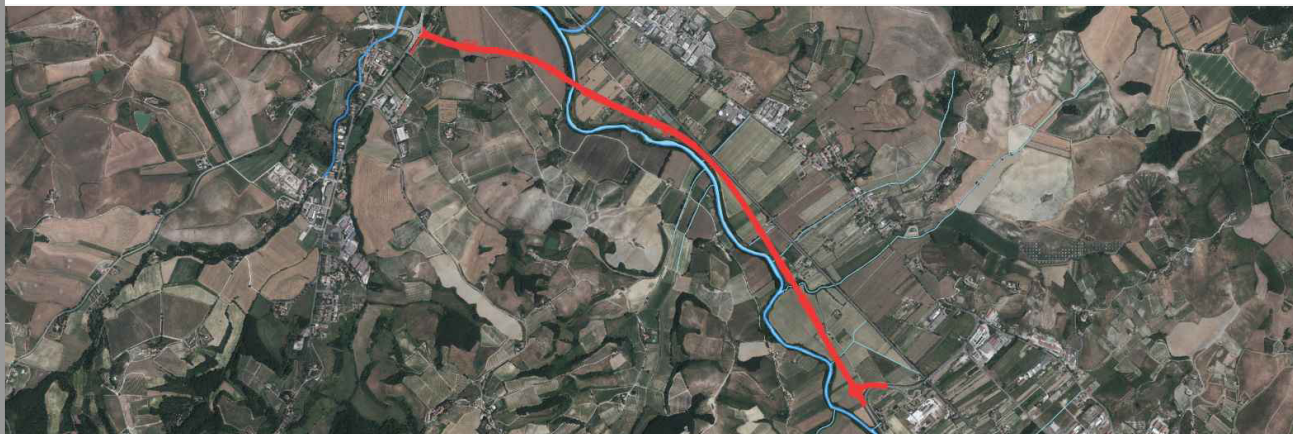




**VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3  
 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO  
 TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO  
 CON LA S.P. VOLTERRANA**



CARTELLA

**GT - GEOTECNICA**

OGGETTO DELL'ELABORATO

**RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE**

**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. Geol. 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.



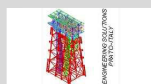
**PROGETTO STRADALE**  
 DLA Associati



**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

REVISIONATO  
 15.30 - 27/07/2018

FASE	CARTELLA	ELABORATO	PROGRESS	REV	NOME FILE e DATA DI AGGIORNAMENTO (yyymmdd)	SCALA
D	GT	03	01	2	D_GT0301_2RisultatiIndagini_181116	

NOTE DI STAMPA:	P.R.S INTERVENTO : <b>ID 832</b>	C.U.P.
-----------------	----------------------------------	--------

REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	VERIFICATO	C.D.P.
2	Novembre 2018	Aggiornamento	Fiaschi	Fiaschi	Silvietti
0	Luglio 2018	Emissione	Fiaschi	Fiaschi	Silvetti

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

## **0 INTRODUZIONE**

Il presente elaborato costituisce il compendio di tutte le indagini geognostiche di verifica dei terreni nell'ambito della progettazione del Progetto Definitivo del III lotto della SR 429 di 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, nei territori della Provincia di Firenze.

La presente raccolta indagini prende come base di lavoro la Relazione sui Risultati delle indagini geognostiche allegata al Progetto Definitivo nella sua versione definitiva del luglio 2013.

Il lavoro ha preso avvio attraverso una raccolta di dati ed informazioni disponibili riguardanti l'area in studio per un intorno ritenuto significativo. Successivamente sono stati condotti rilievi geologici di superficie a seguito dei quali sono state scelte le ubicazioni delle indagini geognostiche.

Una prima campagna geognostica, condotta nei mesi di maggio – giugno 2010, si è articolata attraverso sondaggi con prove in sito e di laboratorio, prove penetrometriche e pozzetti esplorativi e rappresenta a tutt'oggi il corpus principale della conoscenza geologica, geotecnica ed idrogeologica per l'asse stradale.

Nei mesi di maggio/giugno 2018 sono state integrate una serie di indagini geognostiche per la caratterizzazione geotecnica e chimica dei terreni soprattutto finalizzata al loro riutilizzo ed è stata inoltre realizzata una prova penetrometrica con prelievo di campione nel punto di maggior vicinanza dell'asse stradale con l'argine del fiume Elsa in maniera da caratterizzare sia i terreni arginali che avere a disposizione dati specifici tali da consentire la ricostruzione di un modello geologico/geotecnico tale da poter eseguire verifiche di stabilità post-operam sull'opera idraulica come richiesto dall'Ente competente negli incontri tecnici propedeutici al progetto esecutivo.



Infine, sono state recentemente eseguite n. 7 CPTU ed una penetrometria dinamica (DPSH) al fine di approfondire la condizione litostratigrafica che caratterizza l'area interessata dal progetto della "Cassa Sud - Casino d'Elsa", inoltre nella stessa area sono ancora in fase di esecuzione le indagini sismiche, e geognostiche comprensive di saggi con escavatore meccanico, prelievo di campioni per le successive analisi chimiche e di laboratorio delle terre.

I dati nel complesso disponibili e reperiti sono adeguati in relazione al livello progettuale.

Per l'ubicazione delle indagini si rimanda all'elaborato D\_03\_GE\_02\_01\_0.

La presente raccolta riporta i certificati di tutte le indagini geognostiche condotte allo stato attuale di progettazione.

Nello specifico, oltre alle pregresse indagini (Allegati da 1 a 4), si riportano le prove ed indagini eseguite a completamento della campagna:

- Allegato 1: Prove di Carico su Piastra (a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 2: Certificati di laboratorio (a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 3: Prove Penetrometriche
- Allegato 4: Indagini geofisiche (a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 5: Indagini geognostiche per caratterizzazione terreni arginali del fiume Elsa (a cura di GEA s.n.c. e IGETECMA s.r.l.)
- Allegato 6: Analisi per trattamento a calce (a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 7: Prove Penetrometriche "Cassa Sud - Casino d'Elsa", novembre 2018 (a cura dell'impresa PENETRATIO S.N.C.)

## ALLEGATO 5

Indagini geognostiche per caratterizzazione terreni arginali del fiume Elsa  
(a cura di GEA s.n.c. e IGETECMA s.r.l.)

# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**RELAZIONE TECNICA**

ASSISTENZA GEOLOGICA ALLE INDAGINI:



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
013 -2010	05-2010	00	Relazione tecnica	GB	GB	

## 1. PREMESSA

La GEOTECNICA LAVORI s.r.l., con sede in Ponte S. Giovanni (PG), ha eseguito la seguente indagine geognostica per la verifica dei terreni nell'ambito della progettazione alla variante della strada regionale SR429 tratto Certaldo Ovest- Castelfiorentino Est, nei territori della Provincia di Firenze.

L'assistenza geologica alle indagini per l'impresa, è stata fornita dal Dott. Geol. Gabriele Basile, iscritto all'Ordine dei Geologi del Lazio al n. 1721, che ha redatto la seguente relazione tecnica come rapporto sulle metodologie osservate durante le operazioni di sondaggio.

Al progetto si allega una cartografia su base C.T.R. 1:10000 nella quale sono state ubicate le varie prove ed indagini eseguite (si rende noto che eventuali disassamenti delle indagini rispetto all'asse di costruzione della variante stradale sono dovuti alla presenza di colture in atto)

In allegato alla presente relazione vengono inoltre inseriti i seguenti documenti in riferimento alle prove e indagini eseguite a completamento della campagna:

- Allegato 1: Prove di Carico su Piastra ( a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 2: Certificati di laboratorio ( a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)
- Allegato 3: Prove Penetrometriche
- Allegato 4: Indagini geofisiche ( a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)

## 2. INDAGINE GEOGNOSTICA

Tale campagna geognostica è stata affrontata, così come da accordi con la Committente, tramite l'esecuzione di:

- N. 7 sondaggi geotecnici, denominati "S1-S6", eseguiti lungo la direttrice di futura realizzazione. Tali sondaggi sono stati eseguiti con sistema di perforazione a carotaggio continuo, alcuni sono poi stati attrezzati con piezometro a tubo aperto per il monitoraggio della falda acquifera (vedi par. 2.1)

Nell'ambito della campagna, durante l'esecuzione delle perforazioni sono stati estratti campioni indisturbati e rimaneggiati per l'esecuzione di prove di laboratorio, sono state eseguite prove di permeabilità con il metodo Lefranc, misure sveditive della coesione con Pocket penetrometro su carote e la descrizione litostratigrafica come espresso nei logs stratigrafici allegati.



Nella seguente relazione tecnica vengono riportate le modalità di esecuzione nel corso dei sondaggi meccanici, tutti eseguiti a carotaggio continuo, con una descrizione delle attrezzature e dei sistemi utilizzati e le osservazioni riscontrate sui terreni estratti.

Per l'esecuzione dei sondaggi S1-S6 è stata utilizzata una sonda cingolata a rotazione con testa idraulica tipo CMV mod. MK 600 aventi le seguenti caratteristiche:

- Motore HP 81
- Coppia massima 56 KNm
- Velocità di rotazione della testa min/max 0-140 rpm
- Peso 6750 kg
- Pompa scarotatrice lt/bar 15-50

Il carotaggio integrale è stato realizzato con differenti metodologie in relazione ai terreni attraversati, con l'obiettivo di riprodurre il più fedelmente possibile le caratteristiche litologiche e strutturali dei terreni attraversati, cercando di raggiungere la maggior percentuale di carotaggio possibile mediante operazioni di carotaggio che hanno previsto singole manovre da 0,40 a 3,00 metri di lunghezza. In particolare sono stati utilizzate le seguenti strumentazioni di perforazione:

- Aste con filettatura API
  - Diametro = 75-90mm
  - Lunghezza = 1000-1500-3000 mm
  -
- Carotiere semplice S con corona di perforazione in widia
  - Diametro esterno = 101.0 mm
  - Lunghezza utile = 1500 mm e 3000 mm
- Tubazione di rivestimento provvisorio
  - Diametro esterno = 127.0 mm
  - Lunghezza utile = 1500 mm

Le carote di sondaggio, estratte durante le perforazioni, sono state deposte in apposite cassette catalogatrici e quotate; sono state effettuate le dovute osservazioni atte alla caratterizzazione dei terreni. Dall'osservazione durante le operazioni di carotaggio e dai campioni catalogati nelle apposite cassette (ognuna contenente 5 metri di sondaggio) sono state redatte le relative colonne stratigrafiche (logs allegati), in cui vengono descritte le operazioni effettuate, le relative quote e coordinate, le caratteristiche dei materiali rilevati, le quote dei campioni estratti e le strumentazioni installate.

Le indagini e le prove effettuate sono state eseguite secondo le prescrizioni nelle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche – A.G.I. 1977 e 1994".

## 2.1 Modalità esecutive dei sondaggi

Nel dettaglio viene riportata la descrizione delle modalità di esecuzione dei sondaggi e delle prove eseguite in foro durante le operazioni di perforazione. Nell'allegato seguente vengono definiti l'ubicazione dei sondaggi (in planimetria), i loro logs stratigrafici comprendenti le osservazioni sui terreni sondati e sulle prove speditive di campagna. I terreni estratti sono stati classificate in apposite cassette in PVC contenenti 5 metri di sondaggio cadauna.

### Sondaggio S1:

- Data inizio: 07 giugno 2010 data fine: 09 giugno 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 40,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 40.0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-40.00 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 21.00 m;
- Esecuzione n. 6 prove SPT :
  - SPT1 da 2,50 a 2,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=13
  - SPT2 da 5,20 a 5,75 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 20
  - SPT3 da 10,00 a 10,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=17
  - SPT4 da 16,00 a 16,45 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 48
  - SPT5 da 22,50 a 22,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=46
  - SPT6 da 32,50 a 32,95 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 45
- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 7.50 – 8.50
- Campioni indisturbati: C1 (7,40-7,90); C2 (13,00-13,40); C3 (26,00-26,50)
- Campioni rimaneggiati: R1 (6,3-6,6); R2 (8,50-8,75); R3 (11,50-11,95); R4 (21,45-21,75); R5 (28,00-28,40); R6 (32,60-33,00); R7 (36,60-37,00)
- Raccolta terreni estratti in n. 8 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo "Norton" da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 09 giugno 2010: -5,12 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: -5,46 da bocca pozzo,
- Misura falda al 03 agosto 2010: -5,60 da bocca pozzo.



Sondaggio S1, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)



Sondaggio S1, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)





Sondaggio S1, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)



Sondaggio S1, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)





Sondaggio S1, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S1, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S1, cassetta n.7 (30,00-35,00 metri)



Sondaggio S1, cassetta n.8 (35,00-40,00 metri)

**Sondaggio S2:**

- Data inizio: 20 maggio 2010 data fine: 21 maggio 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 40,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 40.0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-40.00 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 21.00 m;
- Esecuzione n. 3 prove SPT :
  - SPT1 da 5,50 a 5,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=23
  - SPT2 da 10,50 a 10,95 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 18
  - SPT3 da 18,00 a 18,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=43
- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 4.50 – 5.50
- Campioni indisturbati: C1 (2,50-2,80); C2 (8,50-9,00); C3 (14,50-15,00); C4 (18,50-19,00)
- Campioni rimaneggiati: R1 (4,80-5,00); R2 (6,50-7,00); R3 (9,60-10,00); R4 (12,00-12,40), R5 (24,00-24,3); R6 (27,55-28,00); R7 (33,00-33,50)
- Raccolta terreni estratti in n. 8 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo “Norton” da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 21 maggio 2010: - 4,81 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: -4,76 mt da bocca pozzo,
- Misura falda al 03 agosto 2010: -4,60 mt da bocca pozzo.



