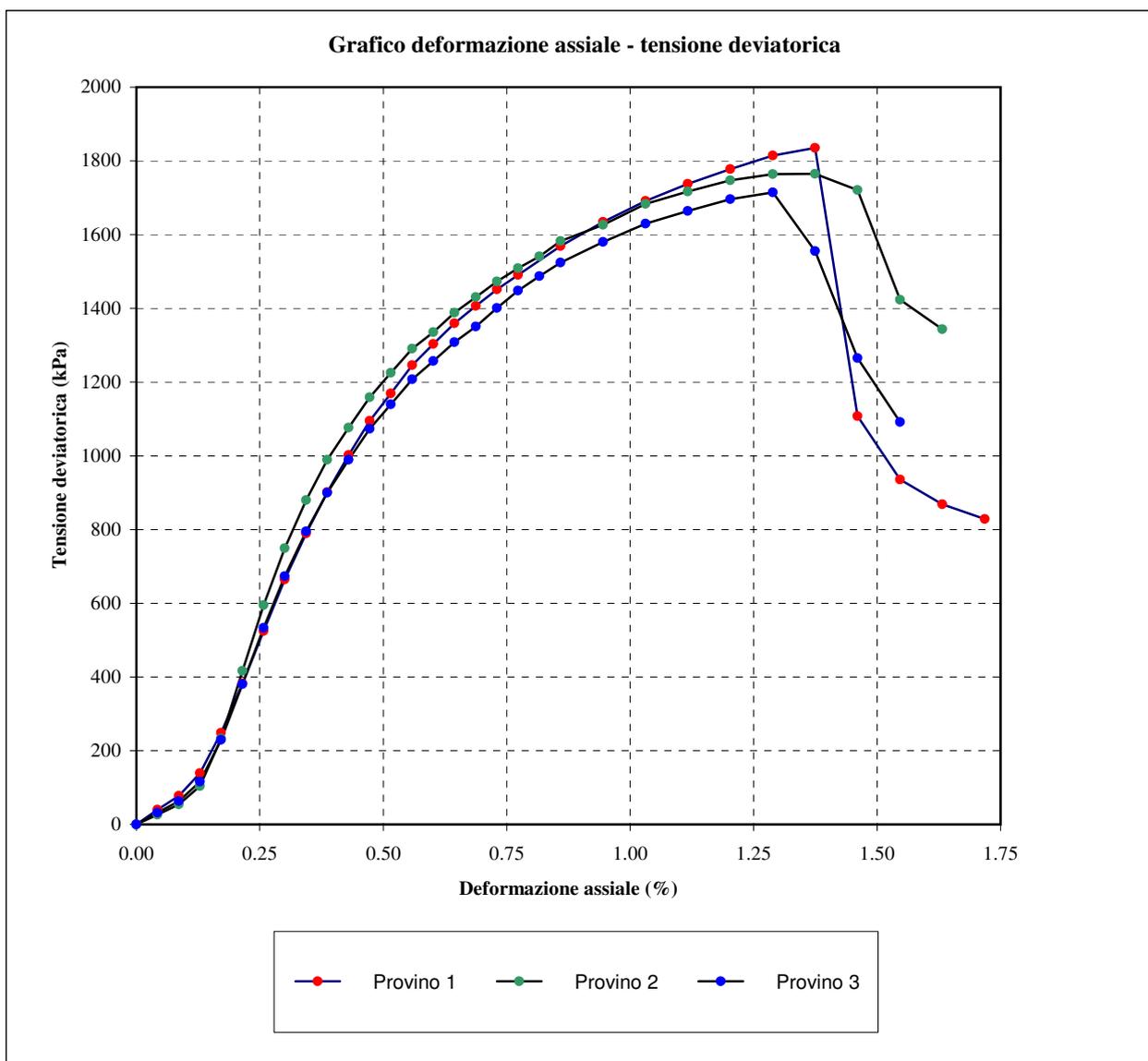
CANTIERE: SR 429

DATA PROVA: 17/05/2018

CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.

2% di CaO

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 628/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA': Certaldo (Fi)
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 25/05/2018
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+1%	3% di CaO

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.2	20.0	20.0
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.0	17.8	17.8
Contenuto d'acqua (%)	12.33	12.37	12.36
Sigma a rottura (kPa)	1084.6	928.7	963.5
Coazione non drenata (kPa)	542.3	464.4	481.7
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	188647	167393	138632
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	31.9	0.043	15.8	0.043	58.8
0.086	69.5	0.086	34.6	0.086	101.6
0.129	106.9	0.129	64.1	0.129	144.4
0.172	136.3	0.172	96.2	0.172	176.5
0.215	171.0	0.215	130.9	0.215	221.8
0.258	213.7	0.258	173.6	0.258	264.5
0.301	264.3	0.301	216.3	0.301	315.0
0.344	338.9	0.344	266.9	0.344	381.6
0.387	418.7	0.387	314.8	0.387	442.7
0.430	503.7	0.430	370.6	0.430	498.4
0.473	580.7	0.473	445.0	0.515	583.1
0.515	644.3	0.515	519.2	0.601	649.0
0.558	699.8	0.558	585.5	0.687	698.9
0.601	742.1	0.601	641.1	0.773	743.4
0.687	815.8	0.644	691.3	0.859	777.3
0.773	873.5	0.687	754.7	0.945	808.4
0.859	917.9	0.730	796.9	1.031	834.2
0.945	954.2	0.773	825.7	1.117	857.3
1.031	985.2	0.816	854.6	1.203	883.0
1.117	1010.8	0.859	875.4	1.289	903.3
1.203	1033.7	0.945	898.5	1.375	921.0
1.289	1051.4	1.031	913.6	1.460	936.1
1.375	1063.7	1.117	928.7	1.546	948.4
1.460	1075.9	1.203	938.5	1.632	958.1
1.546	1080.3	1.289	943.0	1.718	959.9
1.632	1084.6	1.375	944.8	1.890	963.5
1.718	1081.0	1.460	928.1	2.062	760.0
1.890	1066.0	1.546	895.7	2.234	698.5
2.062	953.9	1.632	821.2	2.921	636.5

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1  
pag. 2 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 628/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

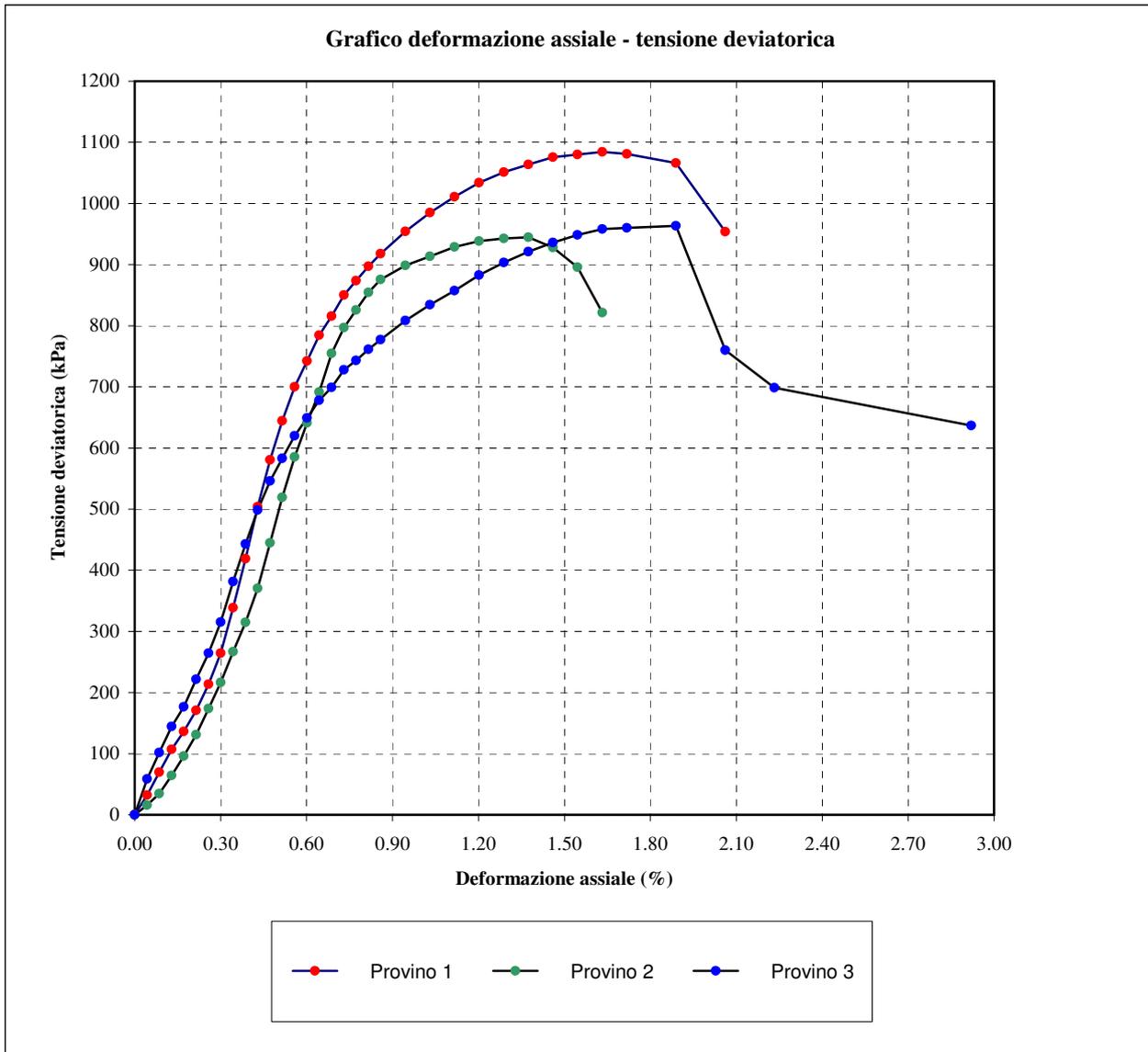
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+1%

2% di CaO DATA PROVA:

25/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N. 629/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	LOCALITA': Certaldo (Fi)
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 17/05/2018
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+2%	4% di CaO

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**

Prova su provino compattato: metodo proctor modificato (UNI EN 13286-50)

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)



Tipo di rottura: Soddisfacente



Non Soddisfacente



	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.7	19.0	18.8
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.8	17.2	16.9
Contenuto d'acqua (%)	11.17	10.78	11.23
Sigma a rottura (kPa)	999.4	1186.3	1248.7
Coazione non drenata (kPa)	499.7	593.1	624.4
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	222790	293938	254152
Vel. def. (mm/min)	1.00	1.00	1.00

Provino 1

Provino 2

Provino 3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	22.5	0.043	13.1	0.043	13.1
0.086	35.9	0.086	18.5	0.086	26.5
0.129	52.0	0.129	23.8	0.129	42.6
0.172	69.4	0.172	31.9	0.172	58.7
0.215	85.4	0.215	37.2	0.215	70.7
0.258	120.2	0.258	47.9	0.258	98.8
0.301	162.9	0.301	72.0	0.301	137.5
0.344	226.9	0.344	98.7	0.344	186.8
0.387	309.4	0.387	141.4	0.387	257.5
0.430	410.5	0.430	213.4	0.430	357.3
0.473	500.8	0.473	341.1	0.473	480.9
0.515	575.1	0.515	471.4	0.515	595.1
0.558	638.7	0.558	590.8	0.558	702.5
0.601	688.9	0.601	691.6	0.601	789.9
0.644	733.8	0.644	765.7	0.644	857.4
0.687	770.7	0.687	826.4	0.687	908.8
0.730	802.2	0.773	926.6	0.730	964.3
0.773	828.4	0.859	1008.1	0.773	1002.4
0.859	875.4	0.945	1065.6	0.816	1045.8
0.945	910.5	1.031	1107.1	0.859	1078.5
1.031	937.5	1.117	1140.6	0.945	1126.7
1.117	960.5	1.203	1168.8	1.031	1165.5
1.203	975.5	1.289	1186.3	1.117	1197.6
1.289	990.6	1.375	1198.5	1.203	1220.4
1.375	995.0	1.460	1204.0	1.289	1239.2
1.460	999.4	1.546	1203.0	1.375	1248.7
1.546	995.9	1.632	1200.6	1.460	1245.0
1.632	987.1	1.718	1194.3	1.546	1238.6
1.718	978.3	2.062	1166.5	1.632	1227.0