Sondaggio S2, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)





Sondaggio S2, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)



Sondaggio S2, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)





Sondaggio S2, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)



Sondaggio S2, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S2, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S2, cassetta n.7 (30,00-35,00 metri)



Sondaggio S2, cassetta n.8 (35,00-40,00 metri)

**Sondaggio S3:**

- Data inizio: 18 maggio 2010 data fine: 19 maggio 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 30,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 30.0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-30.00 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 21.00 m;
- Esecuzione n. 4 prove SPT :
  - SPT1 da 7,50 a 7,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=19
  - SPT2 da 10,50 a 10,95 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 32
  - SPT3 da 16,50 a 16,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=20
  - SPT4 da 20,00 a 20,45 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 36
- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 4.50 – 5.50
- Campioni indisturbati: C1 (2,50-3,00); C2 (12,00-12,50)
- Campioni rimaneggiati: R1(3,60-4,00); R2 (8,70-9,00); R3 (14,50-14,90); R4 (23,10-23,40); R5(28,70-29,0)
- Raccolta terreni estratti in n. 6 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo “Norton” da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione



- Misura falda al 19 maggio 2010: - 3.66 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: - 3,56 mt da bocca pozzo,
- Misura falda al 03 agosto 2010: -3,50 mt da bocca pozzo.



Sondaggio S3, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)



Sondaggio S3, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)





Sondaggio S3, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)



Sondaggio S3, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)



Sondaggio S3, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S3, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)



**Sondaggio S3bis:**

- Data inizio: 14 maggio 2010 data fine: 17 maggio 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600 M, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 32,5 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 32.50 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-32.50 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 21.00 m;
- Esecuzione n. 3 prove SPT :
  - SPT1 da 5,50 a 5,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=10
  - SPT2 da 11,50 a 11,95 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 23
  - SPT3 da 17,50 a 17,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=53
- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 12.50 – 13.50
- Campioni indisturbati: C1 (4,00-4,50); C2 (8,00-8,50); C3 (13,00-13,50)
- Campioni rimaneggiati: R1 (2,50-3,00); R2 (9,60-10,00); R3 (14,00-14,50); R4 (19,6-20,0); R5 (23,5-24,0); R6 (25,50-25,90); R7 (29,70-30,00)
- Raccolta terreni estratti in n. 7 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo "Norton" da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 19 maggio 2010: -3,81 mt da bocca pozzo.
- Misura falda al 10 luglio 2010: -3,66 mt da bocca pozzo.
- Misura falda al 03 agosto 2010: -3,30 mt da bocca pozzo.



Sondaggio S3bis, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)



Sondaggio S3bis, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)



Sondaggio S3bis, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)





Sondaggio S3bis, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)



Sondaggio S3bis, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S3bis, cassetta n.2 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S3bis, cassetta n.7 (30,00-32,50 metri)



**Sondaggio S4:**

- Data inizio: 24 maggio 2010 data fine: 26 maggio 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600 M, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 40,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 40,0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-40.0 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 19.50 m;
- Esecuzione n. 4 prove SPT :
  - SPT1 da 4,00 a 4,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=5
  - SPT2 da 8,00 a 8,45 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 12
  - SPT3 da 11,00 a 11,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=20
  - SPT4 da 16,00 a 16,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=29
- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 4.50 – 5.50
- Campioni indisturbati: C1 (7,50-8,00); C2 (18,50-19,00); C3 (32,80-33,10)
- Campioni rimaneggiati: R1 (3,50-3,70); R2 (5,50-5,80); R3 (12,50-12,80); R4 (16,7-17,0); R5 (23,1-23,40); R6 (29,0-29,4), R7 (38,00-38,40)
- Raccolta terreni estratti in n. 8 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo “Norton” da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 26 maggio 2010: -3,62 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: -4,07 mt da bocca pozzo.
- Misura falda al 03 agosto 2010: -4,01 mt da bocca pozzo.



GEOTECNICA LAVORI SRL – PONTE S- GIOVANNI - PG  
Sondaggio S4, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)





Sondaggio S4, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.7 (30,00-35,00 metri)



Sondaggio S4, cassetta n.8 (35,00-40,00 metri)

**Sondaggio S5:**

- Data inizio: 10 giugno 2010 data fine: 11 giugno 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600 M, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 40,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 40,0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-40.0 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 21.00 m;
- Esecuzione n. 5 prove SPT :
  - SPT1 da 5,00 a 5,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=9
  - SPT2 da 8,00 a 8,45 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 6
  - SPT3 da 17,50 a 17,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=59
  - SPT4 da 25,00 a 25,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=33
  - SPT5 da 29,00 a 29,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=46



- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 4.50 – 5.50
- Campioni indisturbati: C1 (17,00-17,50); C2 (20,00-20,50); C3 (36,80-36,50)
- Campioni rimaneggiati: R1 (2,50-3,00); R2 (6,50-7,0); R3 (9,5-10,0); R4 (13,7-14,0); R5 (19,70-20,0); R6 (34,0-34,4)
- Raccolta terreni estratti in n. 8 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo “Norton” da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 11 giugno 2010: -4.88 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: -4.76 mt da bocca pozzo.
- Misura falda al 03 agosto 2010: -4,70 mt da bocca pozzo.



Sondaggio S5, cassetta n.1(0,00-5,00 metri)





Sondaggio S5, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)



Sondaggio S5, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)



Sondaggio S5, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)





GEOTECNICA LAVORI SRL – PONTE S- GIOVANNI - PG  
Sondaggio S4, cassetta n.5 (20,00-25,00 metri)



Sondaggio S5, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S5, cassetta n.7 (30,00-35,00 metri)



Sondaggio S5, cassetta n.8 (35,00-40,00 metri)

**Sondaggio S6:**

- Data inizio: 27 maggio 2010 data fine: 28 maggio 2010
- Macchina operatrice: CMV MK 600 M, cingolata;
- Perforazione ad andamento verticale fino alla profondità massima di 30,0 metri
- Sondaggio eseguito a carotaggio continuo da 0.0 a 30,0 mt da p.c.;
- Utilizzo di fluido per installazione tubazione di rivestimento: acqua;
- Utilizzo carotiere semplice S diam. 101.0 mm, tratto 0.0-30.0 m;
- Utilizzo rivestimento metallico diam. 127 mm nel tratto 0.00 – 19.50 m;
- Esecuzione n. 5 prove SPT :
  - SPT1 da 6,50 a 6,95 mt di profondità: N<sub>spt</sub>= 20
  - SPT2 da 11,50 a 11,95 mt di profondità, N<sub>spt</sub>= 18
  - SPT3 da 17,00 a 17,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>= 36
  - SPT4 da 23,00 a 23,45 mt di profondità: N<sub>spt</sub>=55



- Esecuzione n. 1 prova Lefranc alla profondità di 6.00 – 7.00
- Campioni indisturbati: C1 (3,00-3,50); C2 (12,50-13,0); C3 (26,50-26,90)
- Campioni rimaneggiati: R1 (9,30-9,50); R2 (10,0-10,30); R3 (15,0-15,4); R4 (19,50-20,0); R5 (21,50-21,80); R6 (29,00-29,50)
- Raccolta terreni estratti in n. 6 cassette catalogatrici
- Il foro è stato attrezzato con tubo piezometrico tipo “Norton” da 40 mm di diametro e munito di pozzetto metallico a protezione della strumentazione
- Misura falda al 28 maggio 2010: -2.91 mt da bocca pozzo, tale misura potrebbe essere influenzata dal modesto tempo trascorso tra la fine della perforazione e la misura freaticometrica
- Misura falda al 10 luglio 2010: -3,56 mt da bocca pozzo.
- Misura falda al 03 agosto 2010: -3,61 mt da bocca pozzo.



Sondaggio S6, cassetta n.1 (0,00-5,00 metri)



Sondaggio S6, cassetta n.2 (5,00-10,00 metri)





GEOTECNICA LAVORI SRL – PONTE S- GIOVANNI - PG  
Sondaggio S6, cassetta n.3 (10,00-15,00 metri)



Sondaggio S6, cassetta n.4 (15,00-20,00 metri)



Sondaggio S6, cassetta n.5 (25,00-30,00 metri)



Sondaggio S6, cassetta n.6 (25,00-30,00 metri)

### 2.1.1 Prove di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

Vengono di seguito riportati le tabelle rappresentanti i valori acquisiti durante l'esecuzione delle prove di permeabilità. L'esecuzione di tali prove è stata eseguita creando una "tasca" al disotto della tubazione di rivestimento (di diametro 140 mm) per una profondità di 100 cm con carotiere di diametro 101mm, tale tasca è stata riempita con ghiaio in modo da evitare fenomeni di collasso del foro. Una volta estratta l'attrezzatura di perforazione, il foro è stato colmato d'acqua limpida fino alla testa del rivestimento da cui sono state prese le misure degli abbassamenti.



### 3. PROVE GEOTECNICHE

#### 3.1 Prove di Carico su Piastra

Nel corso dell'indagine sono stati eseguite dalla ditta IGETECMA n. 10 prove su piastra. La prova consiste nel caricare con incrementi successivi e regolari una piastra rigida (generalmente circolare) appoggiata sul terreno di prova, misurando il cedimento corrispondente ad ogni gradino di carico, con possibilità di effettuare cicli di carico e scarico. Il test viene eseguito sulla superficie di fondo di una trincea opportunamente eseguita; i risultati delle prove sono restituiti sotto forma di un grafico carichi-cedimenti. Le prove eseguite sono state denominate (SEZ.1-6, A-B)

In allegato al presente rapporto (allegato n. 1) vengono espresse le risultanze delle prove.



Sez. 2 – B, strumentazione (in planimetria denominato PZ2)



Sez. 2 – B, Particolare della parete trincea (in planimetria denominato PZ2)



Sez. 3 – A , strumentazione (in planimetria denominato PZ3)



Sez. 3 –A, particolare trincea (in planimetria denominato PZ3)



Sez. 3 –B, postazione prova (in planimetria denominato PZ3)



Sez. 3-B, particolare trincea (in planimetria denominato PZ3)





Sez. 4 – A, ubicazione e parete trincea (in planimetria denominato PZ4)



Sez. 4 – B, strumentazione e parete trincea (in planimetria denominato PZ4)



Sez. 5 – A, trincea (in planimetria denominato PZ5)



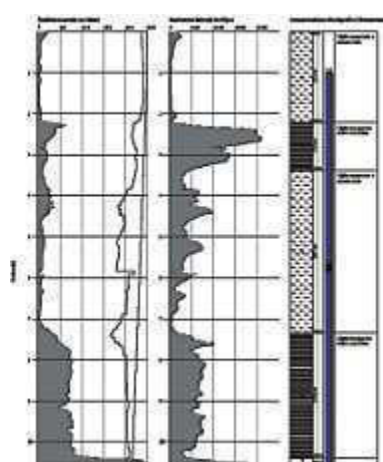
Sez. 5 – B, allestimento della prova e parete trincea (in planimetria denominato PZ5)

**NOTE:** per problemi tecnici mancano le foto in riferimento alle prove denominate Sez.1 – A e B (in planimetria denominate PZ1)

### 3.2 Prove Penetrometriche tipo CPT

Le prove penetrometriche rappresentano uno strumento di indagine di indubbio valore per la caratterizzazione geotecnica dei terreni (determinazione dell'angolo di attrito, coesione, ecc.) e per la determinazione dell'andamento stratigrafico lungo la verticale di indagine.

Fra le varie tipologie, quelle utilizzate più di frequente sono le prove penetrometriche statiche con punta meccanica (CPT), nell'indagine in oggetto è stato utilizzato un penetrometro statico-dinamico Pagani modello TG 63-200 da 20t, cingolato semovente, dotato di testa di rotazione da 200Kgm.



#### Prove Penetrometriche Statiche (CPT)

Diagramma delle resistenze prodotto in seguito all'esecuzione di una prova CPT. La resistenza alla punta e l'attrito laterale del terreno vengono misurati mediante l'infissione nel terreno di una punta meccanica (punta Begemann) dotata di manicotto d'acciaio posto al di sopra della punta stessa.

Il numero di colpi necessari all'infissione della punta metallica nel terreno è rappresentato in ascisse, in ordinate sono correlate le profondità

Nella campagna in oggetto sono state realizzate n. 6 prove penetrometriche (di seguito denominate CPT1-CPT6) i cui risultati vengono descritti e graficati in allegato n.3



Strumentazione su postazione CPT1





Strumentazione su postazione CPT2



Strumentazione su postazione CPT3



Strumentazione su postazione CPT4



Strumentazione su postazione CPT5



Strumentazione su postazione CPT6

#### **4. INDAGINE GEOFISICA PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA**

##### **4.1 Indagine sismica a rifrazione**

Nel corso delle indagini in questione è stata eseguita una campagna geofisica per la determinazione dei parametri utili alla classificazione sismica dell'area in oggetto. Tale campagna è stata eseguita dall'impresa IGETECMA s.r.l. utilizzando il metodo della sismica a rifrazione per la determinazione della classe sismica di sottosuolo mediante calcolo delle Vs30.

Il metodo utilizzato, i risultati ottenuti e l'elaborazione degli stessi vengono descritti e graficati in allegato n. 4.



# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**LOGS STRATIGRAFICI**

ASSISTENZA GEOLOGICA ALLE INDAGINI:



**ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
013-2010	05-2010	00	Logs stratigrafici	GB	GB	

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S1**

Data inizio .....07/06/10..... Completato 09/06/10.....

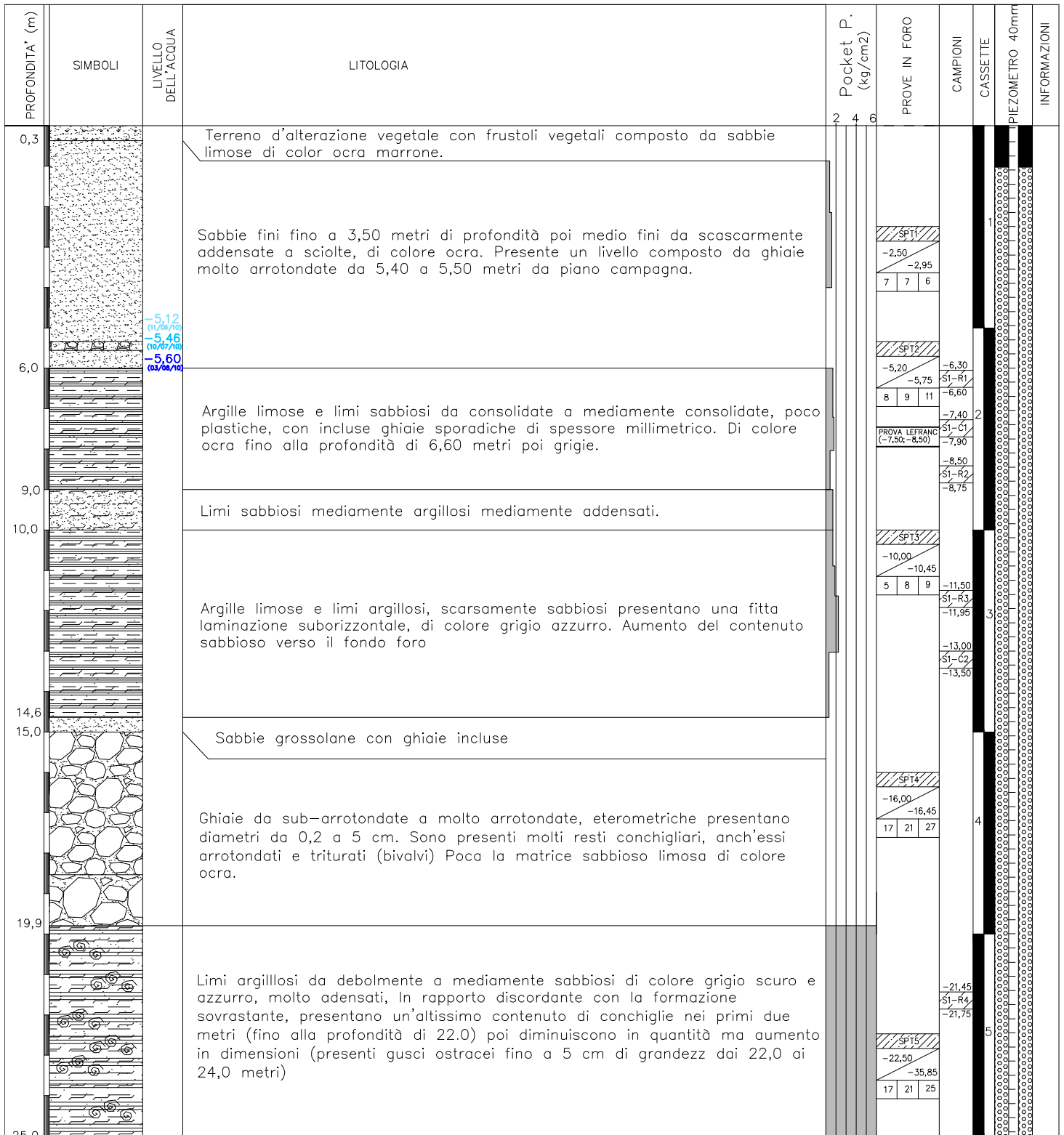
Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T)..... N 4827846 - E 0660107.....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827860 - E 1660135.....

PAGINA 1/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 8

Perforazione:  
0,0-40,0m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-21,0m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. .... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL .....

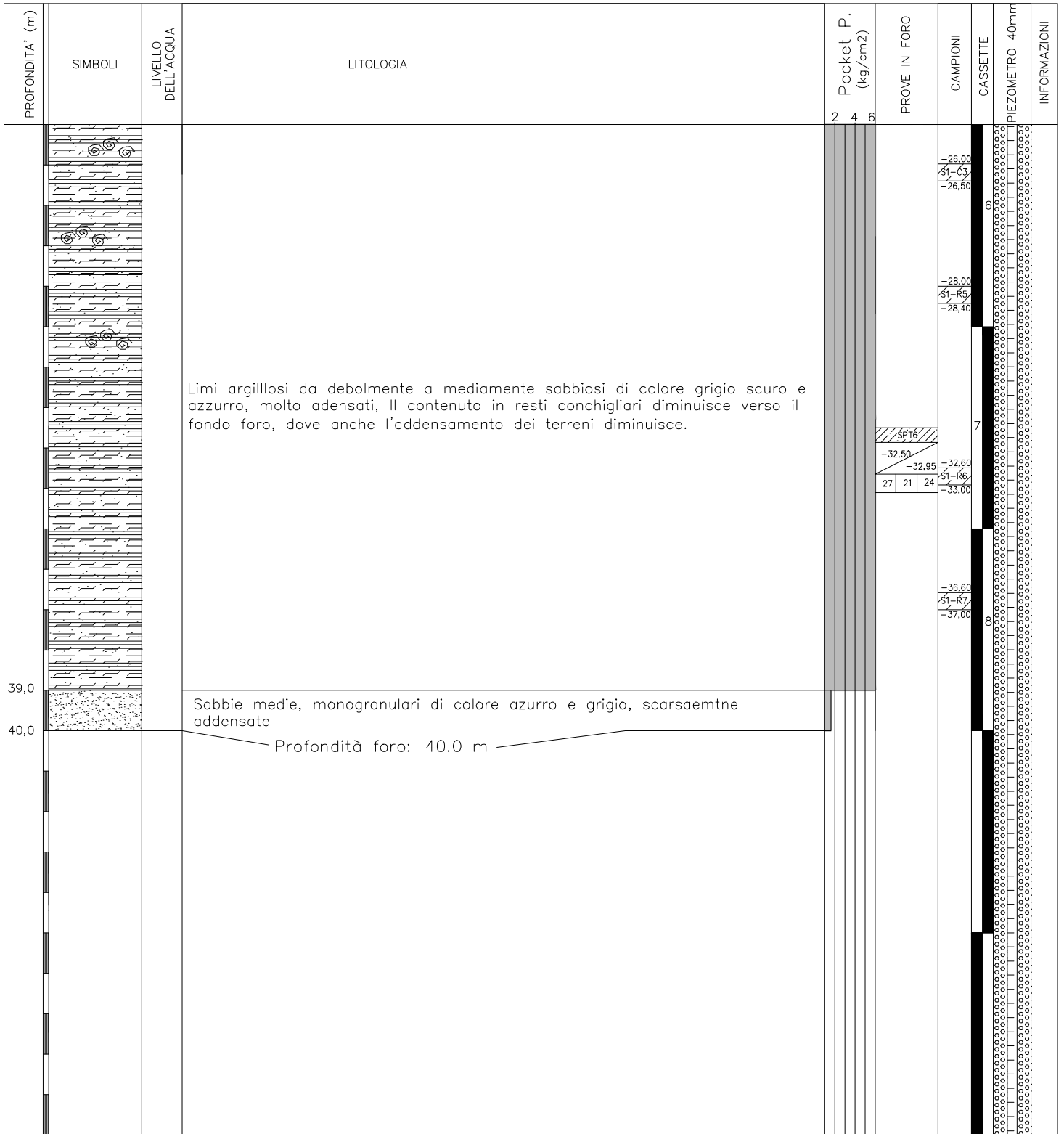
Geologo.....G. BASILE.....

Data inizio .....07/06/10..... Completato 09/06/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827846 – E 0660107 .....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827860 – E 1660135 .....

Sondaggio # S1



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 8

Perforazione:  
 0.0–40.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0–21.0m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm



Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. .... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL .....

Geologo.....G. BASILE.....

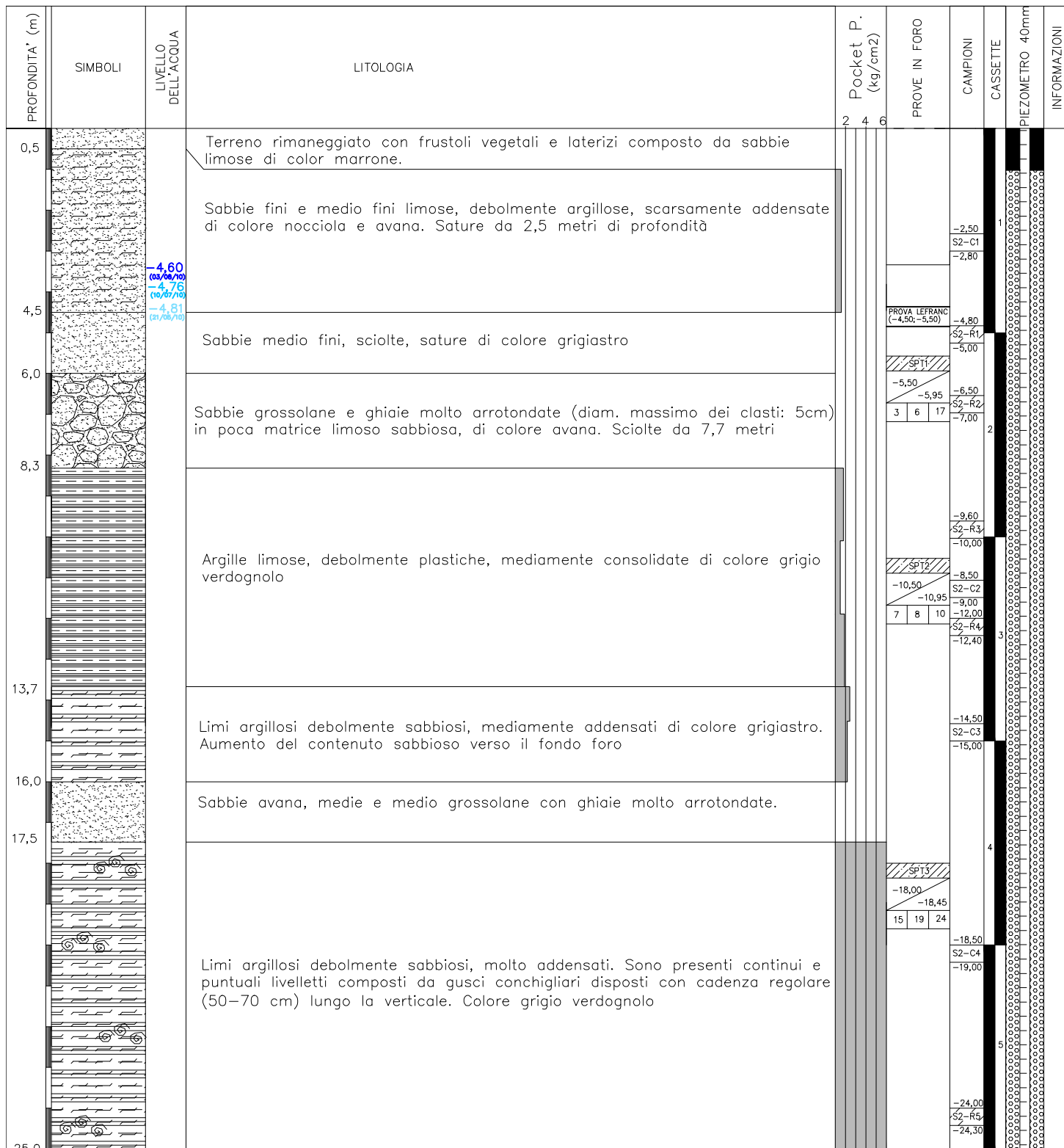
Data inizio .....20/05/10..... Completato 21/05/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T)..... N 4827812 - E 0660183

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827286 - E 1660211

Sondaggio # S2

PAGINA 1/2



NOTE:

Attrezzatura:  
Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 8

Perforazione:  
0,0-40,0m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-21,0m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S2**

Data inizio .....20/05/10..... Completato 21/05/10.....

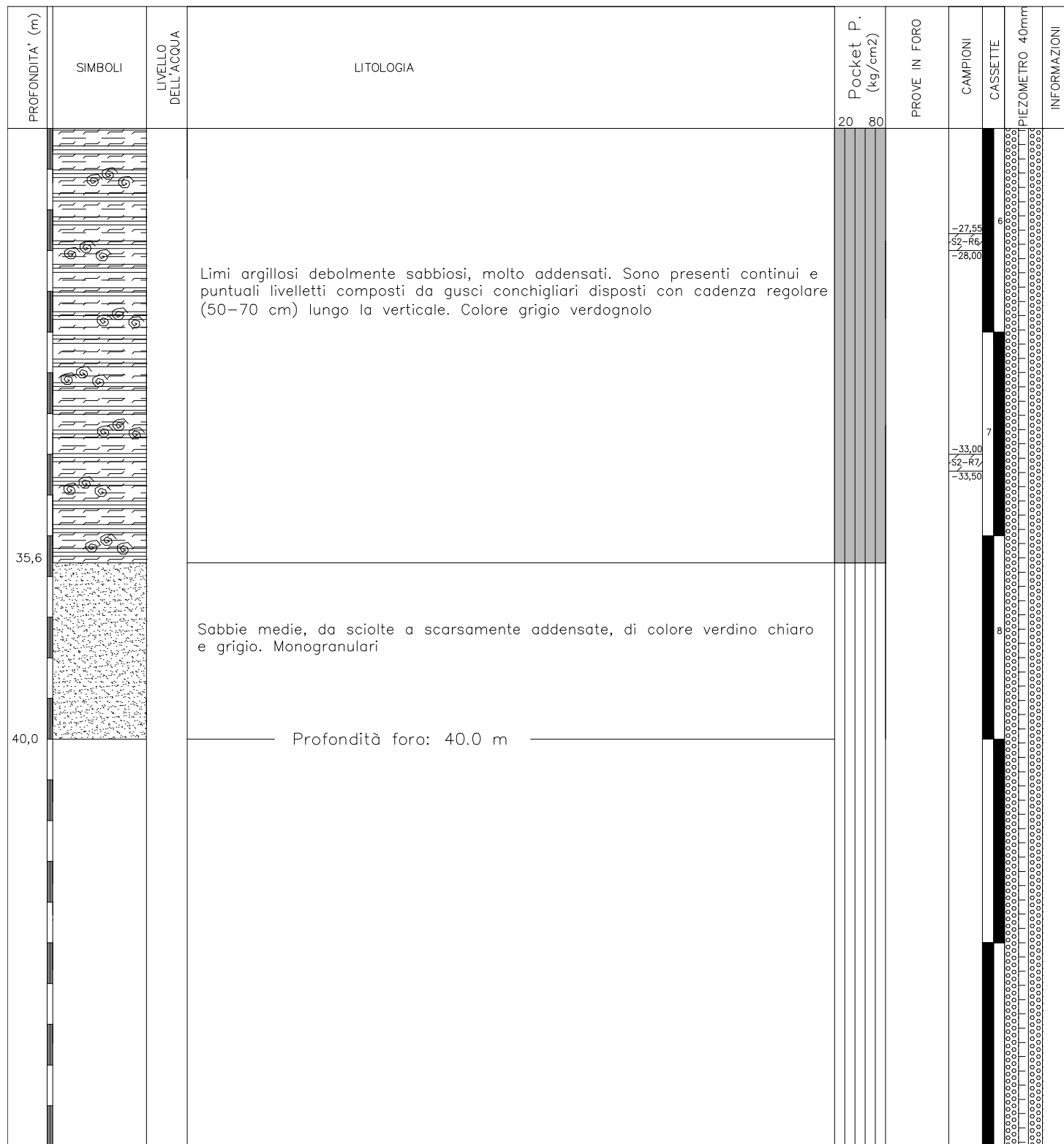
Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827812 - E 0660183