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 629/2018 del 28/09/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

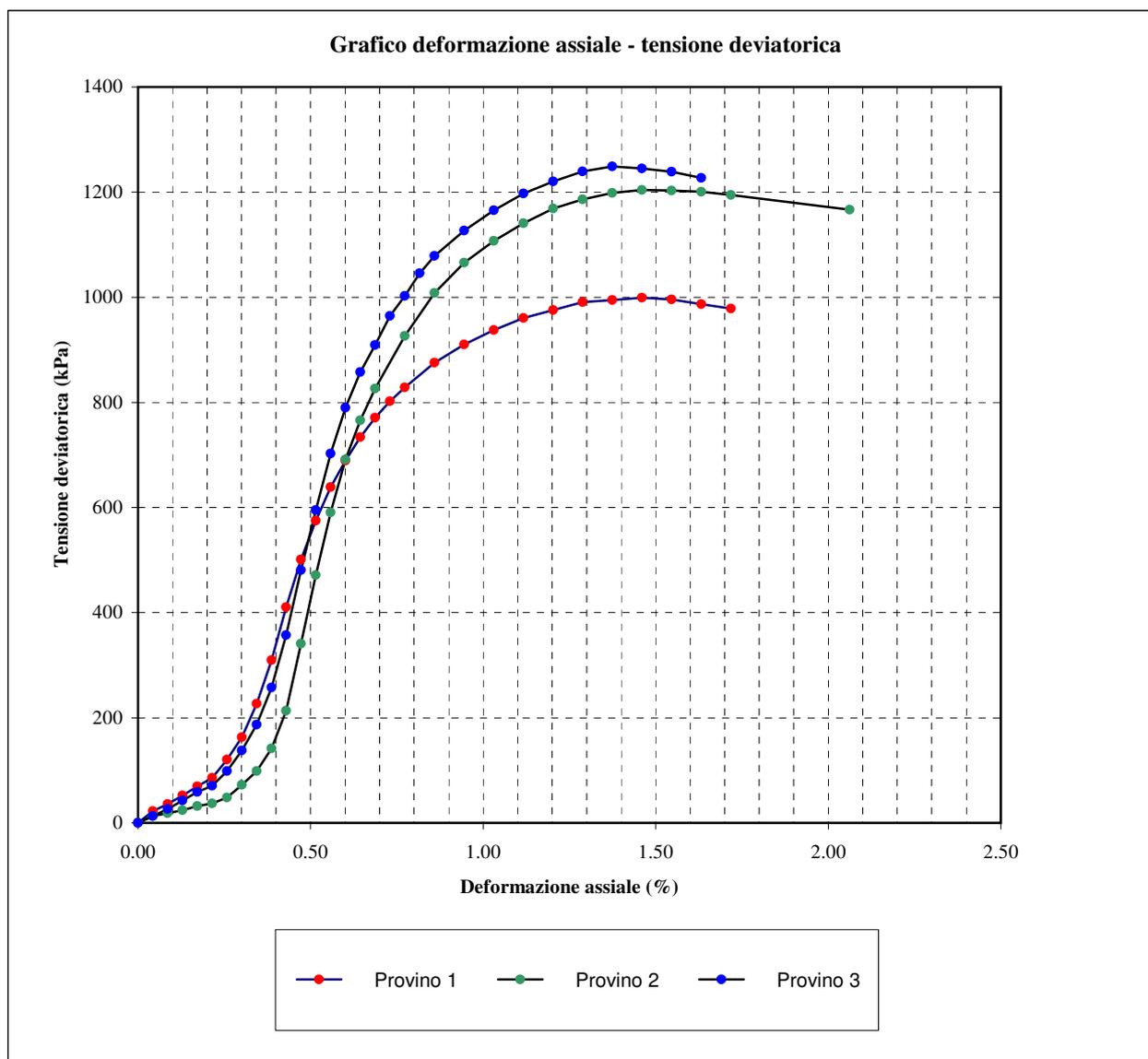
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+2%

2% di CaO DATA PROVA:

17/05/2018

**Determinazione dalla resistenza a compressione (UNI EN 13286-41)**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 630/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 14/05/2018
CAMPIONE: <b>naturale</b>	

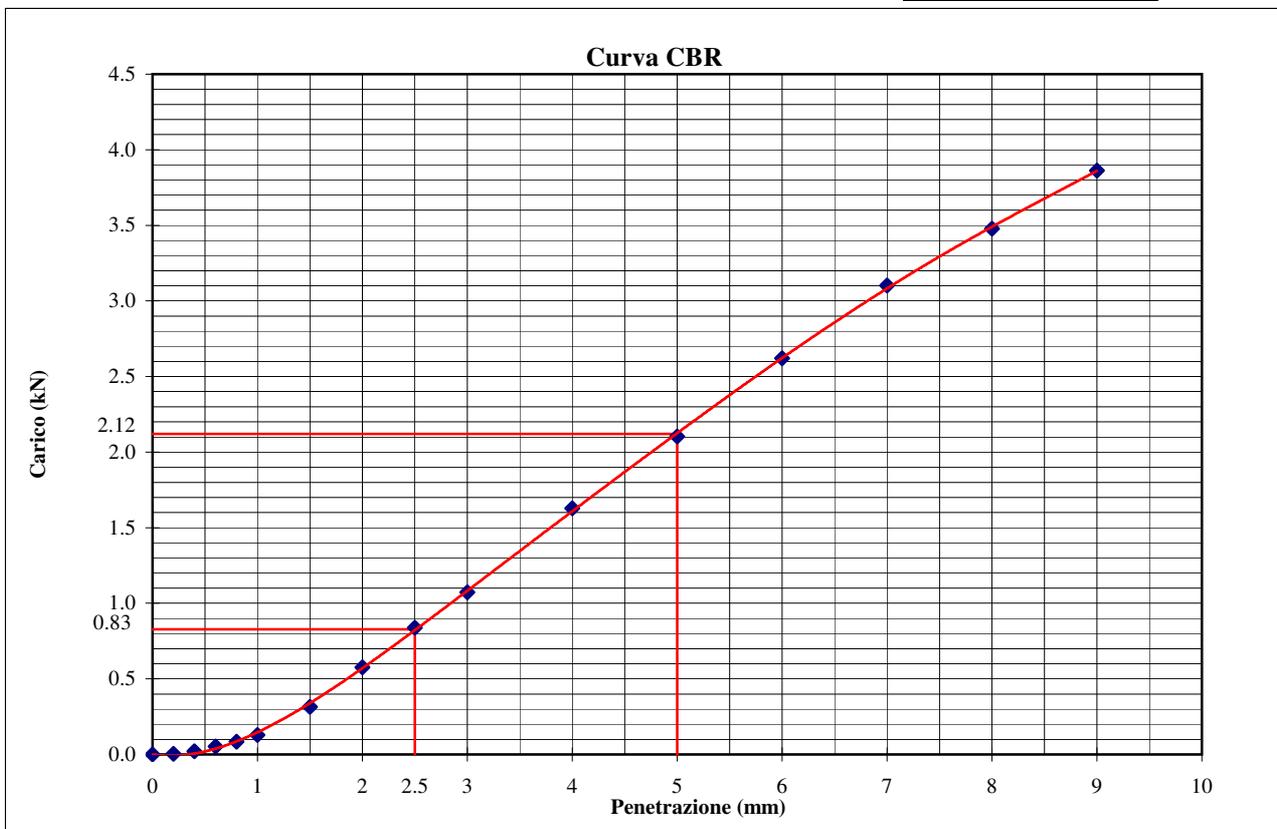
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	1.6%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.8
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.92

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.005	1.5	0.315	5.0	2.102
0.4	0.021	2	0.577	6.0	2.620
0.6	0.053	2.5	0.839	7.0	3.102
0.8	0.085	3	1.073	8.0	3.478
1	0.130	4	1.628	9.0	3.863

I(2.5)= 6.25  
I(5.0)= 10.62

**CBR (%)**  
**10.6**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 631/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 1</b>
CAMPIONE: <b>H1-1 + CaO al C.I.C.</b>	<b>2% di CaO DATA PROVA: 20/05/2018</b>

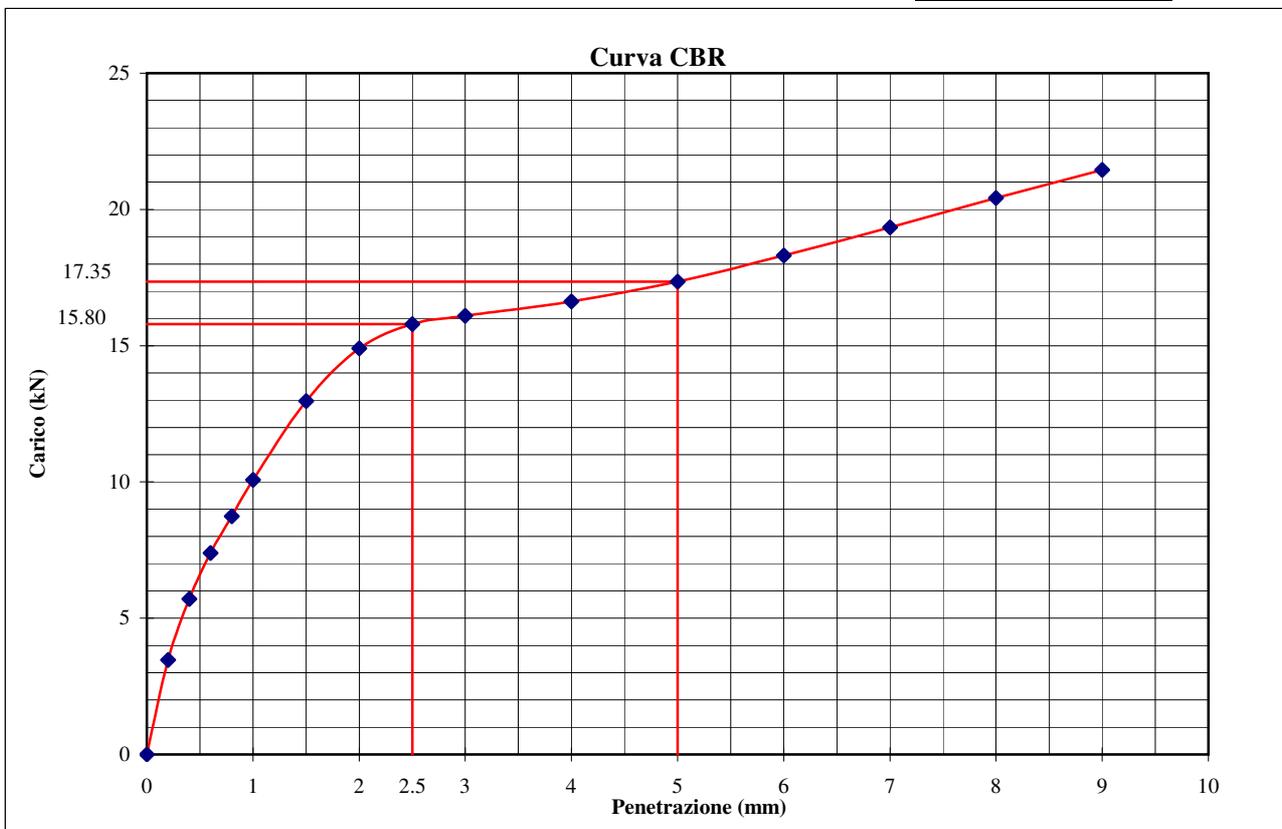
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.7
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17.45

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	3.464	1.5	12.973	5.0	17.355
0.4	5.703	2	14.907	6.0	18.306
0.6	7.390	2.5	15.796	7.0	19.343
0.8	8.745	3	16.099	8.0	20.421
1	10.077	4	16.619	9.0	21.455

I(2.5)= 119.30  
I(5.0)= 86.95

**CBR (%)**  
**119.3**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 632/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Provino 2

CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C. 2% di CaO DATA PROVA: 20/05/2018

**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**Determinazione su campione indisturbato Determinazione su provino Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