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827826 - E 1660211

PAGINA 2/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 8

Perforazione:  
 0.0-40.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-21.0m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S3**

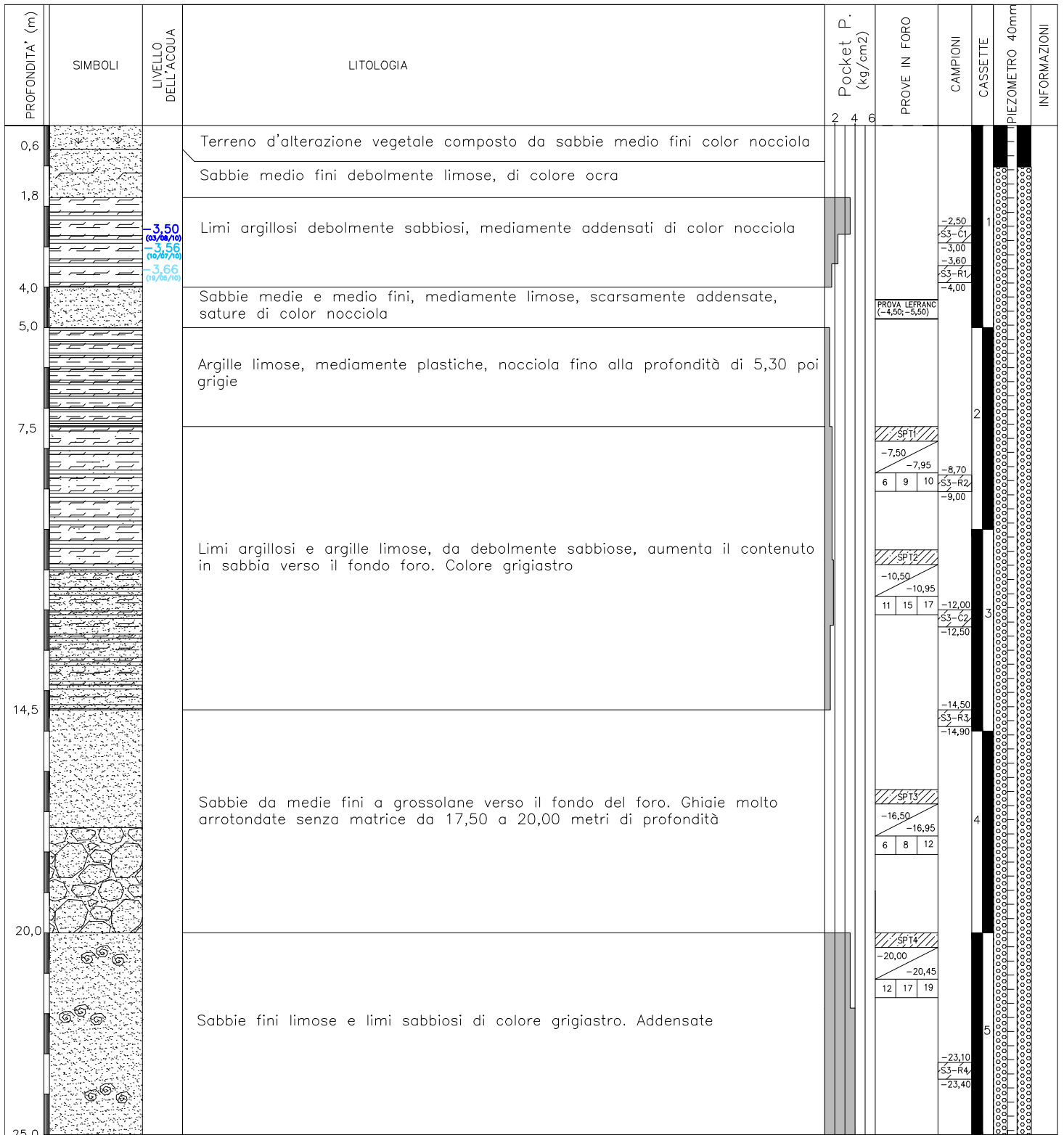
Data inizio .....18/05/2010..... Completato 19/05/10.....

Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T)..... N 4827370 - E 06601001

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827384 - E 1661029



**NOTE:**

Attrezzatura:  
Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 6

Perforazione:  
0,0-30,0m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-21,0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm



Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. ..... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice ..... GEOTECNICA LAVORI SRL .....

Geologo.....G. BASILE.....

Data inizio .....18/05/10..... Completato 19/05/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T)..... N 4827370 – E 0661001 .....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827384 – E 1661029 .....

Sondaggio # **S3**

PAGINA 2/2

PROFONDITA' (m)	SIMBOLI	LIVELLO DELL'ACQUA	LITOLOGIA	Pocket P. (kg/cm2)			PROVE IN FORO	CAMPIONI	CASSETTE	PIEZOMETRO 40mm	INFORMAZIONI
				2	4	6					
28,0			Sabbie fini limose e limi sabbiosi di colore grigiastro. Addensate								
30,0			Limi argillosi debolmente sabbiosi con livelletti ricchi in conchiglie posti a cadenza regolare. Molto addensati.								
			Profondità foro: 30.0 m								

Additional data from the piezometer column:  
-28,70  
S3-R54  
-29,00

**NOTE:**

Attrezzatura:

Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 6

Perforazione:

0,0-30,0m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-21,0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S3bis**

Data inizio .....14/05/10..... Completato 17/05/10.....

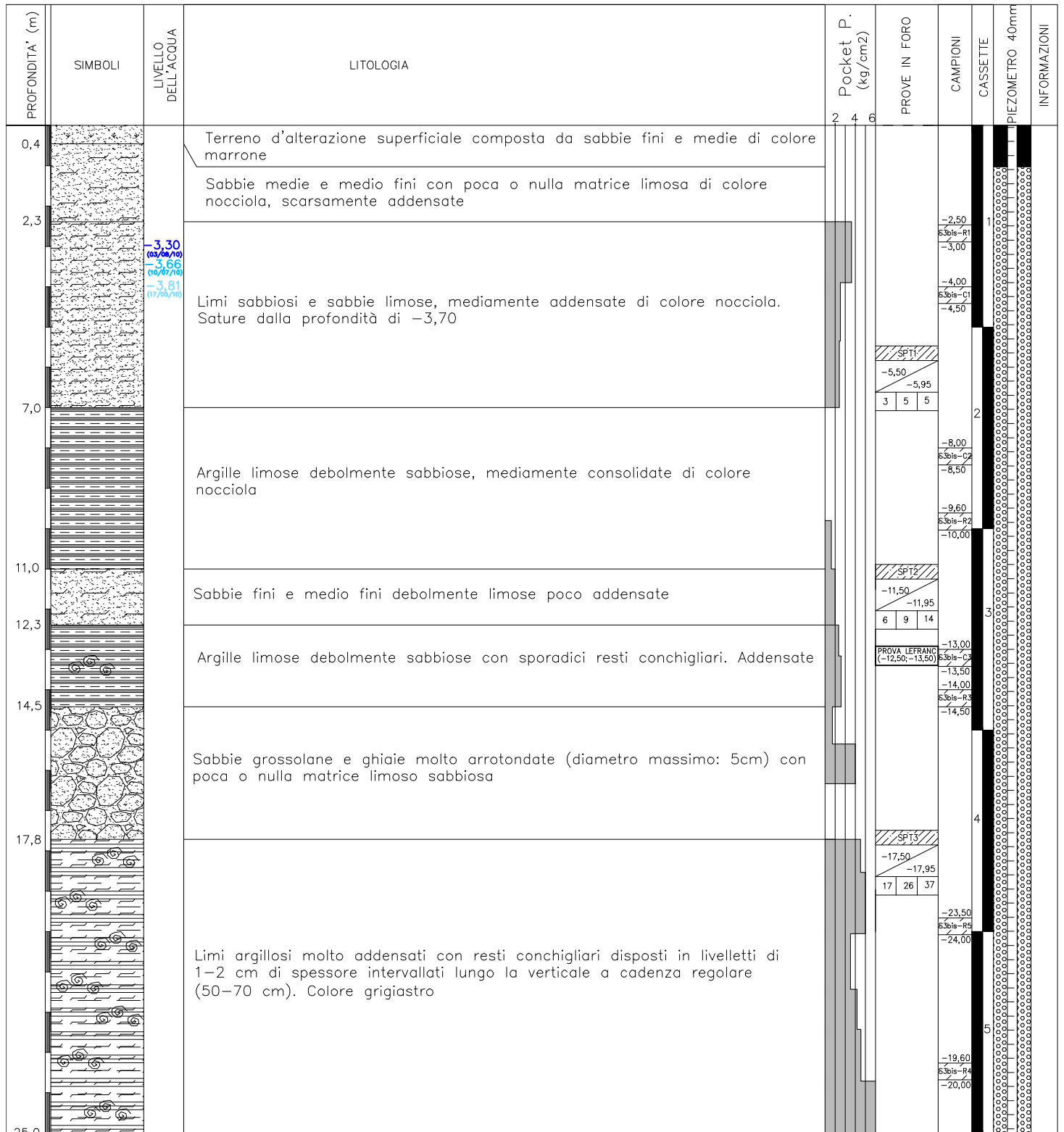
Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827616 - E 0660606

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827630 - E 1660634

PAGINA 1/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 7

Perforazione:  
0,0-32,5m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-21,0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S3bis**

Data inizio .....14/05/10..... Completato 17/05/10.....

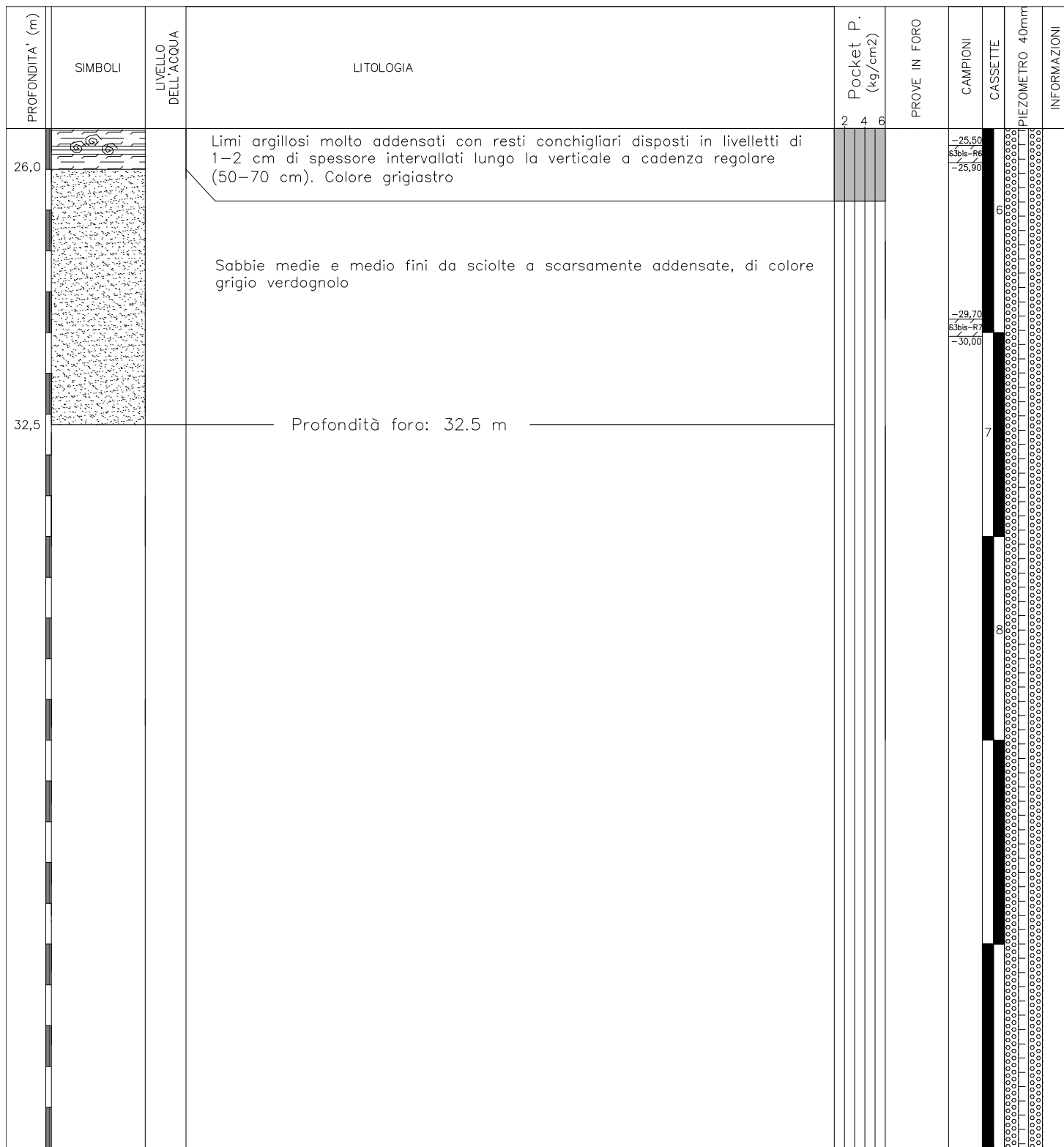
Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827616 - E 0660606

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4827630 - E 1660634

PAGINA 2/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GioLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 7

Perforazione:  
 0.0-32.5m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-21.0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm



Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S4**

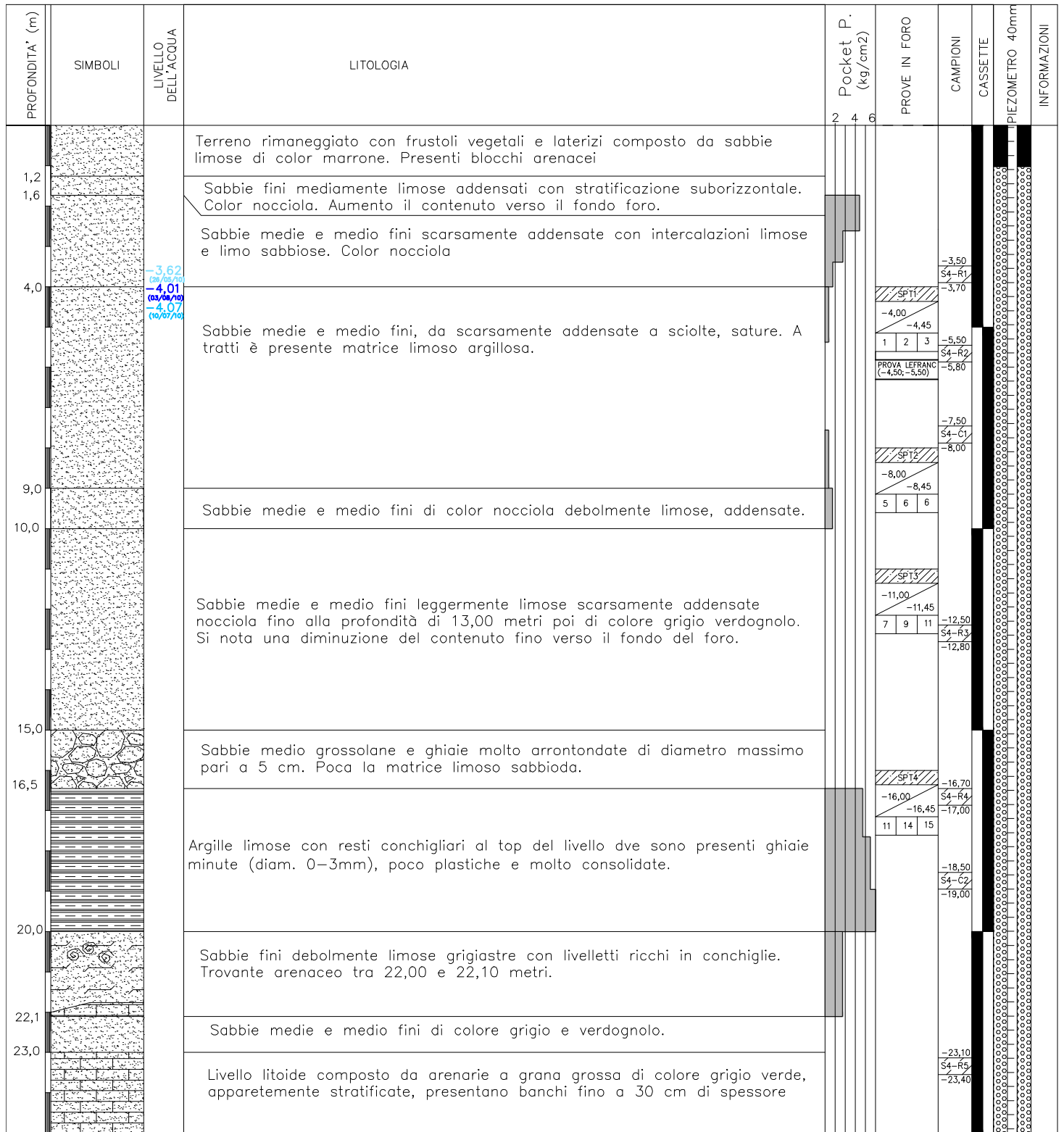
Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Data inizio .....24/05/10..... Completato 26/05/10.....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate UTM ..... N 4826575 - E 0661579.....

PAGINA 1/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
Operatore: Lai GiaLuigi  
Sonda: CMV 600 M  
Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
Cass. catalog: 8

Perforazione:  
0,0-40,0m: carotiere semplice 101 mm  
0,0-19,5: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S4**

Data inizio .....24/05/10..... Completato 26/05/10.....

Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827575 - E 0661579

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4826592 - E 1661611

PAGINA 2/2

PROFONDITA' (m)	SIMBOLI	LIVELLO DELL'ACQUA	LITOLOGIA	Pocket P. (kg/cm <sup>2</sup> )		PROVE IN FORO	CAMPIONI	CASSETTE	PIEZOMETRO 40mm	INFORMAZIONI
				20	80					
29,7			Sabbie fini e medio fini molto addensate presentano a tratti livelli ricchi in limo e argilla, di colore grigio e grigio-verdi. Trovante arenaceo tra 28,00 e 28,20 metri di profondità. Aumenta il contenuto di fine verso il fondo foro.							
34,6			Sabbie limose e limi sabbiosi con resti conchigliari concentrati in livelletti disposti a cadenza regolare (piu o meno ogni 50-70 cm lungo la verticale) molto addensate.							
40,0			Limi argillosi debolmente sabbiosi con livelletti ricchi in conchiglie posti a cadenza regolare. Molto addensati.							
40,0			Profondità foro: 40.0 m							
25,0										

**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 8

Perforazione:  
 0.0-40.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-19.5: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Geologo.....G. BASILE.....

Sondaggio # **S5**

Metodo Perf. ....CAROTAGGIO CONTINUO.....

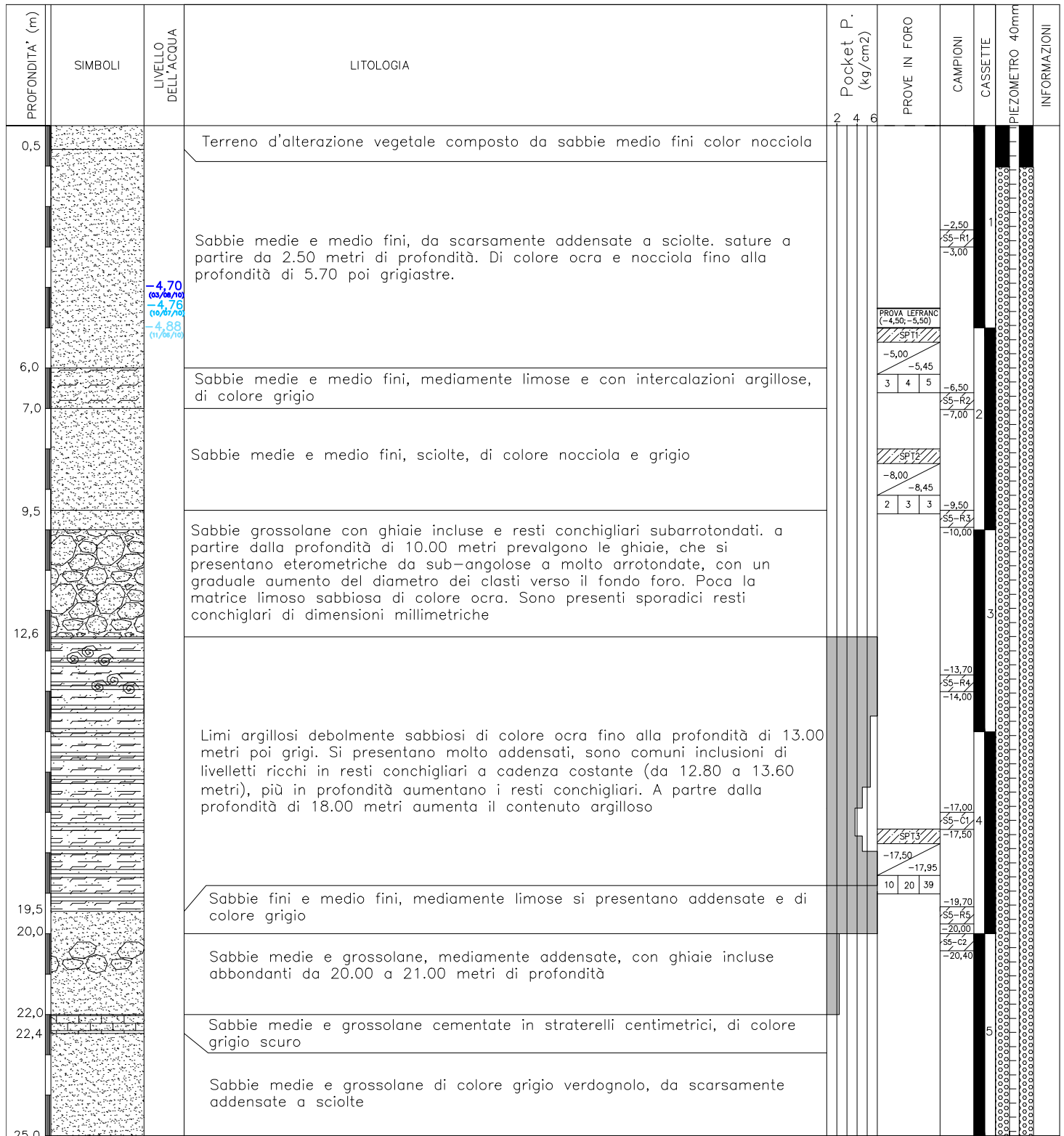
Data inizio .....10/06/10..... Completato 11/06/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827487 - E 0661620.....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL.....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4826504 - E 1661652.....

PAGINA 1/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 8

Perforazione:  
 0.0-40.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-21.0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm



Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. .... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL .....

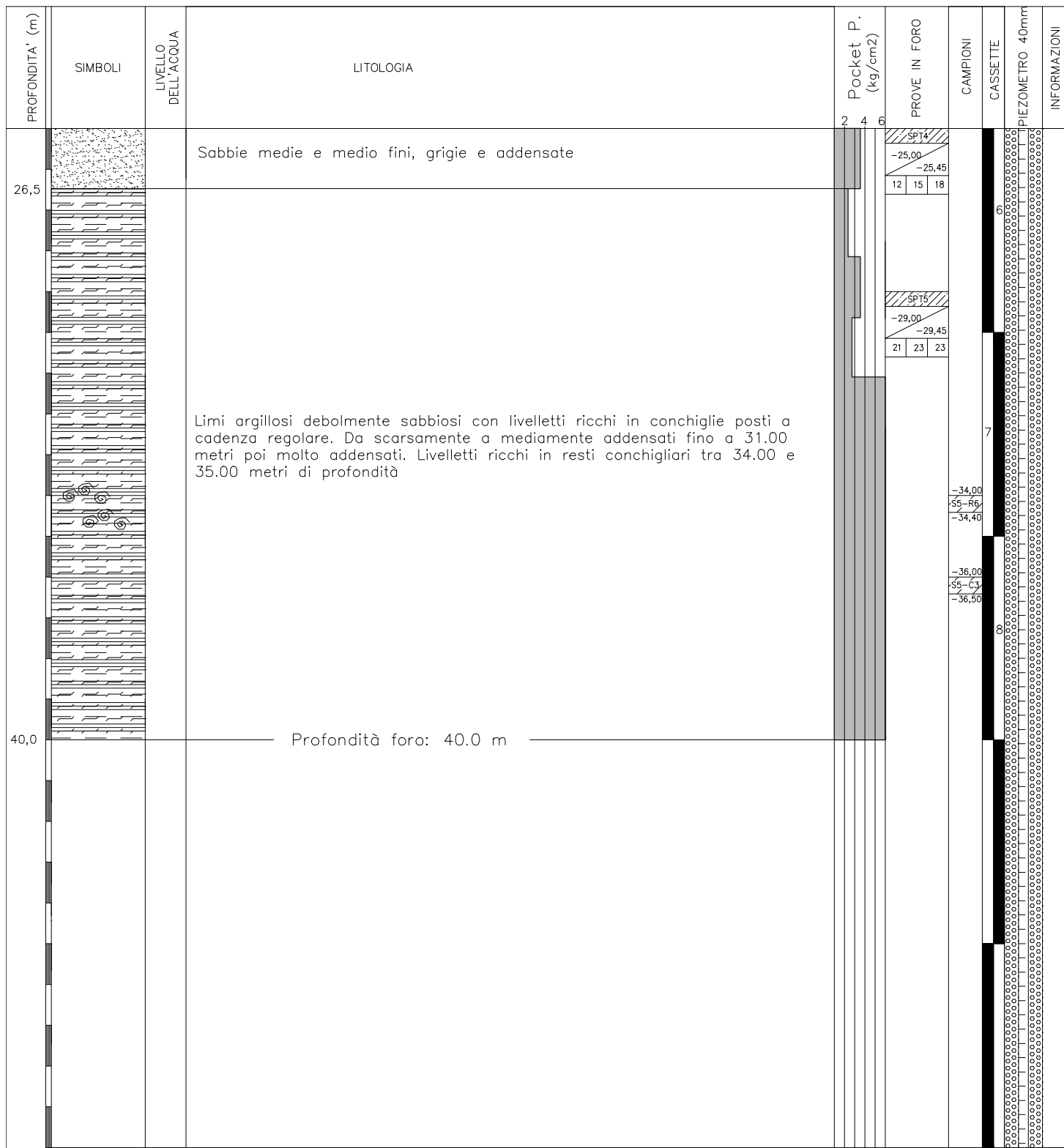
Geologo.....G. BASILE.....

Data inizio .....10/06/10..... Completato ..11/06/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827487 - E 0661620 .....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N 4826504 - E 1661652 .....

Sondaggio # **S5**



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 8

Perforazione:  
 0.0-40.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-21.0: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. .... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL .....

Geologo.....G. BASILE.....