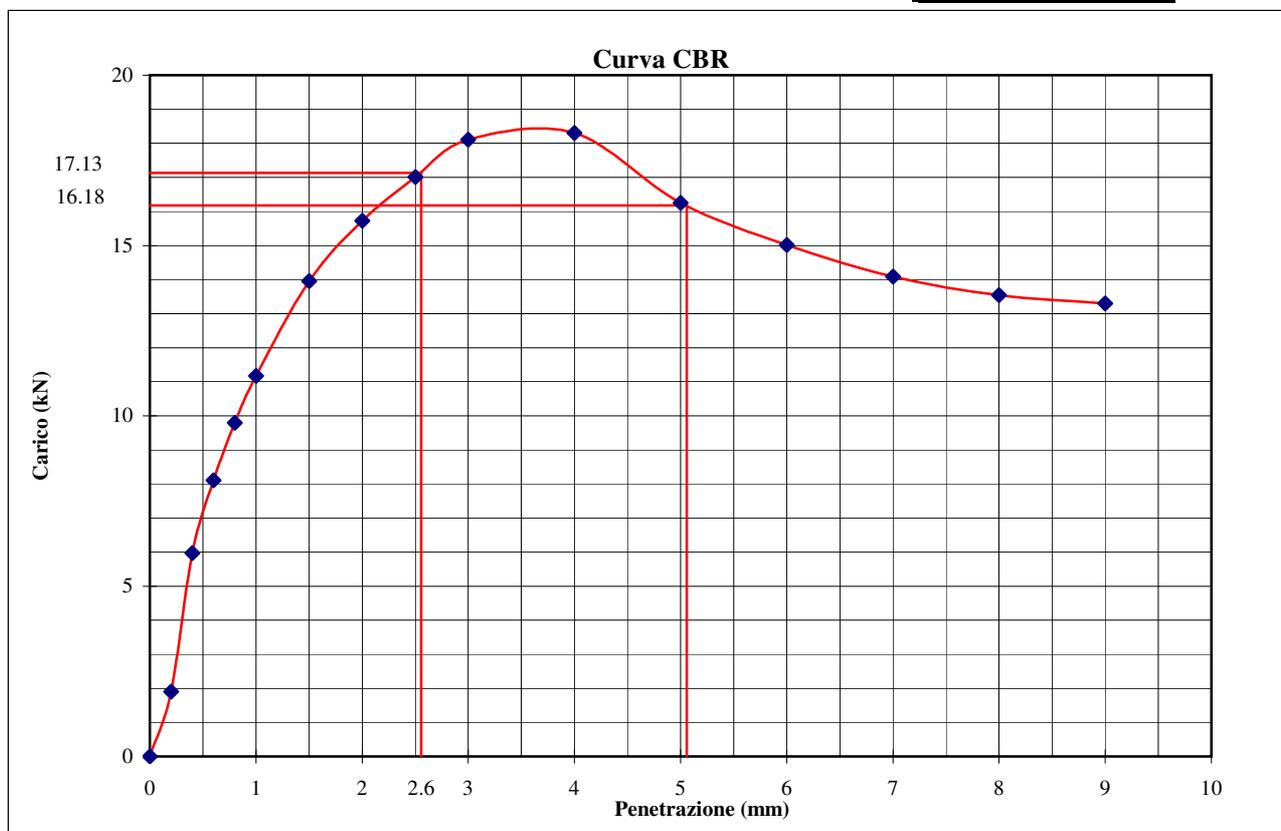
Rigonfiamento percentuale = 0.0%

Metodo di compattazione: modificato   
standard Caratteristiche w (%) = 12.7  
del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>): 17.58

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.902	1.5	13.951	5.0	16.251
0.4	5.966	2	15.731	6.0	15.015
0.6	8.111	2.5	17.008	7.0	14.082
0.8	9.793	3	18.112	8.0	13.539
1	11.167	4	18.306	9.0	13.300

I(2.5)= 129.41

I(5.0)= 81.06

**CBR (%)****129.4**Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 633/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 1</b>
CAMPIONE: <b>H1-1 + CaO al C.I.C.+1%</b>	<b>3% di CaO DATA PROVA: 20/05/2018</b>

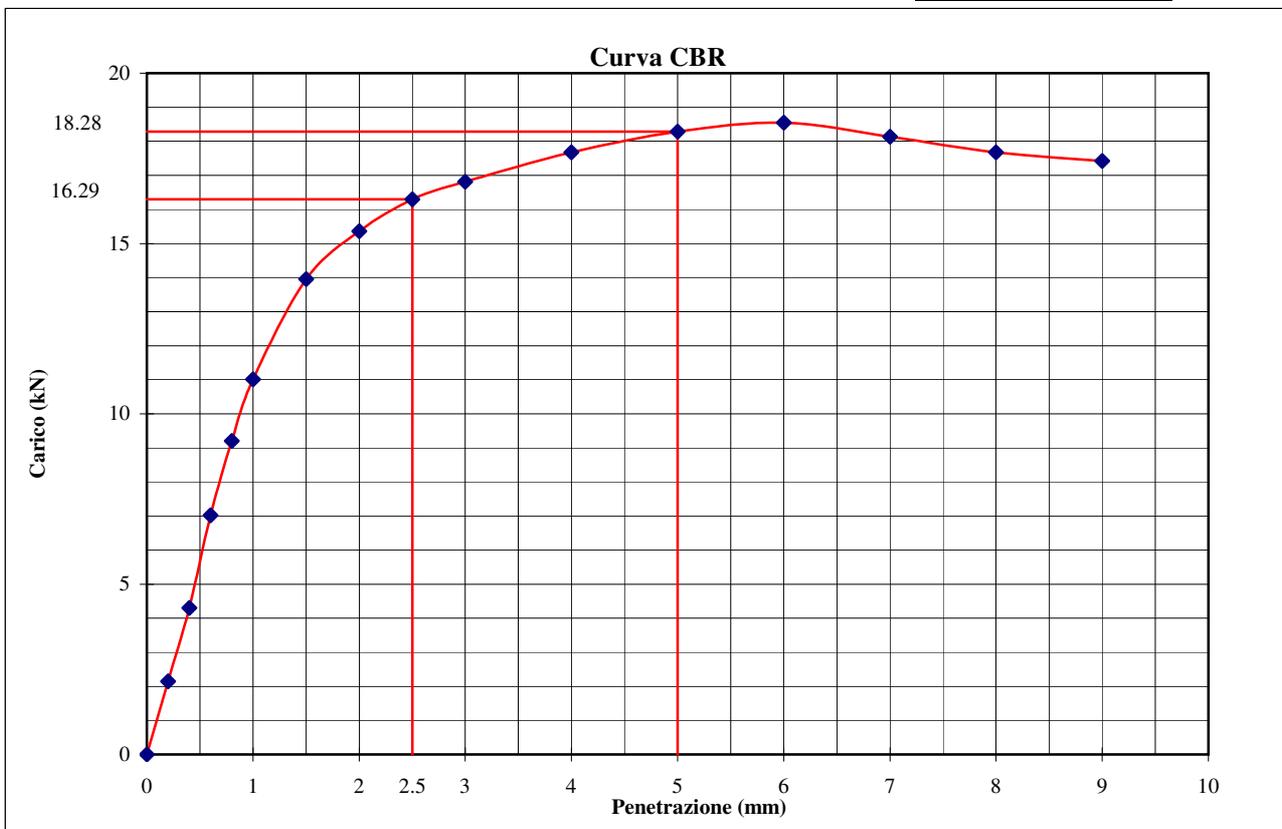
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.5
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17.22

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.145	1.5	13.951	5.0	18.284
0.4	4.299	2	15.362	6.0	18.544
0.6	7.018	2.5	16.294	7.0	18.133
0.8	9.204	3	16.814	8.0	17.679
1	11.014	4	17.679	9.0	17.420

I(2.5)= 123.07  
I(5.0)= 91.61

**CBR (%)**  
**123.1**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 634/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	Provino 2
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO	DATA PROVA: 20/05/2018

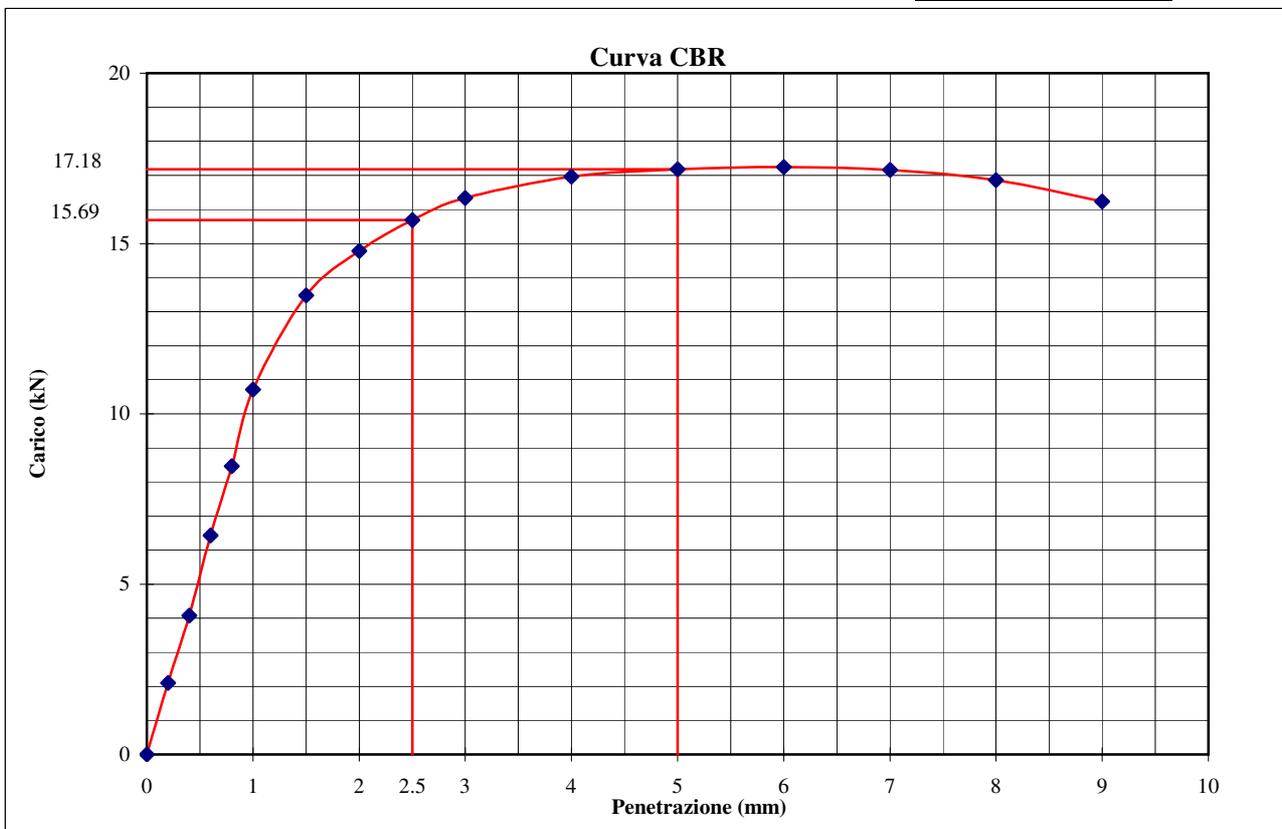
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	12.5
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17.22

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	2.101	1.5	13.473	5.0	17.182
0.4	4.079	2	14.776	6.0	17.246
0.6	6.426	2.5	15.687	7.0	17.160
0.8	8.461	3	16.337	8.0	16.857
1	10.709	4	16.965	9.0	16.229

I(2.5)= 118.48  
I(5.0)= 86.08

**CBR (%)**  
**118.5**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 635/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino 1</b>
CAMPIONE: <b>H1-1 + CaO al C.I.C.+2%</b>	<b>4% di CaO DATA PROVA: 20/05/2018</b>

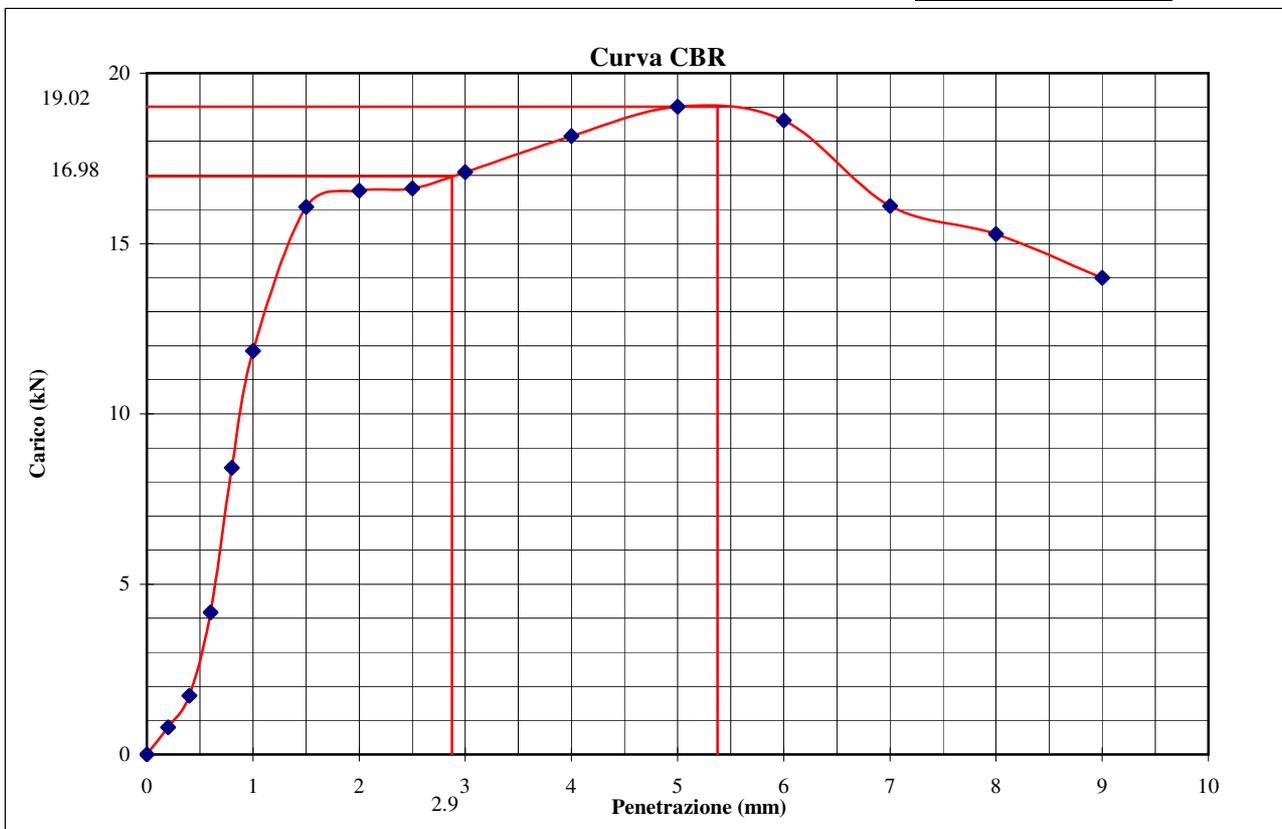
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.7
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16.97

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.801	1.5	16.077	5.0	19.019
0.4	1.726	2	16.554	6.0	18.609
0.6	4.167	2.5	16.619	7.0	16.099
0.8	8.417	3	17.095	8.0	15.275
1	11.842	4	18.155	9.0	13.995

I(2.5)= 128.22  
I(5.0)= 95.29

**CBR (%)**  
**128.2**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 636/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	Provino 2
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO	DATA PROVA: 20/05/2018

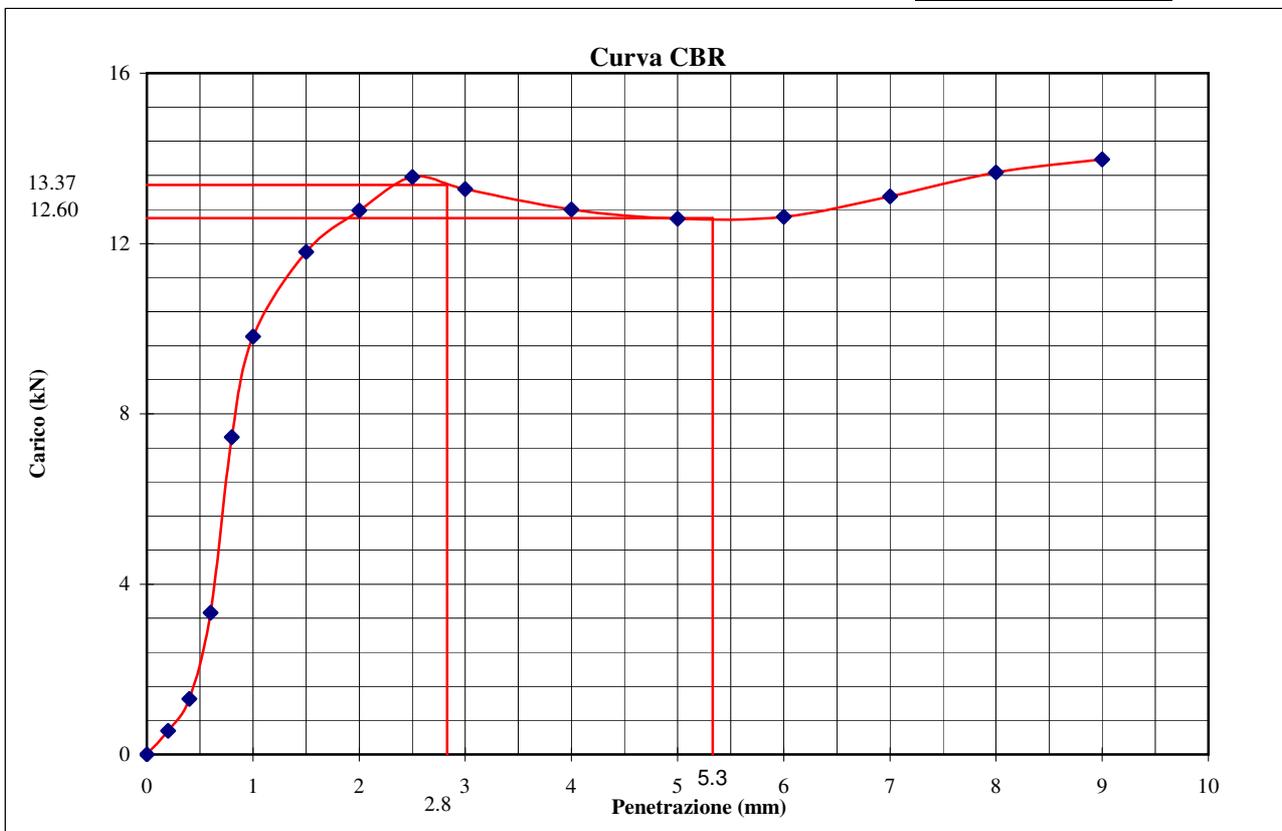
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	0.0%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 12.7
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16.57

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.558	1.5	11.799	5.0	12.582
0.4	1.308	2	12.778	6.0	12.626
0.6	3.332	2.5	13.560	7.0	13.104
0.8	7.455	3	13.278	8.0	13.669
1	9.815	4	12.800	9.0	13.973

I(2.5)= 101.01  
I(5.0)= 63.11

**CBR (%)**  
**101.0**



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: H1-14

**Campione: H1-14**

**Classificazione** A6

**Indice di gruppo** 11

**C.I.C.** 2.0%

**Sostanze organiche (%)** 3.26%

**Solfati solubili in acido (%)** < 0.01%

**Proctor naturale** W<sub>n</sub> (%) = 12.78 gn = 18.61

**Proctor 2% CaO** W<sub>n</sub> (%) = 12.75 gn = 18.18

**Proctor 3% CaO** W<sub>n</sub> (%) = 12.46 gn = 18.14

**Proctor 4% CaO** W<sub>n</sub> (%) = 12.70 gn = 18.10

**CBRnaturale** 10.6

**IPI 2% CaO** 95.0

**IPI 3% CaO** 98.6

**IPI 4% CaO** 100.3

**Compressione 2% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 1835.3 1764.0 1714.4

Coesione non drenata (kPa) 917.6 882.0 857.2

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 323488 422126 345868

**Compressione 3% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 1084.6 928.7 963.5

Coesione non drenata (kPa) 542.3 464.4 481.7

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 188647 167393 138632

**Compressione 4% CaO** Provino 1 Provino 2 Provino 3

Sigma a rottura (kPa) 999.4 1186.3 1248.7

Coesione non drenata (kPa) 499.7 593.1 624.4

Modulo elastico

tangente iniziale (kPa) 222790 293938 254152

**CBR 2% CaO** provino 1 119.3 provino 2 129.4

**CBR 3% CaO** provino 1 123.1 provino 2 118.5

**CBR 4% CaO** provino 1 128.2 provino 2 101.0



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1

## Certificati di prova da n. 733 a n. 734/2018

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 21/06/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 3 campioni di terra di cui uno denominato:

- **C1V2** da scavo prof. 0 - 1.0 m

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)

n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

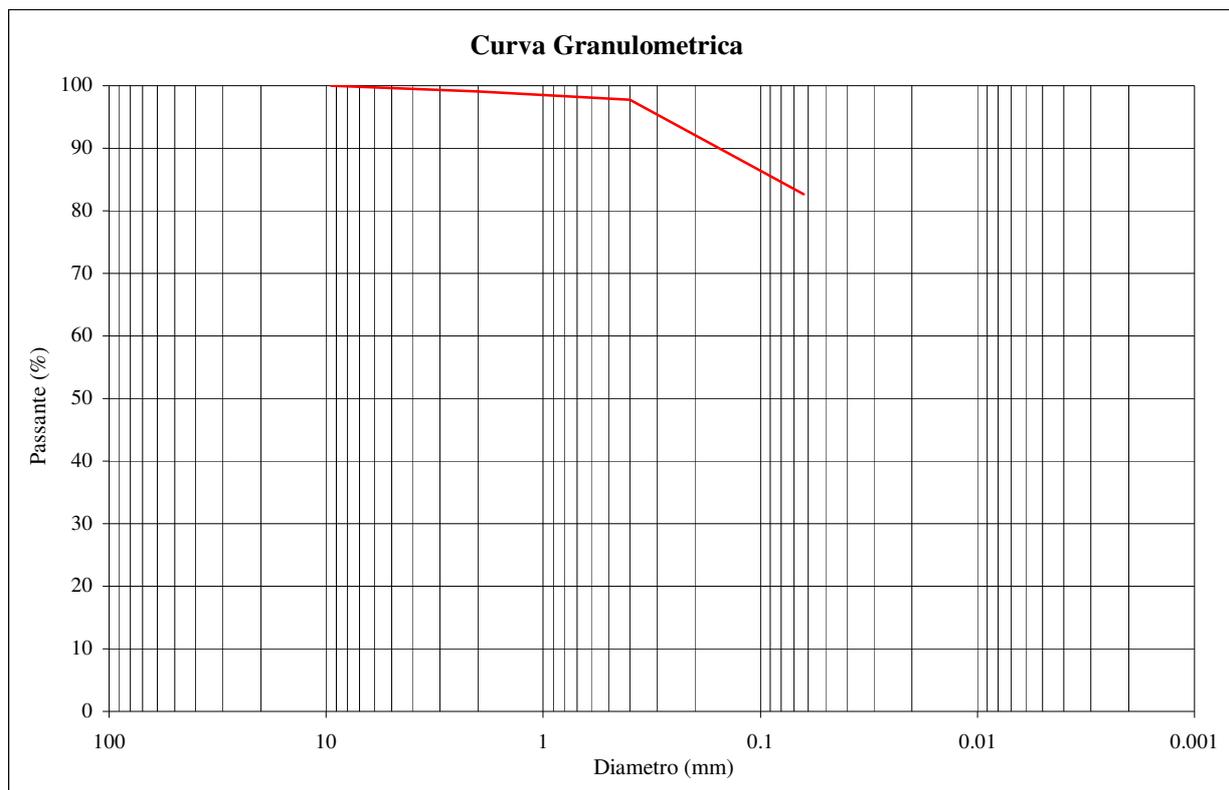
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 733/2018 del 02/07/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018	DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: C1V2	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.500	100.0
2.000	99.1
0.400	97.8
0.063	82.7



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 17.3      Limo e argilla (%) 82.7

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 734/2018 del 22/06/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018 SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018 DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18