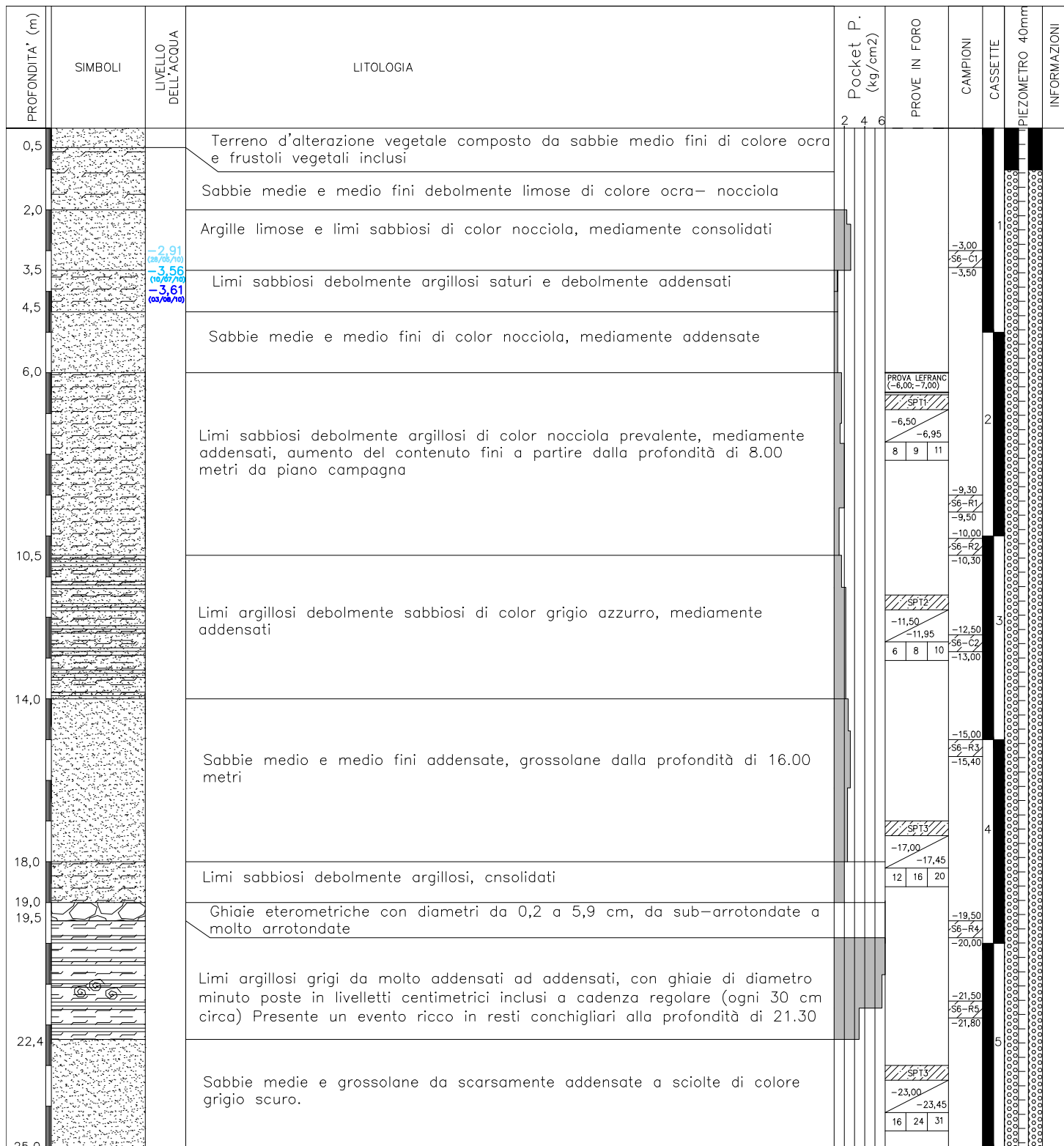
Data inizio ..... 27/05/10 ..... Completato 28/05/10 .....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827044 - E 0661855 .....

Coordinate GAUSS-BOAGA ..... N.4826601 - E.1661887 .....

Sondaggio # **S6**

PAGINA 1/2



**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 6

Perforazione:  
 0.0-30.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-19.5m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm

Cantiere Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla SR429 tratto Certaldo Ovest Castelfiorentino Est

Metodo Perf. .... CAROTAGGIO CONTINUO .....

Ditta Perforatrice GEOTECNICA LAVORI SRL .....

Geologo.....G. BASILE.....

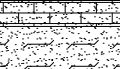
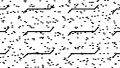
Data inizio .....27/05/10..... Completato 28/05/10.....

Coordinate UTM (fuso 32T) ..... N 4827044 - E 0661855 .....

Coordinate GAUSS-BOAGA .....N.4826601 - E.1661887.....

Sondaggio # **S6**

PAGINA 2/2

PROFONDITA' (m)	SIMBOLI	LIVELLO DELL'ACQUA	LITOLOGIA	Pocket P. (kg/cm <sup>2</sup> )			PROVE IN FORO	CAMPIONI	CASSETTE	PIEZOMETRO 40mm	INFORMAZIONI
				2	4	6					
25,5			Sabbie medie e grossolane con resti conchigliari arrotondati cementate in straterelli di pochi centimetri di spessore. Colore grigio scuro								
30,0			Sabbie medio fini debolmente limose, mediamente addensate, di colore grigio azzurro. Scarsamente addensate dalla profondità di 28.00 metri								
			Profondità foro: 30.0 m								

**NOTE:**

Attrezzatura:  
 Operatore: Lai GiaLuigi  
 Sonda: CMV 600 M  
 Fornitura acqua: GEOTECNICA LAVORI  
 Cass. catalog: 6

Perforazione:  
 0.0-30.0m: carotiere semplice 101 mm  
 0.0-19.5m: utilizzo rivestimento provvisorio 127mm



## ALLEGATO 1 – PROVE DI CARICO SU PIASTRA

### Stratigrafie dei pozzetti di indagine eseguiti per le prove di carico su piastra

#### Pozzetto n.1

- 0,00-0,50 m : coltre vegetale
- 0,50-1,00 m : limi argillosi debolmente sabbiosi

#### Pozzetto n.2

- 0,00-0,55 m : coltre vegetale
- 0,55-1,00 m : limi sabbiosi debolmente argillosi, addensati

#### Pozzetto n.3

- 0,00-0,30 m : coltre vegetale
- 0,30-1,00 m : sabbie medio fini debolmente limose mediamante addensate

#### Pozzetto n.4

- 0,00-0,30 m : coltre vegetale
- 0,30-0,74 m : limi argillosi debolmente sabbiosi, mediamente addensati di color nocciola
- 0,74-1,00 m : sabbie medio fini con forte contenuto limo argilloso, addensate

#### Pozzetto n.5

- 0,00-0,50 m : coltre vegetale
- 0,50-1,00 m : limi sabbiosi debolmente argillosi, addensati

Di seguito vengono riportati i risultati delle prove eseguite con relativi certificati.

# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**PROVE DI PERMEABILITA'**

ASSISTENZA GEOLOGICA ALLE INDAGINI:



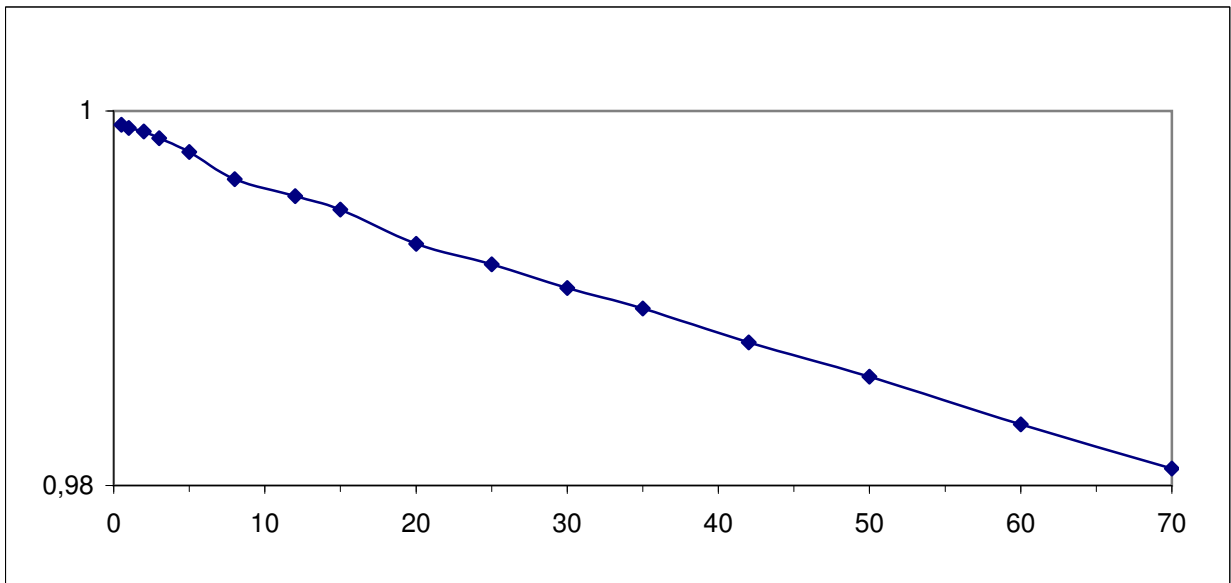
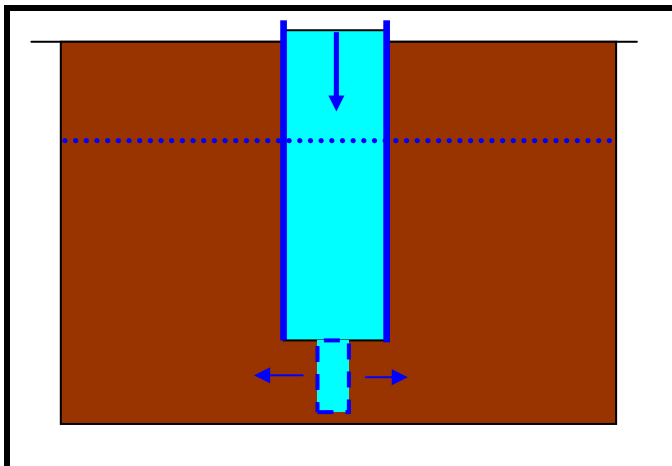
**ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
013-2010	05-2010	00	Relazione tecnica	GB	GB	

<b>Opera:</b> Realizzazione variante SR429	<b>Sondaggio:</b> S1
	<b>Prova:</b> LEF 1
<b>Località:</b> Certaldo- Castelfiorentino	<b>Data:</b> 07-giu-10
<b>Provincia:</b> Firenze	<b>Inizio prova</b> h. 9:00
<b>Ditta esecutrice:</b> GEOTECNICA LAVORI SRL	<b>Fine prova:</b> h. 10:10
<b>Supervisione:</b> Dott. Geol. Gabriele Basile	

Prova eseguita in abbassamento	
Livello dell'acqua da p.c. (m)	5,00
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	7,50
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	8,50
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	0,20
tempo di saturazione (min)	30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	549,6	0,4	0,999273
1	549,5	0,5	0,999091
2	549,4	0,6	0,998909
3	549,2	0,8	0,998545
5	548,8	1,2	0,997818
8	548	2	0,996364
12	547,5	2,5	0,995455
15	547,1	2,9	0,994727
20	546,1	3,9	0,992909
25	545,5	4,5	0,991818
30	544,8	5,2	0,990545
35	544,2	5,8	0,989455
42	543,2	6,8	0,987636
50	542,2	7,8	0,985818
60	540,8	9,2	0,983273
70	539,5	10,5	0,980909

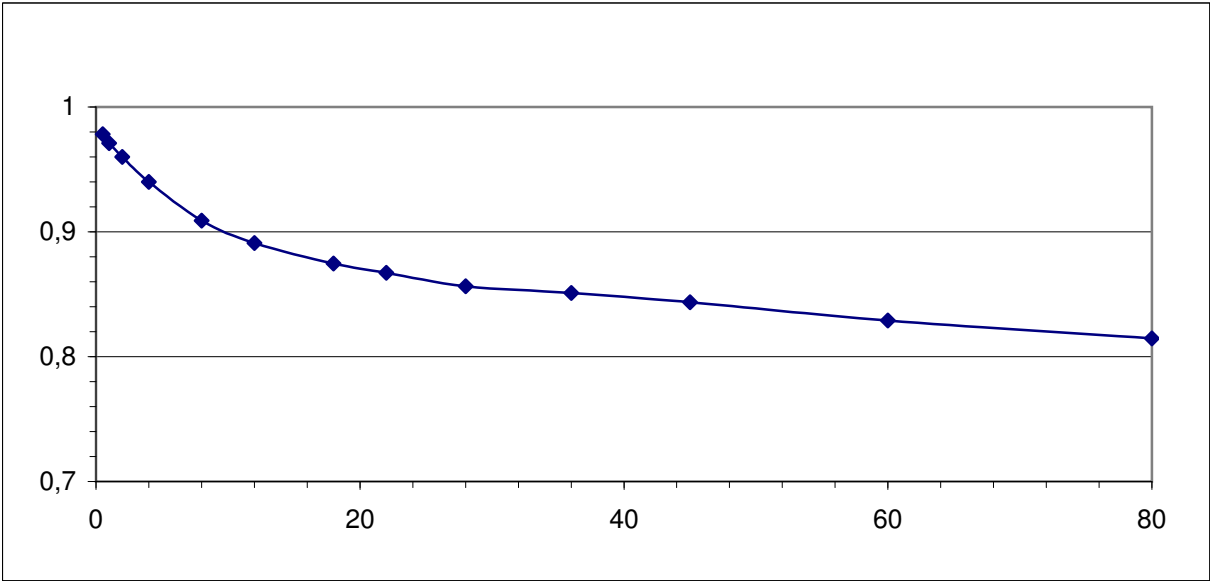
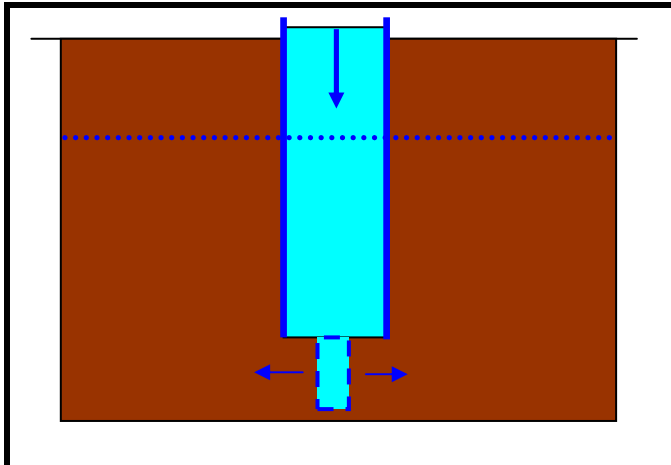


Opera: Realizzazione variante SR 429	Sondaggio: S2
	Prova: LEF 2
Località: Certaldo	Data: 20-mag-10
Provincia: FIRENZE	Inizio prova h. 12:40
Supervisione: GEOTECNICA LAVORI SRL	Fine prova: h. 14:00
Dott. Geol. Gabriele Basile	