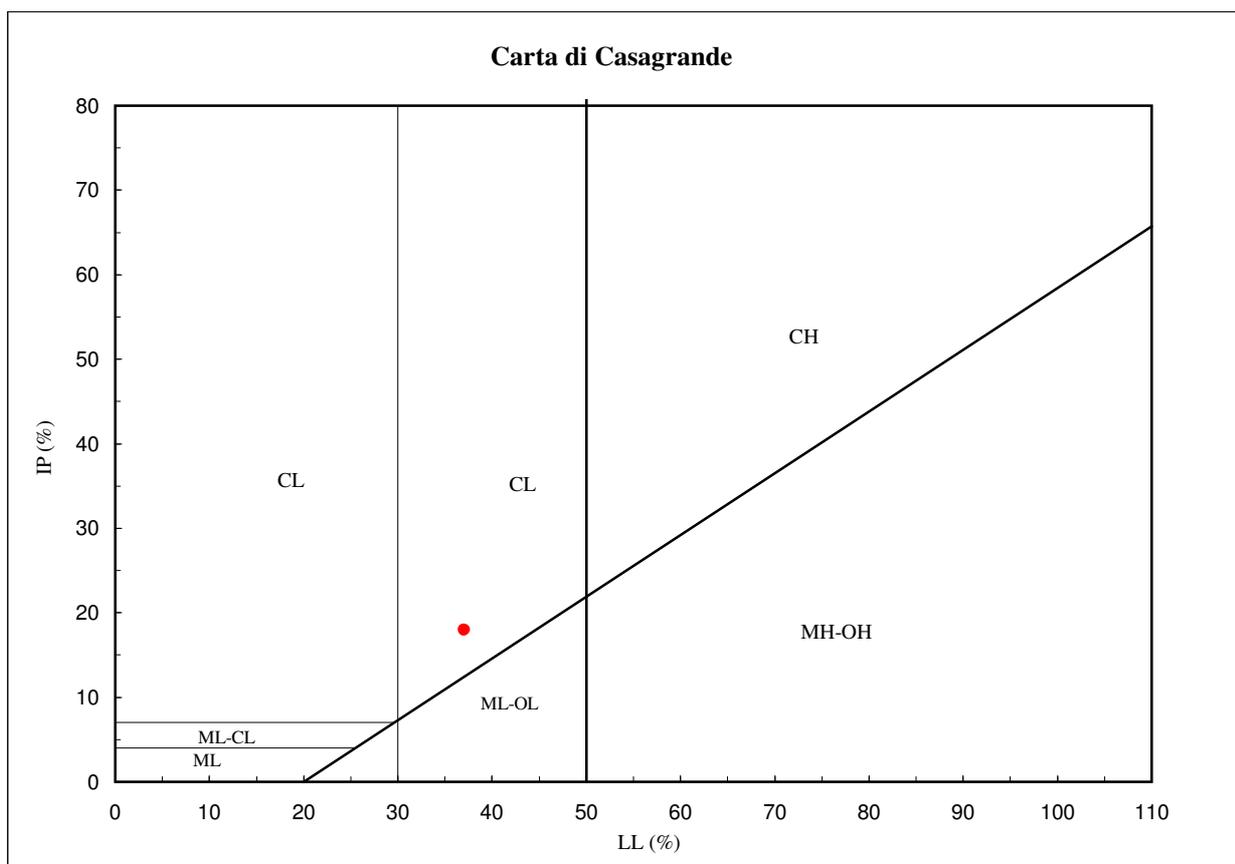
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: C1V2

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)	Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)
Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) = 11.28%	Limite di liquidità (LL) = 37.0%
Limite di plasticità (LP) = 19.0%	Indice di plasticità (IP) = 18.0%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) = 1.0%	



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **11**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1

## Certificati di prova da n. 735 a n. 736/2018

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 21/06/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 3 campioni di terra di cui uno denominato:

- **C2V2** da scavo prof. 0 - 1.0 m

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)

n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

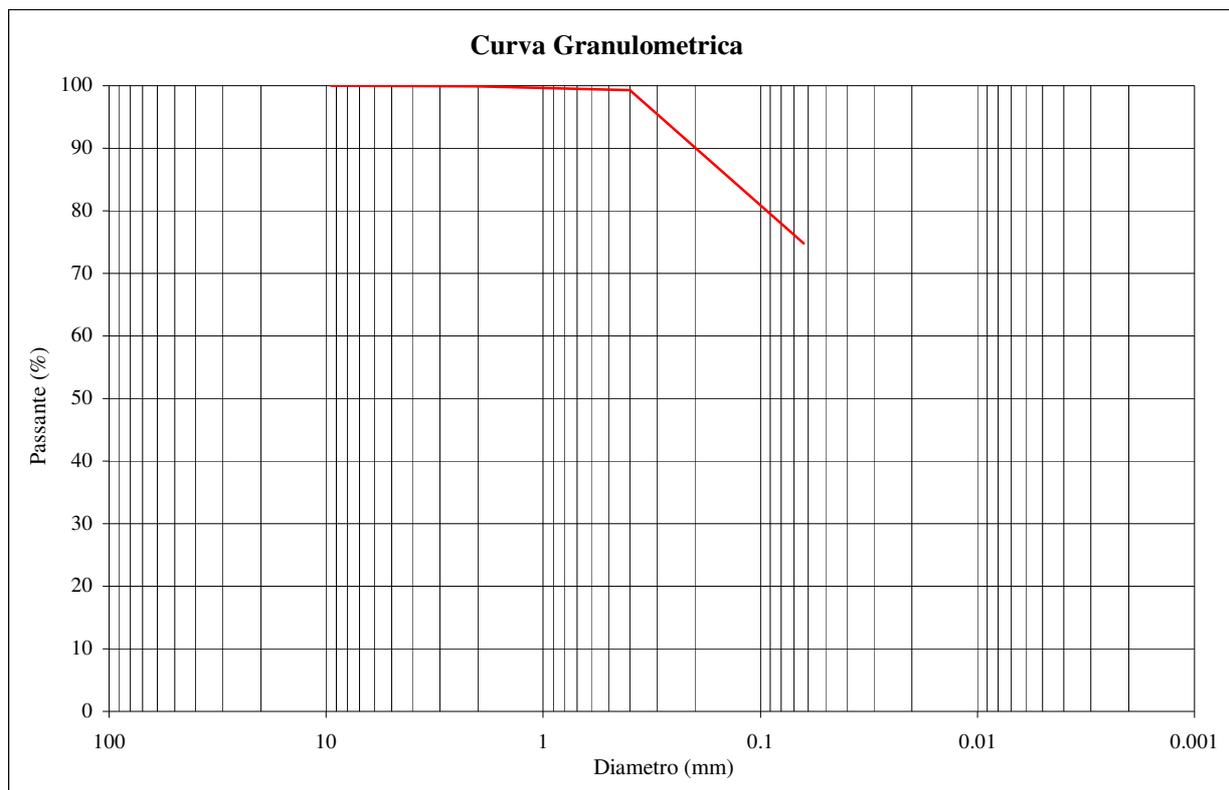
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 735/2018 del 21/06/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018	DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: C2V2	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.500	100.0
2.000	99.9
0.400	99.3
0.063	74.8



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 25.2      Limo e argilla (%) 74.8

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 736/2018 del 22/06/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018

DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: C2V2

**Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)**

**Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)**

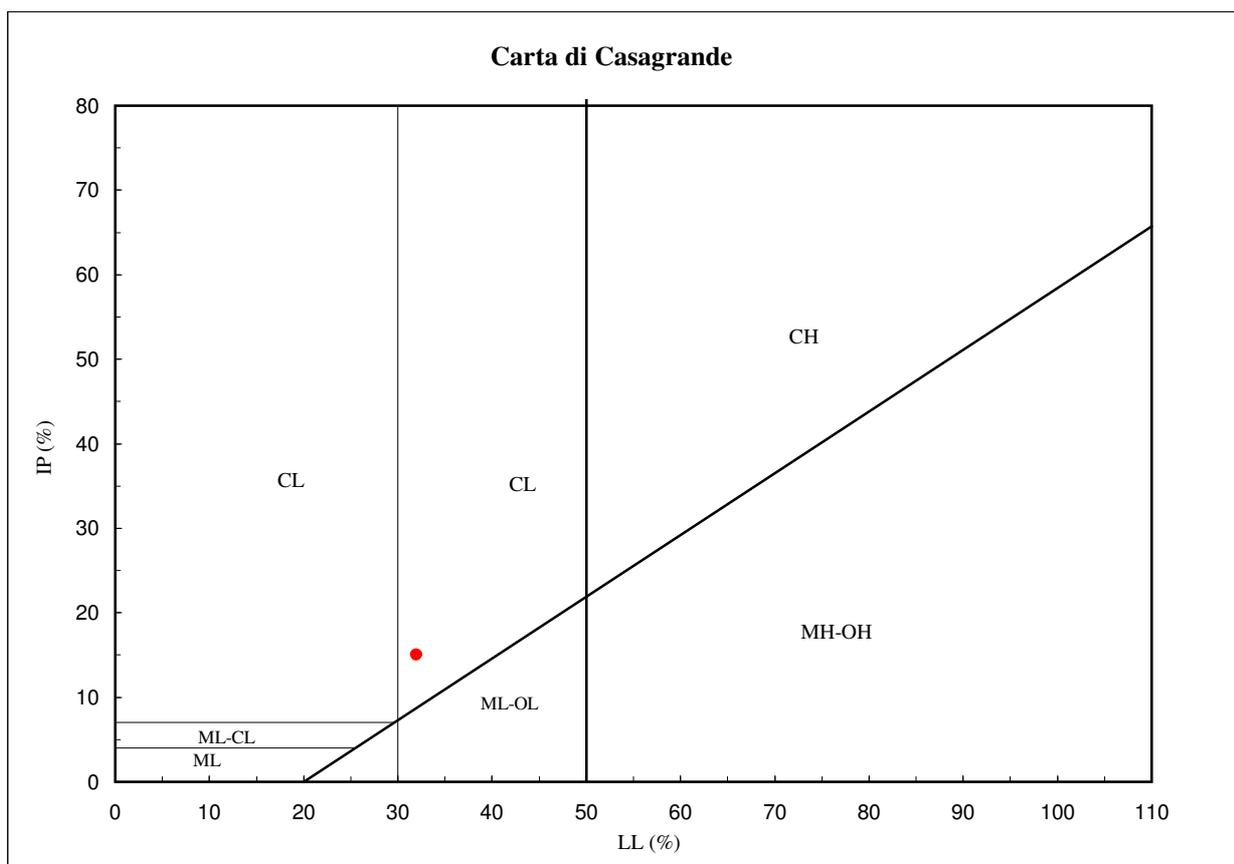
Contenuto d'acqua (Wn) = 14.13%

Limite di liquidità (LL) = 32.0%

Limite di plasticità (LP) = 17.0%

Indice di plasticità (IP) = 15.0%

Indice di consistenza (Ic) = 1.0%



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **10**

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

*Lorenzo Gambassi*

*Michele Caloni*



**IGETECMA S.n.c.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

pag. n. 1 di 1

## Certificati di prova da n. 737 a n. 738/2018

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018

SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018

COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Il giorno 21/06/2018 tecnici di questo laboratorio si sono recati presso il cantiere in oggetto ed hanno prelevato n. 3 campioni di terra di cui uno denominato:

- **C3V2** da scavo prof. 0 - 1.0 m

sul campione sono state eseguite le seguenti prove:

n. 1 Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)

n. 1 Determinazione del limite di liquidità e di plasticità (Atterberg) (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

NOTE:

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



**IGETECMA S.n.c.**

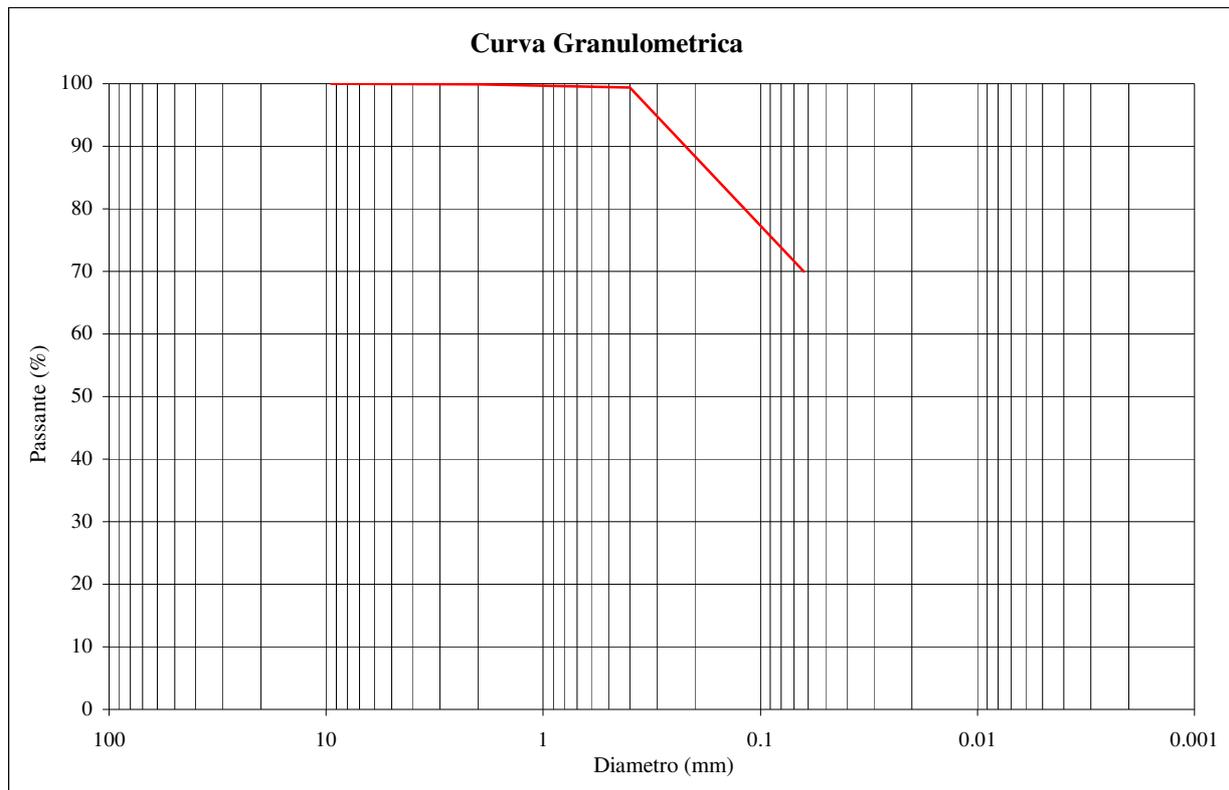
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 737/2018 del 21/06/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018	DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: C3V2	

**Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (UNI EN 933-1)**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.500	100.0
2.000	99.9
0.400	99.4
0.063	70.0



Ghiaia (%) 0.0      Sabbia (%) 30.0      Limo e argilla (%) 70.0

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni



**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 738/2018 del 22/06/2018**

Montelupo Fiorentino, 02/07/2018 SETTORE: geotecnica stradale

Verbale d'accettazione n. 91/18 del 21/06/2018 DATA PROVA: 22/06/18 - 29/06/18

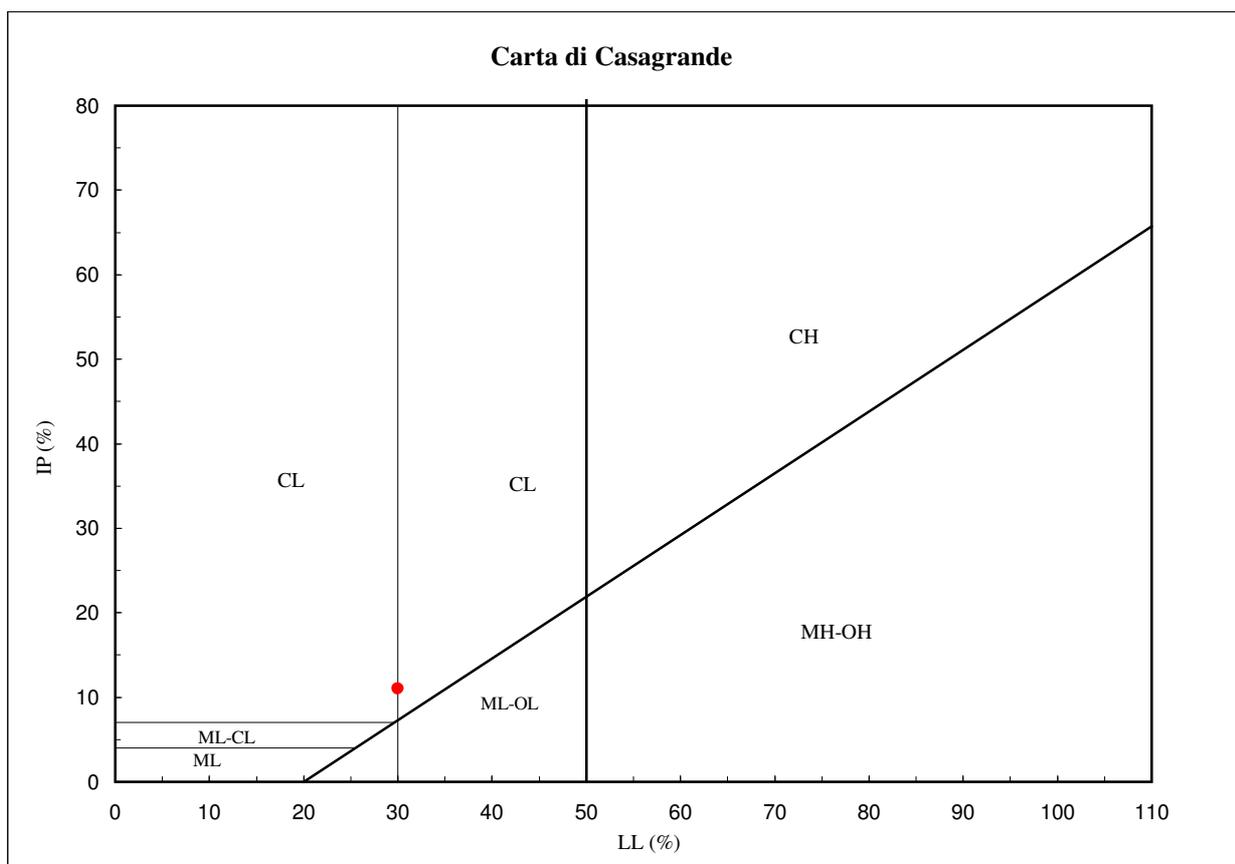
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: C3V2

Limiti di Atterberg (UNI CEN ISO/TS 17892-12)	Contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1)
Contenuto d'acqua (Wn) = 16.19%	Limite di liquidità (LL) = 30.0%
Limite di plasticità (LP) = 19.0%	Indice di plasticità (IP) = 11.0%
Indice di consistenza (Ic) = 1.0%	



CLASSIFICAZIONE (UNI 10006): **A6**

INDICE DI GRUPPO: **7**

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Michele Caloni

**ALLEGATO 5:**

**GUIDA TECNICA PER TRATTAMENTO A CALCE**

## SPECIFICA TECNICA CONSOLIDAMENTO DELLE TERRE CON CALCE

LINEE GUIDA PER LA STESURA DI UN CAPITOLATO DI APPALTO PER LA COSTRUZIONE DI  
STRADE, FERROVIE, AEROPORTI E INFRASTRUTTURE PER LA GESTIONE DELLE MERCI

### 1. GENERALITA'

Il trattamento a calce di una terra consiste nella miscelazione intima della stessa con calce ed eventualmente con acqua, in quantità tali da modificare attraverso reazioni chimico-fisiche le sue caratteristiche di lavorabilità e di resistenza meccanica in opera.

La risposta al trattamento dipende essenzialmente dalla quantità e natura dei minerali argillosi e della silice amorfa presenti nel materiale, ciascuno caratterizzato da una propria reattività; dipende altresì dalla quantità di calce aggiunta e dalle modalità di lavorazione della miscela.

L'effetto calce si esplica nei modi seguenti:

aumento della lavorabilità di terre fini plastiche; drastica riduzione dei rigonfiamenti; notevole incremento delle resistenze all'erosione e al gelo-disgelo; eliminazione della possibile contaminazione dello strato trattato da parte di particelle fini limo-argillose presenti nelle terre naturali sottostanti lo stesso; indurimento lento e graduale dovuto allo svolgersi di reazioni pozzolaniche cementanti.

I precedenti aspetti positivi determinano anche: l'incremento della capacità portante della terra sia a breve sia a lungo termine sotto le azioni cicliche veicolari anche in presenza di acqua; l'aumento del modulo elastico della eventuale base granulare sovrastante lo strato stabilizzato; la sostanziale riduzione delle deflessioni in fase di esercizio del piano viabile o rotabile sovrastante sottofondazioni o fondazioni stabilizzate.

### 2. AMBITI DI INTERVENTO

Mediante l'aggiunta di quantità differenziate di calce a una terra e in relazione alla natura e al contenuto idrico di questa, si possono perseguire due scopi complementari:

- la **bonifica**, per facilitare la lavorabilità della terra trattata (riduzione dell'umidità naturale, aumento del limite plastico, aumento dell'indice di portanza immediata IPI (v. par. 5.2.2.2.), possibilità di adeguato costipamento);
- la **stabilizzazione** completa dello strato, per migliorarne le proprietà meccaniche (oltre ai miglioramenti indicati al punto precedente si ha l'avvio di reazioni di indurimento pozzolanico che portano nel tempo a un considerevole aumento della resistenza meccanica del materiale; v. B.U. CNR n. 36).

### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

#### 3.1. TERRE

Sono idonee al trattamento con calce le terre fini plastiche limo-argillose dei gruppi A6 e A7 con valori dell'indice plastico normalmente compresi tra 10 e 50, o anche superiori, così come del gruppo A5 quando di origine vulcanica od organogena; anche ghiaie limo-argillose identificabili come A2-6 e A2-7 possono essere convenientemente stabilizzate con calce quando contengano una frazione di passante al setaccio 0.4 UNI non inferiore al 35%.

La curva granulometrica deve rientrare all'interno del fuso riportato nella sottostante figura 1 (B.U. CNR n. 36).

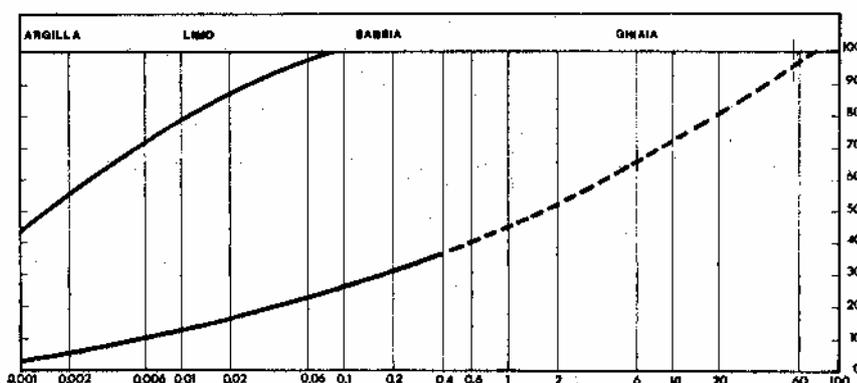


Fig. 1 - Fuso granulometrico delle terre per la stabilizzazione con calce

Il terreno dovrà presentarsi libero da vegetazione e da qualsiasi altro corpo estraneo, nonché da eventuali inclusioni di grossa pezzatura che potrebbero danneggiare la macchina impiegata nel processo di miscelazione.

#### 3.2. ACQUA

L'acqua eventualmente utilizzata per conferire agli impasti terra-calce il tenore di umidità ottima di costipamento e per mantenere questo tenore durante l'eventuale periodo di maturazione degli strati compattati deve essere dolce, limpida, esente da impurità dannose (oli, acidi, alcali, cloruri, solfati, materie organiche) e da qualsiasi altra sostanza nociva alle reazioni terra-calce.

La sua provenienza deve essere definita e controllata prima e durante l'utilizzazione affinché sia verificata nel tempo la rispondenza alla Norma UNI 8981/7 secondo quanto disposto dalla norma UNI 9858.

#### 3.3. CALCE

I requisiti chimici e fisici delle calci utilizzabili nei trattamenti delle terre sono quelli indicati nella sottostante tabella I, ove i valori percentuali specificati si intendono in peso.

**Tabella I**

<b>REQUISITO</b>	<b>CALCE VIVA</b>	<b>CALCE IDRATA</b>
CO <sub>2</sub>	≤ 5 %	-
(CaO+MgO) TOTALI	≥ 84 %	-
TITOLO IN IDRATI	-	≥ 85 %
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SO <sub>3</sub>	≤ 5 %	≤ 5 %
PEZZATURA	≤ 2 mm	-
PASSANTE AL SETACCIO CON LUCE NETTA DA:	200 μm ≥ 90 %	90 μm ≥ 85 %

I requisiti saranno verificati con metodi chimici e fisici di analisi e controllo conformi a norme ufficiali italiane o di Paesi della Comunità Europea, specificati poi nei bollettini di laboratorio.

#### **4.MACCHINARI**

La scarificazione, la polverizzazione e la miscelazione della terra con la calce e l'acqua dovranno essere fatte con idonei macchinari atti a lavorare uniformemente il materiale (es. Pulvimixer).

La potenza delle macchine dovrà essere adeguata agli spessori degli strati da trattare e compatibile con la produzione giornaliera prevista.

I motolivellatori dovranno essere semoventi, preferibilmente con ruote gommate lisce e tali da non lasciare impronte marcate sulla superficie lavorata.

Gli spargitori di calce, se usati, dovranno assicurare una precisione di dosaggio secondo quanto ammesso dalla Direzione Lavori.

Le attrezzature costipanti (rulli a piastre, rulli lisci, rulli gommati) dovranno dare garanzie del raggiungimento dei valori di densità in sito stabiliti di seguito al capitolo 7.

I distributori d'acqua dovranno essere forniti di valvole a rapido disinnesto per la sospensione dell'erogazione e dovranno garantire una distribuzione uniforme e controllabile.

Tutti i macchinari dovranno essere sempre mantenuti efficienti e dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; sarà facoltà della stessa richiedere la sostituzione di attrezzature che non siano ritenute idonee.

#### **5.PROGETTO DELLE MISCELE**

##### **5.1.ANALISI PRELIMINARE DELLE TERRE**

Per trattamenti di terre in sito si preleveranno campioni da pozzetti esplorativi ogni 2000 m<sup>2</sup> e comunque con distanze reciproche tra questi non superiori ai 200 m e profondità almeno pari a quella del suolo da trattare; quando si presume che le caratteristiche del suolo siano più variabili di quanto sopra contemplato, la frequenza di campionamento sarà opportunamente incrementata.

La Direzione Lavori, anche in relazione ai risultati di prova che si otterranno dalle indagini seguenti, potrà richiedere ulteriori campionamenti del suolo e relativi esami.

#### **5.1.1. Classificazione della terra**

Determinazione della curva granulometrica per setacciatura, ed eventualmente per sedimentazione; la curva granulometrica ottenuta sarà confrontata con quella riportata nella precedente figura 1.

Determinazione dei limiti di consistenza liquido e plastico.

#### **5.1.2. Determinazione del valore di blu di metilene VB.**

Si prescrive un valore **VB** che sia > di 200 centimetri cubi di soluzione (10 g/l) di blu di metilene per 100 grammi della frazione di terra passante al setaccio da 0,25 mm UNI 2332, determinato in conformità alla Norma UNI 8520 parte 15<sup>a</sup> (il valore di blu permette anche di classificare le terre secondo le norme francesi AFNOR NF P 11-300).

#### **5.1.3. Determinazione del contenuto di sostanze organiche**

Si prescrive per la frazione di terra passante al crivello da 20 mm un tenore inferiore al 4% in massa, determinato con metodo titrimetrico al bicromato di potassio secondo norma AFNOR NF 94-055.

#### **5.1.4. Determinazione della capacità stabilizzante della calce**

Definibile anche come consumo iniziale di calce (di seguito indicato con **CIC**), ovvero della quantità di calce necessaria per soddisfare le reazioni immediate terra-calce, in relazione alla capacità di scambio cationico dei minerali d'argilla.

Il valore **CIC**, determinato secondo norma ASTM C977-92, deve essere maggiore dell'1,5% come verifica di idoneità.

Per cantieri di media ed elevata importanza si deve perfezionare l'indagine conoscitiva con gli esami di seguito riportati.

**5.1.5. Determinazione del contenuto di solfati**, la cui reazione con la calce ne determina un consumo supplementare e che potrebbero dare origine a composti espansivi. Si prescrive un contenuto percentuale di SO<sub>3</sub> inferiore al 4% in massa, riferito a tutta la terra, determinato in conformità alla norma UNI 8520 parte 11<sup>a</sup>.

#### **5.1.6. Esame diffrattometrico**

Per accertare la natura dei minerali argillosi con o senza reticoli espandibili.

**5.1.7. Esami di microscopia ottica**, per l'identificazione di eventuali minerali silicei amorfi reattivi con la calce.

## **5.2. STUDIO DELLA MISCELA DI PROGETTO**

5.2.1. Note e accettate dalla Direzione Lavori le caratteristiche delle terre si procede allo studio della miscela o delle miscele di progetto, le quali dovranno essere poi approvate dalla Direzione Lavori che potrà richiedere indagini supplementari rispetto a quelle di seguito descritte.

Si considerano i due casi rispettivamente della **bonifica** in sito delle terre, per la costituzione dei piani di posa e dei rilevati, e della **stabilizzazione** completa delle terre, per la realizzazione di sottofondazioni, fondazioni e basi con miscelazione o in sito o in centrale di confezionamento.

#### 5.2.2. **BONIFICA DELLE TERRE**

Per la bonifica dei terreni in sito o provenienti da **scavo-riporto**, o da cave di **prestito** impiegati per **rilevati** di altezza superiore al metro, si prescrive:

5.2.2.1. **Determinazione del contenuto di acqua naturale  $W_n$**  dei terreni da trattare.

5.2.2.2. **Definizione della curva Proctor Standard AASHTO T 99, Metodo D, della terra naturale e determinazione dell'indice di portanza immediata IPI** alle diverse umidità, per valutare la capacità portante del terreno non saturo in prossimità delle condizioni di umidità naturale (l'indice di portanza immediato IPI di un suolo esprime il valore dell'indice di portanza CBR misurato **senza sovraccarico** né imbibizione in acqua su un provino di terra compattata con energia Proctor standard; v. anche NF P 94-078).

5.2.2.3. **Determinazione dell'IPI** per almeno tre diverse miscele terra-acqua-calce, partendo dal CIC+0,5% in su, compattate conformemente all'AASHTO T 99, Metodo D, e con umidità pari all'ottimo oppure pari al valore  $W_n$  previsto al momento delle lavorazioni; si ricerca la minima percentuale di calce che consenta di ottenere su ciascuno di tre provini il valore IPI > 10.

5.2.2.4. **Determinazione del grado di rigonfiamento unitario di volume  $R_v$**  su provini con maturazione accelerata.

Tre provini per ogni formulazione caratterizzata da IPI > 10, compattati secondo AASHTO T99 metodo A, in stampi con diametro di 102 mm, sono tenuti per 76 ore in ambiente climatizzato a  $20\pm 1^\circ\text{C}$  e con U.R. > 95% e poi per 7 giorni in acqua a  $40\pm 1^\circ\text{C}$ . Il volume finale dei provini, determinato mediante pesata idrostatica, dovrà aumentare non più del 5% rispetto al volume iniziale dopo sformatura

Sono idonee all'impiego le miscele aventi contemporaneamente: IPI > 10 e  $R_v < 5\%$ .

#### 5.2.3. **STABILIZZAZIONE DELLE TERRE**

Le formulazioni da impiegare sia in rilevati di altezza inferiore a un metro, sia in sottofondazioni, fondazioni e basi sono definite come segue:

5.2.3.1.determinazione del grado di rigonfiamento unitario  $R$  e dell'indice CBR, secondo CNR-UNI 10009, per almeno tre diverse miscele terra-calce con diversificati contenuti d'acqua, partendo dal CIC+1% in su, impiegando provini compattati conformemente ad AASHTO Mod T180, Metodo D, preventivamente maturati per 21 giorni a  $20\pm 1^\circ\text{C}$  e U.R.  $> 95\%$  e poi per 7 giorni in acqua a  $20\pm 1^\circ\text{C}$ .

Sono idonee all'impiego le miscele aventi contemporaneamente: CBR  $> 50$  e  $R < 1\%$  nel caso di impiego in rilevati e sottofondazioni e CBR  $> 80$  e  $R < 0,5\%$  nel caso di fondazioni e basi.

5.2.3.2.**Resistenza a compressione  $R_c$  e a trazione  $R_t$** , da eseguire in parallelo alle predette prove CBR.

Partendo dal tenore di acqua di impasto ottimo, dedotto dalle sperimentazioni del precedente punto 5.2.3.1, si confezionano provini in stampi apribili CBR, impiegati per i misti cementati, compattando secondo AASHTO Mod. T180, metodo D; questi saranno poi avvolti in pellicola di polietilene e preventivamente sottoposti a un periodo di maturazione di 28 giorni in ambiente climatizzato alla temperatura di  $20\pm 1^\circ\text{C}$  e con U.R.  $> 95\%$ .

Sono idonee all'impiego le miscele che forniscono i valori seguenti:

- per sottofondazioni e fondazioni:  $R_c > 1,5 \text{ MPa}$ ;  $R_t > 0,15 \text{ MPa}$
- per basi e per le ghiaie limo-argillose:  $R_c > 2,5 \text{ MPa}$ ;  $R_t > 0,25 \text{ MPa}$
- per materiali in opera soggetti a gelo-disgelo:  $R_c$  come sopra indicato;  $R_t > 0,25 \text{ MPa}$ , su provini sottoposti a un tempo di maturazione tecnicamente ed economicamente compatibile con l'avvento del gelo.

## 6.POSA IN OPERA

Con piogge persistenti o con rischio di gelo per il terreno sarà necessario sospendere le lavorazioni di seguito illustrate.

### 6.1.POSA IN OPERA DI MISCELE LAVORATE IN SITO

Condizioni essenziali per ottenere un buon risultato sono: un'adeguata polverizzazione della terra, un'intima e omogenea mescolazione della calce e un valore di umidità della miscela prossima a quella ottimale della miscela di progetto.

#### 6.1.1.PREPARAZIONE DEL SUOLO E DETERMINAZIONE DELL'UMIDITA'

6.1.1.1.La preparazione del suolo comprende l'asportazione dello strato più superficiale, con lo scopo di eliminare la vegetazione e la terra più ricca di humus; può inoltre essere necessario scarificare la terra, al fine di dissodarla e predisporla al trattamento, e togliere gli elementi lapidei di dimensioni eccessive.

6.1.1.2. Si procederà poi alla determinazione dell'umidità naturale della terra da trattare e, a seconda del valore trovato, la si erpicherà e la si arieggerà per favorire l'evaporazione dell'acqua, quando essa sia in forte eccesso rispetto al valore ottimale della miscela di progetto.

#### **6.1.2. APPROVVIGIONAMENTO DELLA CALCE**

La calce può essere approvvigionata sia sfusa sia in sacchi di carta, normalmente in relazione rispettivamente a piccole o a grandi dimensioni dell'opera.

La calce sfusa sarà consegnata con automezzi che ne consentano lo scarico pneumatico.

La quantità di calce disponibile deve essere sufficiente ad assicurare almeno due giorni di piena operatività del cantiere.

Nel caso di approvvigionamento allo stato sfuso, in cantiere la calce sarà stoccata in appositi sili; nel caso dei sacchi questi saranno stoccati al coperto, al riparo da umidità, pioggia e ristagni d'acqua.

#### **6.1.3. DOSAGGIO, SPANDIMENTO DELLA CALCE E RELATIVO CONTROLLO**

In cantiere il dosaggio è riferito al metro quadrato di suolo da trattare; per ottenere il dosaggio in  $\text{kg}/\text{m}^2$ , a partire dal dosaggio in percentuale stabilito in laboratorio con riferimento al suolo secco, bisogna conoscere la densità secca in sito del suolo e la profondità dello strato dopo trattamento e costipazione.

Non si spargerà la calce in polvere in giornate di forte vento, capace di sollevarne una parte, in relazione sia alla sicurezza del personale di cantiere sia alla precisione del dosaggio; inoltre si spargerà la calce solo sulla superficie che potrà essere lavorata in giornata, ciò per evitare sia l'asportazione della calce dagli agenti atmosferici sia il fenomeno della parziale carbonatazione.