Prova eseguita in abbassamento

Livello dell'acqua da p.c. (m)	4,60
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	4,50
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	5,50
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	0,20
Tempo di saturazione a inizio prova (min)	0,30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	538	12	0,978182
1	534	16	0,970909
2	528	22	0,96
4	517	33	0,94
8	500	50	0,909091
12	490	60	0,890909
18	481	69	0,874545
22	477	73	0,867273
28	471	79	0,856364
36	468	82	0,850909
45	464	86	0,843636
60	456	94	0,829091
80	448	102	0,814545

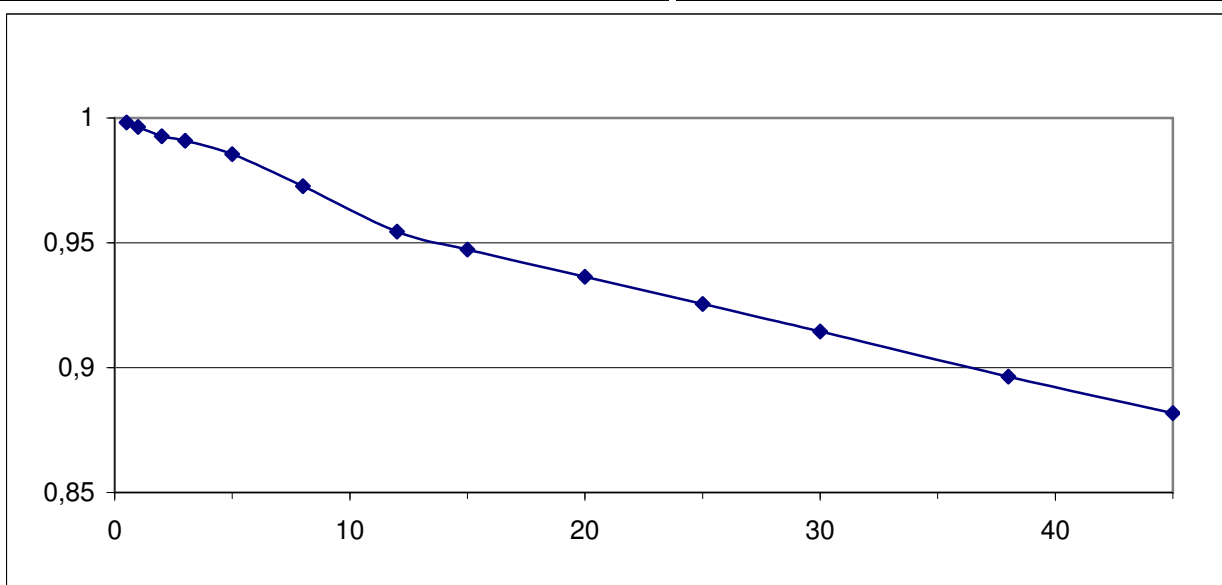
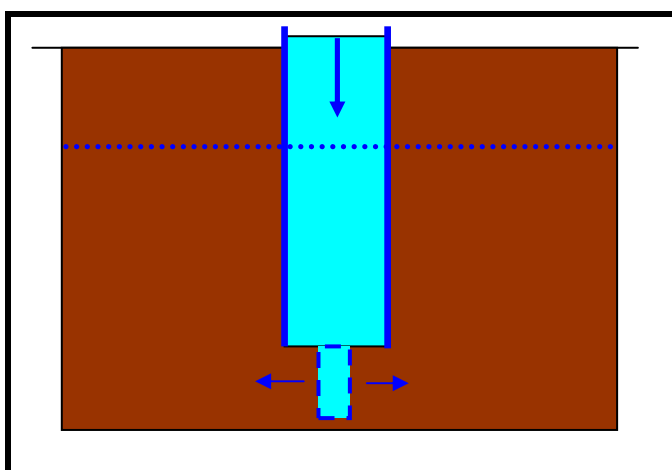




<b>Opera:</b> Realizzazione variante SR 429	<b>Sondaggio:</b> S3
	<b>Prova:</b> LEF 3
<b>Località:</b> Certaldo-Castelfiorentino	<b>Data:</b> 18-mag-10
<b>provincia :</b> Firenze	<b>Inizio prova</b> h. 12:00
<b>Ditta esecutrice:</b> GEOTECNICA LAVORI SRL	<b>Fine prova:</b> h. 12:45
<b>Dott. Geol. Gabriele Basile</b>	

Prova eseguita in abbassamento	
Livello dell'acqua da p.c. (m)	3,50
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	4,50
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	5,50
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	0,20
tempo di saturazione (min)	30

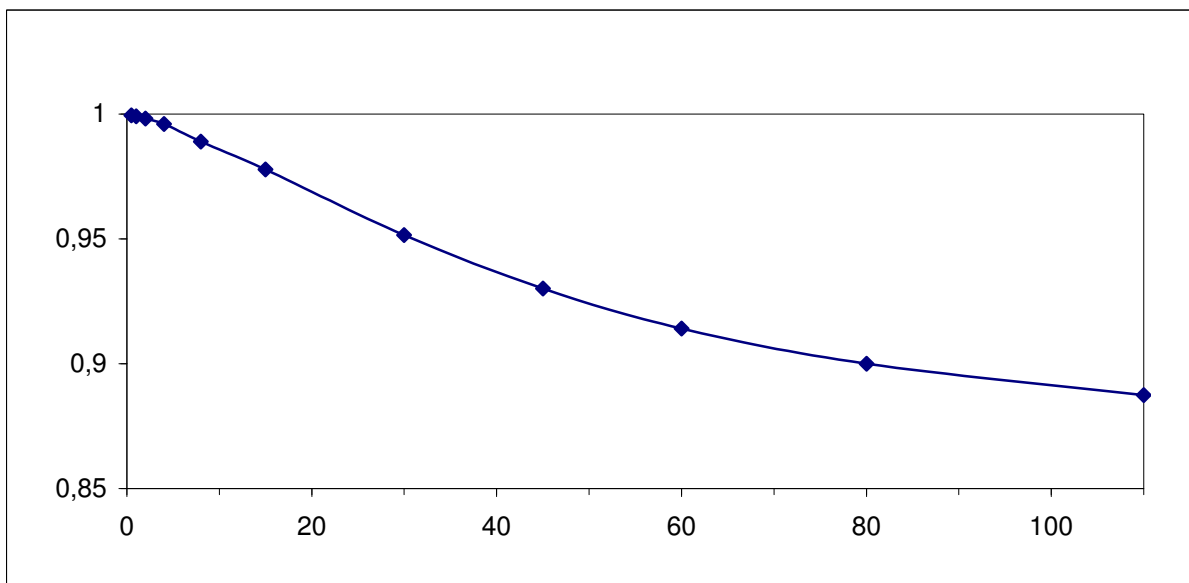
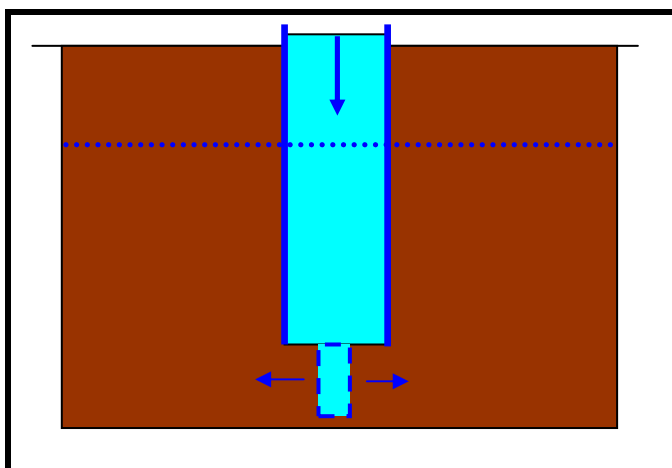
T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	549	1	0,998182
1	548	2	0,996364
2	546	4	0,992727
3	545	5	0,990909
5	542	8	0,985455
8	535	15	0,972727
12	525	25	0,954545
15	521	29	0,947273
20	515	35	0,936364
25	509	41	0,925455
30	503	47	0,914545
38	493	57	0,896364
45	485	65	0,881818



<b>Opera:</b> Realizzazione variante SR429	<b>Sondaggio:</b> S3bis
	<b>Prova:</b> LEF 4
<b>Località:</b> Certaldo (FI)	<b>Data:</b> 14-mag-10
<b>Supervisione:</b> GEOTECNICA LAVORI SRL	<b>Inizio prova h.</b> 10:00
<b>Dott. Geol.</b> Gabriele Basile	<b>Fine prova:</b> h. 11.50

Prova eseguita in abbassamento	
Livello dell'acqua da p.c. (m)	3,60
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	12,50
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	13,50
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	1,00
Tempo di saturazione (min)	30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	1349,3	0,7	0,999481
1	1348,8	1,2	0,999111
2	1347,6	2,4	0,998222
4	1344,7	5,3	0,996074
8	1335,2	14,8	0,989037
15	1320,1	29,9	0,977852
30	1284,5	65,5	0,951481
45	1255,6	94,4	0,930074
60	1234	116	0,914074
80	1215	135	0,9
110	1198	152	0,887407

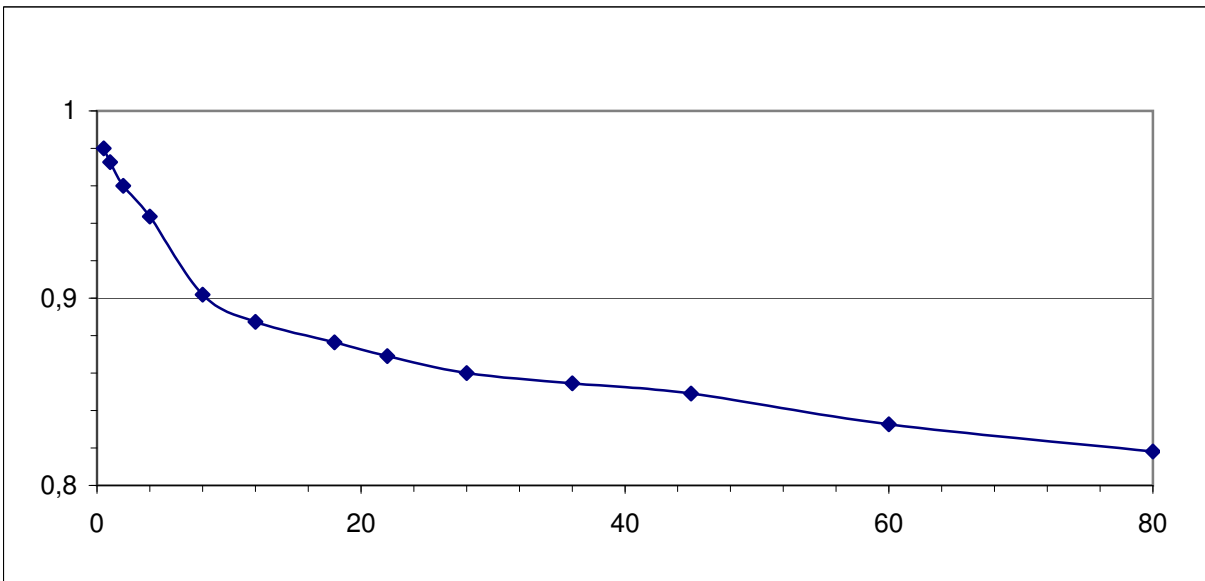
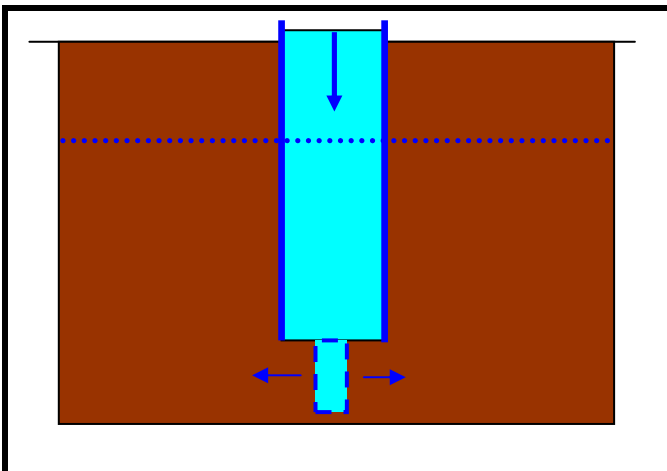


<b>Opera:Realizzazione variante SR429</b>	<b>Sondaggio: S4</b>
	<b>Prova: LEF 5</b>
<b>Località: Certaldo</b>	<b>Data: 24-mag-10</b>
<b>Provincia: FIRENZE</b>	<b>Inizio prova h. 9:30</b>
<b>Supervisione: GEOTECNICA LAVORI SRL</b>	<b>Fine prova: h. 10:50</b>
<b>Dott. Geol. Gabriele Basile</b>	

Prova eseguita in abbassamento

Livello dell'acqua da p.c. (m)	4,60
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	4,50
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	5,50
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	0,20
Tempo di saturazione a inizio prova (min)	30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	539	11	0,98
1	535	15	0,972727
2	528	22	0,96
4	519	31	0,943636
8	496	54	0,901818
12	488	62	0,887273
18	482	68	0,876364
22	478	72	0,869091
28	473	77	0,86
36	470	80	0,854545
45	467	83	0,849091
60	458	92	0,832727
80	450	100	0,818182