Nel caso della calce sfusa, il controllo della quantità distribuita è effettuato posizionando un telo quadrato con superficie di  $1,0 \text{ m}^2$  sul terreno prima del passaggio della macchina spargicalce e pesando poi la calce su di esso depositata a passaggio avvenuto (allo scopo risulta utile dotarsi di teli con occhielli ai quattro vertici e di una bilancia a dinamometro con gancio).

Controllando poi l'effettiva profondità della successiva miscelazione nel suolo naturale (come indicato al successivo par. 6.1.4) si può calcolare il dosaggio effettivamente praticato.

Nel caso di utilizzo di calce in sacchi, questi devono essere posizionati lungo il tracciato secondo un reticolo regolare, con passo facilmente calcolabile.

I sacchi posizionati sul suolo sono tagliati a metà con un coltello e svuotati formando tanti piccoli mucchi; i sacchi vuoti devono essere allontanati.

La calce è poi livellata manualmente con rastrelli o per mezzo di attrezzi dotati di dischi a dente o a punte trainati da trattori o autocarri; generalmente due passaggi sono necessari per un'uniforme distribuzione.

#### **6.1.4. POLVERIZZAZIONE E MISCELAZIONE**

La polverizzazione e la miscelazione devono essere attuate con diverse passate di idoneo macchinario (es.: Pulvimixer), fino a quando la componente limo-argillosa passi interamente attraverso crivelli a maglia quadra da 25 mm e almeno per il 60% al setaccio ASTM E 11 da 4 mesh (con luce netta di maglia da 4,75 mm).

E' importante che la potenza della macchina miscelatrice sia scelta proporzionalmente allo spessore dello strato da trattare e alla produzione giornaliera desiderata.

Quando necessario, durante o dopo la miscelazione si irrorerà la terra trattata con acqua fino a farle raggiungere il tenore ottimale per la successiva compattazione.

Terminata la miscelazione, scavando un pozzetto a tutto spessore ogni 300 m<sup>2</sup> di superficie lavorata si controllerà:

- l'omogeneità della miscela, osservando il suo colore che dovrà apparire uniforme sia nello stato tal quale sia dopo spruzzaggio di soluzione alcolica di fenoltaleina all'1% che impartirà colorazione rossastra;
- con metodo celere, l'umidità di un campione della miscela estratta;
- l'effettiva profondità di lavoro della macchina miscelatrice (che ha operato sul suolo naturale) misurata rispetto a riferimenti esterni precedentemente predisposti.

Al termine dei controlli precedenti, qualora la superficie dello strato si mostri irregolare, per un'ottimizzazione della successiva compattazione, si procederà a un livellamento con grader o altra macchina adatta allo scopo.

#### **6.1.5.COMPATTAZIONE FINALE**

Lo strato di terra trattata deve essere compattato senza ritardi dopo la miscelazione, successivamente comunque al completamento della reazione esotermica di spegnimento nel caso di utilizzo della calce viva, e dopo la verifica che il tenore di umidità sia prossimo all'ottimo.

Il completo spegnimento della calce viva richiede un tempo variabile in funzione della temperatura e dell'umidità del suolo; normalmente, con temperatura del suolo non troppo bassa, 2 o 3 ore di maturazione della miscela sono sufficienti allo scopo.

Nella costruzione di rilevati multistrato è molto importante procedere a fronte chiuso, completando in giornata le operazioni di miscelazione e compattazione e sovrapponendo la terra da trattare il giorno successivo; con ciò si minimizza la possibile reazione di carbonatazione e si attua una protezione adeguata degli strati in maturazione.

Quando le dimensioni del lavoro sono tali da giustificare l'esecuzione di un tratto sperimentale di prova, si devono predisporre diversi schemi di rullatura con rullo a piastre, seguito da rullo metallico liscio e/o rullo gommato, effettuando un campo prova per determinare la combinazione ottimale e più economica di mezzi, passate e velocità di avanzamento, per il conseguimento del grado di addensamento prescritto.

#### **6.1.6.MATURAZIONE DOPO RULLATURA**

Poiché la resistenza e la stabilità dimensionale di una terra stabilizzata dipende anche da un accurato periodo di maturazione dopo la rullatura finale, durante il quale l'umidità ottima di compattazione deve restare il più possibile costante, immediatamente dopo il completamento dell'ultimo strato costipato e sagomato si stenderà o uno strato di 3-4 centimetri di sabbia bagnata (da asportare alla fine del periodo di maturazione) o un velo protettivo di bitume liquido BL 350-700 (B.U. CNR n. 7) in ragione di 1 kg/m<sup>2</sup> o di emulsione bituminosa a lenta rottura del tipo EL 55 (B.U. CNR n. 3) in ragione di 1,8 kg/m<sup>2</sup>. La durata del periodo di maturazione, solitamente fino a sette giorni, sarà indicata dalla Direzione Lavori, anche in relazione alle esigenze di cantiere e al tipo di traffico previsto transitare sullo strato finito.

## **6.2.POSA IN OPERA DI MISCELE PREPARATE IN CENTRALE**

Rispetto alla miscelazione in sito, le operazioni variano per le modalità di stesa della miscela che sarà eseguita con finitrice o livellatrice, o altro sistema accettato e approvato espressamente dalla Direzione Lavori per lo spessore richiesto dal progetto.

Per quanto riguarda l'asportazione preliminare dello strato di terra vegetale, le caratteristiche granulometriche della miscela e le operazioni successive alla stesa di questa valgono le disposizioni indicate per le lavorazioni in sito.

## **6.3.GIUNTI DI LAVORO**

Nei giunti di lavoro trasversali la miscela già costipata va ripresa in tutte quelle zone nella quali il contenuto di calce, lo spessore e la compattazione risultino insufficienti.

I tagli dovranno essere effettuati opportunamente al mattino seguente, nello strato indurito, in modo da presentare una superficie verticale, per evitare corrispondentemente possibili fessurazioni successive.

Nella posa in opera di miscele preparate in centrale si può inserire una tavola da rimuovere il giorno seguente.

Ogni tronco di lavoro dovrà eseguirsi per la sua intera larghezza in un solo tempo, per avere giunti di lavoro longitudinali sempre chiusi; in caso contrario potrebbero successivamente prodursi fessure longitudinali nel manto bituminoso.

## **7.CONTROLLI**

In fase esecutiva l'Impresa dovrà predisporre un accurato programma dei lavori, che consenta alla Direzione Lavori di definire un programma di prove di controllo giornaliero degli strati lavorati.

### **7.1.VERIFICA DEL GRADO DI COMPATTAZIONE**

#### **7.1.1.Trattamenti di bonifica nella costruzione di piani di appoggio e dei rilevati**

E' prescritta una misura di densità in sito secondo B.U. CNR n. 22 ogni 1000 m<sup>2</sup> di strato compattato e comunque almeno due misure per ogni giornata lavorata, rilevando un valore uguale o superiore al 95% della

densità massima Proctor standard ottenuta per la stessa miscela del sito, compattata in laboratorio secondo AASHTO T99; le densità in sito e in laboratorio saranno determinante durante la stessa giornata lavorativa.

#### **7.1.2. Trattamenti di stabilizzazione completa nella costruzione di rilevati, di strati di sottofondazione e della sovrastruttura**

E' prescritta una misura di densità in sito secondo B.U. CNR n. 22 ogni 1000 m<sup>2</sup> di strato compattato e comunque almeno due misure per ogni giornata lavorata, rilevando un valore uguale o superiore al 92% della densità massima Proctor modificata ottenuta per la stessa miscela del sito compattata in laboratorio secondo AASHTO Mod.T180; le densità in sito e in laboratorio saranno determinate durante la stessa giornata lavorativa.

### **7.2. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE E AI RIGONFIAMENTI IN ACQUA**

#### **7.2.1. Trattamenti di bonifica**

E' prescritto il prelievo di un campione di miscela dal sito, interessando tutto lo spessore dello strato trattato con calce, ogni 1000 m<sup>2</sup> di strato compattato, e comunque almeno uno per ogni giornata lavorata, e la preparazione di due provini secondo CNR-UNI n. 10009, punto 3.2.1, compattati secondo AASHTO Mod T180 e tenuti a maturare in aria per

tre giorni a 20±1°C e U.R. > 95% e poi in acqua per quattro giorni a 20±1°C. I valori medi dell'indice CBR e di rigonfiamento dei due provini dovranno essere rispettivamente maggiori di 20 e inferiori all'1,5%

Quando la Direzione Lavori lo riterrà opportuno si verificherà la resistenza meccanica anche attraverso la misurazione del modulo di deformazione Md, determinato con piastra da 300 mm di diametro (B.U. CNR n. 146 del 14.12.1992 - Norme svizzere VSS-SNV 670317).

I valori accettabili sono quelli indicati al successivo paragrafo 7.3.

#### **7.2.2. Trattamenti di stabilizzazione completa**

Si richiedono i risultati seguenti relativamente alle prove CBR, determinate con coppie di provini preparati come indicato al precedente punto 7.2.1. con la medesima frequenza e criterio ivi indicati:

a) per le sottofondazioni: CBR > 30 e RIGONFIAMENTO < 1,0%;

b) per le fondazioni e basi: CBR > 50 e RIGONFIAMENTO < 0,5%

Si richiedono i risultati seguenti relativamente alle prove di compressione e di trazione:

E' prescritto il prelievo di un campione di miscela sciolta dal sito per ogni 1000 m<sup>2</sup> di strato compattato, e comunque uno per ogni giornata lavorata, e la preparazione di tre provini in stampi apribili secondo B.U. CNR n. 29, compattati secondo AASHTO Mod.180, e maturati a 20±1°C e con U.R. > 95%; i valori di Rc e Rt ottenuti saranno mediati tra loro per ottenere il risultato di prova.

a) per le sottofondazioni:

Rc(7) > 0,50 MPa Rt(7) > 0,03 MPa, a 7 giorni di maturazione

b) per le fondazioni :

Rc(7) > 1,0 MPa Rt(7) >0,10 MPa, a 7 giorni di maturazione  
Rc(28) > 1,5 MPa Rt(28) >0,15 MPa, a 28 giorni di maturazione  
c) per le basi:

Rc(7) > 1,5 MPa Rt(7) >0,15 MPa, a 7 giorni di maturazione  
Rc(28) > 2,5 MPa Rt(28) >0,25 MPa, a 28 giorni di maturazione

Quando la Direzione Lavori lo riterrà opportuno si verificherà la resistenza meccanica anche attraverso la misurazione del modulo di deformazione Md, con lo stesso criterio definito al precedente punto 7.2.1.

### **7.3.DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE**

Se richiesto dalla Direzione Lavori, con frequenza di una prova ogni 1000 m<sup>2</sup> di superficie compattata e comunque di una per ogni giornata lavorata, si determinerà il valore del modulo di deformazione Md secondo B.U. n. 146 del 14.12.1992.

I valori accettabili sono i seguenti:

- per strati di bonifica con rilevati di altezza superiore a un metro, nel ciclo di carico compreso tra 0,05 N/mm<sup>2</sup> e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, Md ### 15 N/mm<sup>2</sup>;
- per strati di bonifica con rilevati di altezza inferiore a un metro e per strati costituenti il corpo del rilevato, con esclusione degli ultimi trenta centimetri, nel ciclo di carico compreso tra 0,05 N/mm<sup>2</sup> e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, Md ### 20 N/mm<sup>2</sup>;
- per l'ultimo strato del corpo del rilevato, per strati di sottofondo e per piani di posa della sovrastruttura in trincea, nel ciclo di carico compreso tra 0,15 N/mm<sup>2</sup> e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, Md ### 50 N/mm<sup>2</sup>;
- per strati di base della sovrastruttura stradale, nel ciclo di carico compreso tra 0,25 N/mm<sup>2</sup> e 0,35 N/mm<sup>2</sup>, Md ### 80 N/mm<sup>2</sup>.

### **7.4.LABORATORIO**

L'Impresa dovrà indicare alla Direzione Lavori il Laboratorio geotecnico che svolgerà tutte le prove precedentemente indicate.

Il Laboratorio dovrà essere altamente qualificato e dotato di aggiornati certificati di taratura delle apparecchiature utilizzate nel corso delle prove, così come richiesto dalla norma CEN 24009 per il controllo qualità.

Il Laboratorio dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori dopo un suo sopralluogo per la verifica della corretta rispondenza ai requisiti richiesti.

Qualora l'operato del Laboratorio non si dimostrasse affidabile la Direzione Lavori ne chiederà la sostituzione con altro da sottoporre a preventiva accettazione.