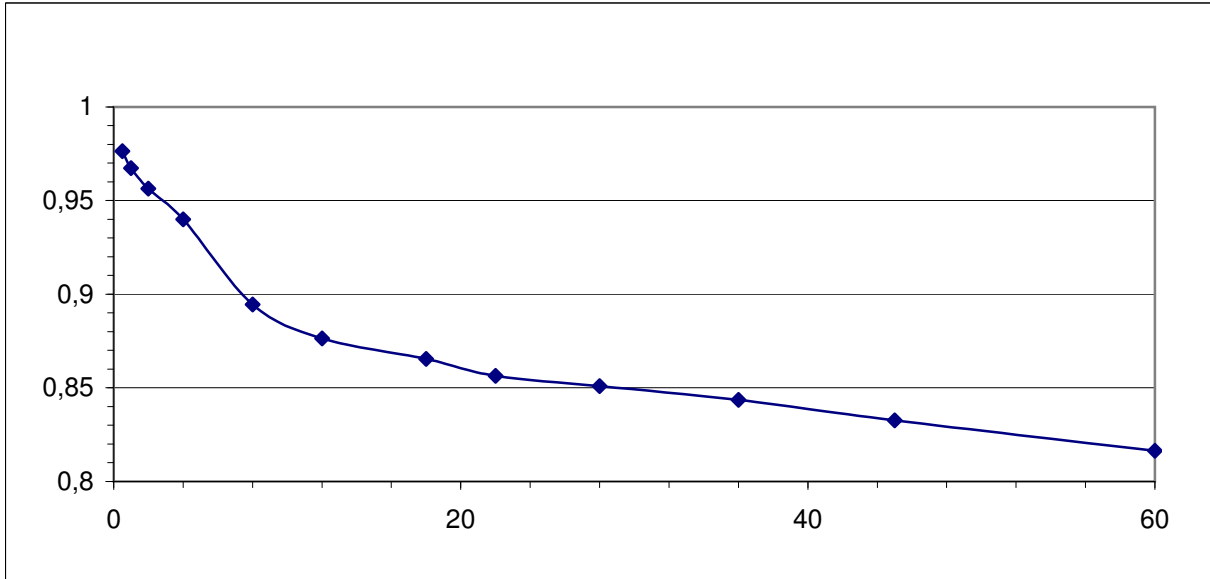
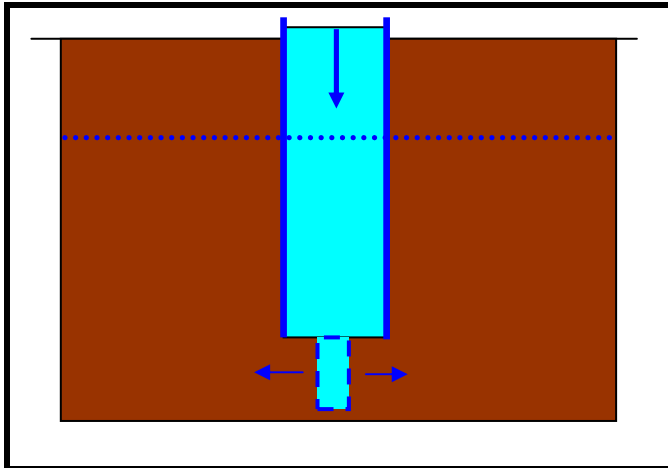


<b>Opera:</b> Realizzazione variante SR 429	<b>Sondaggio:</b> S5
	<b>Prova:</b> LEF 6
<b>Località:</b> Certaldo	<b>Data:</b> 10-giu-10
<b>Provincia:</b> FIRENZE	<b>Inizio prova</b> h. 10:00
<b>Supervisione:</b> GEOTECNICA LAVORI SRL	<b>Fine prova:</b> h. 11:00
<b>Dott. Geol. Gabriele Basile</b>	

Prova eseguita in abbassamento

Livello dell'acqua da p.c. (m) 4,60  
 Diametro del tratto di prova (m) 0,101  
 Profondità del rivestimento (m) 4,50  
 Profondità del foro da p.c.(m) Ho 5,50  
 Spessore del tratto di prova (m) 1,00  
 Rivestimento fuori foro (m) 0,20  
 Tempo di saturazione a inizio prova (min) 30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	537	13	0,976364
1	532	18	0,967273
2	526	24	0,956364
4	517	33	0,94
8	492	58	0,894545
12	482	68	0,876364
18	476	74	0,865455
22	471	79	0,856364
28	468	82	0,850909
36	464	86	0,843636
45	458	92	0,832727
60	449	101	0,816364

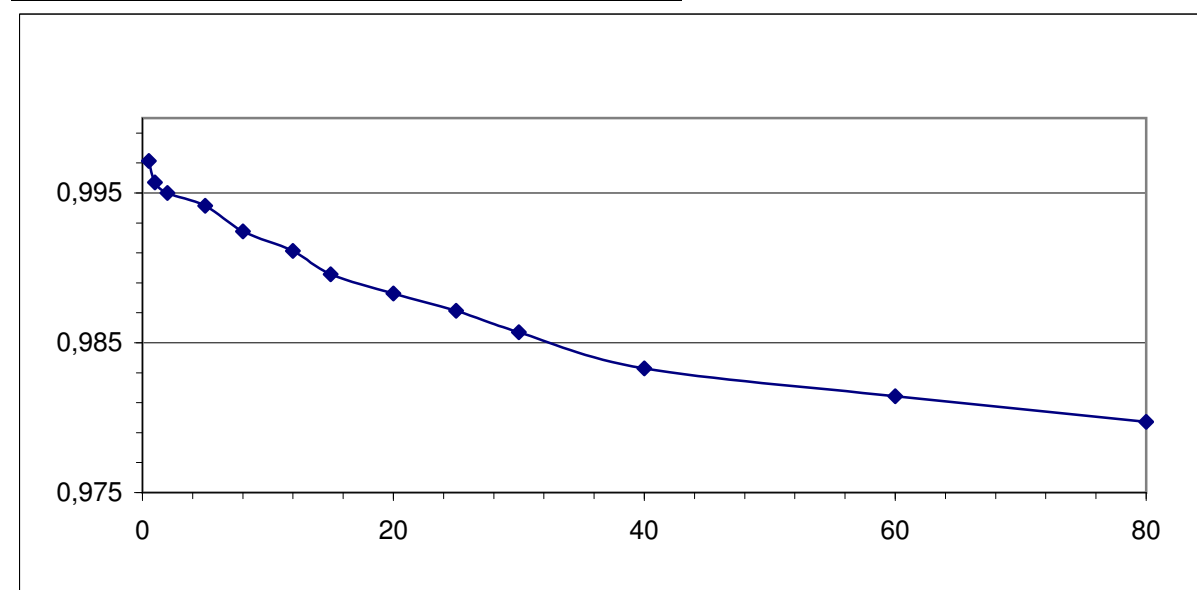
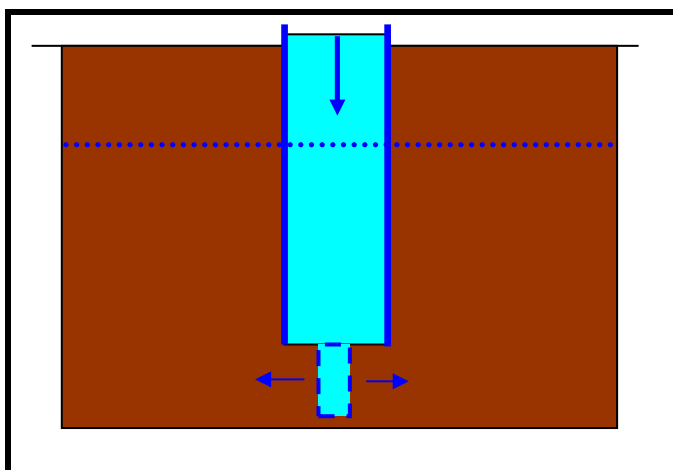




Opera:realizzazione variante SR429	Sondaggio: S6
Località: Certaldo-Castelfiorentino	Prova: LEF 7
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL	Data: 27-mag-10
Supervisione: Dott. Geol. Gabriele Basile	Inizio provz h. 14:00
	Fine prova: h. 15:20

Prova eseguita in abbassamento	
Livello dell'acqua da p.c. (m)	2,80
Diametro del tratto di prova (m)	0,101
Profondità del rivestimento (m)	6,00
Profondità del foro da p.c.(m) Ho	7,00
Spessore del tratto di prova (m)	1,00
Rivestimento fuori foro (m)	0,20
Tempo di saturazione (min)	30

T (min)	H (cm)	dH (cm)	H/Ho
0,5	698	2	0,997143
1	697	3	0,995714
2	696,5	3,5	0,995
5	695,9	4,1	0,994143
8	694,7	5,3	0,992429
12	693,8	6,2	0,991143
15	692,7	7,3	0,989571
20	691,8	8,2	0,988286
25	691	9	0,987143
30	690	10	0,985714
40	688,3	11,7	0,983286
60	687	13	0,981429
80	685,8	14,2	0,979714



# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**ALLEGATO 1: PROVE DI CARICO SU PIASTRA**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Approvato
013 -2010	08-2010	00	Relazione tecnica	IGETECMA	



## **Certificati di prova n. 1300-1309/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010

SETTORE:geotecnica stradale

V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

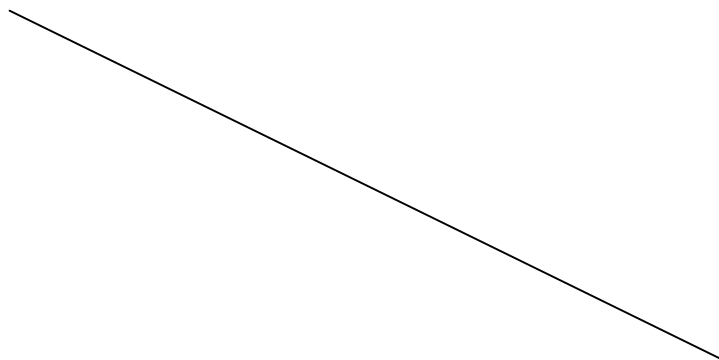
**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Data esecuzione prove:** 16/7/2010

### **Prove eseguite**

1 - Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1300/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 1 - A

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -50 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	1.24
0.15	6.10
0.25	9.93
0.35	12.90

**Md = 7.7 N/mm<sup>2</sup> ( 78 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 3.83 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.14
0.25	0.67

**Md<sub>1</sub> = 55.9 N/mm<sup>2</sup> ( 570 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.53 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1301/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 1 - B

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -100 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	1.24
0.15	6.10
0.25	9.93
0.35	12.90

**Md = 7.7 N/mm<sup>2</sup> ( 78 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 3.83 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.24
0.25	1.38

**Md<sub>1</sub> = 25.7 N/mm<sup>2</sup> ( 262 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 1.14 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1302/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 2 - A

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -50 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	2.16
0.15	3.14
0.25	5.38
0.35	9.80

**Md = 13.2 N/mm<sup>2</sup> ( 134 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 2.23 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.01
0.25	0.13

**Md<sub>1</sub> = 245.2 N/mm<sup>2</sup> ( 2501 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.12 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1303/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 2 - B

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -100 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.49
0.15	3.30
0.25	10.03
0.35	18.38

**Md = 4.4 N/mm<sup>2</sup> ( 45 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 6.74 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.14
0.25	0.66

**Md<sub>1</sub> = 56.2 N/mm<sup>2</sup> ( 573 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.52 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1304/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 3 - A

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -50 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.81
0.15	3.18
0.25	4.84
0.35	8.79

**Md = 17.7 N/mm<sup>2</sup> ( 180 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 1.66 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.13
0.25	0.38

**Md<sub>1</sub> = 114.7 N/mm<sup>2</sup> ( 1169 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.26 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1305/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 3 - B

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -100 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.49
0.15	2.30
0.25	5.31
0.35	8.84

**Md = 9.8 N/mm<sup>2</sup> ( 100 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 3.01 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.22
0.25	0.58

**Md<sub>1</sub> = 81.8 N/mm<sup>2</sup> ( 834 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.36 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1306/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 4 - A

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -50 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.13
0.15	2.55
0.25	5.35
0.35	9.42

**Md = 10.5 N/mm<sup>2</sup> ( 107 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 2.81 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.10
0.25	0.52

**Md<sub>1</sub> = 70.1 N/mm<sup>2</sup> ( 715 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.42 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1307/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 4 - B

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -100 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.86
0.15	4.32
0.25	6.55
0.35	9.43

**Md = 13.2 N/mm<sup>2</sup> ( 134 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 2.24 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.16
0.25	0.96

**Md<sub>1</sub> = 36.6 N/mm<sup>2</sup> ( 374 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.80 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1308/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 5 - A

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -50 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.39
0.15	3.44
0.25	5.82
0.35	8.40

**Md = 12.4 N/mm<sup>2</sup> ( 126 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25N/mm<sup>2</sup> = 2.37 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.17
0.25	0.55

**Md<sub>1</sub> = 76.1 N/mm<sup>2</sup> ( 776 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.39 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**Certificato di prova n. 1309/2010**

Montelupo Fiorentino, 26/07/2010  
V..A. n. 197/10 del 16/07/2010

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Circondario Empolese Valdelsa

**Cantiere:** Certaldo

**Ubicazione:** PZ 5 - B

**Data prova:** 16/7/2010

**Strato:** -100 cm

**Prova di carico con piastra circolare (CNR B.U. n. 146)**

**1° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.02	0.00
0.05	0.31
0.15	2.96
0.25	7.58
0.35	13.17

**Md = 6.4 N/mm<sup>2</sup> ( 65 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 4.62 mm

**2° CICLO**

P (N/mm <sup>2</sup> )	Ced. (mm)
0.05	0.00
0.15	0.22
0.25	0.69

**Md<sub>1</sub> = 63.5 N/mm<sup>2</sup> ( 648 kg/cm<sup>2</sup>)**  
Cedimento fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup> = 0.46 mm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*

# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**ALLEGATO 2: CERTIFICATI LABORATORIO TERRE**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Approvato
013 -2010	08-2010	00	Relazione tecnica	IGETECMA	



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1362/2010**

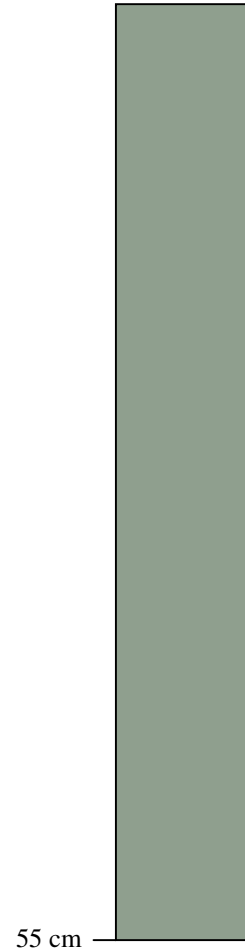
<b>CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 18/06/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 55 cm: limo argilloso mediamente consistente  
con sporadiche chiazze torbose  
colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti  
taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1362/2010**

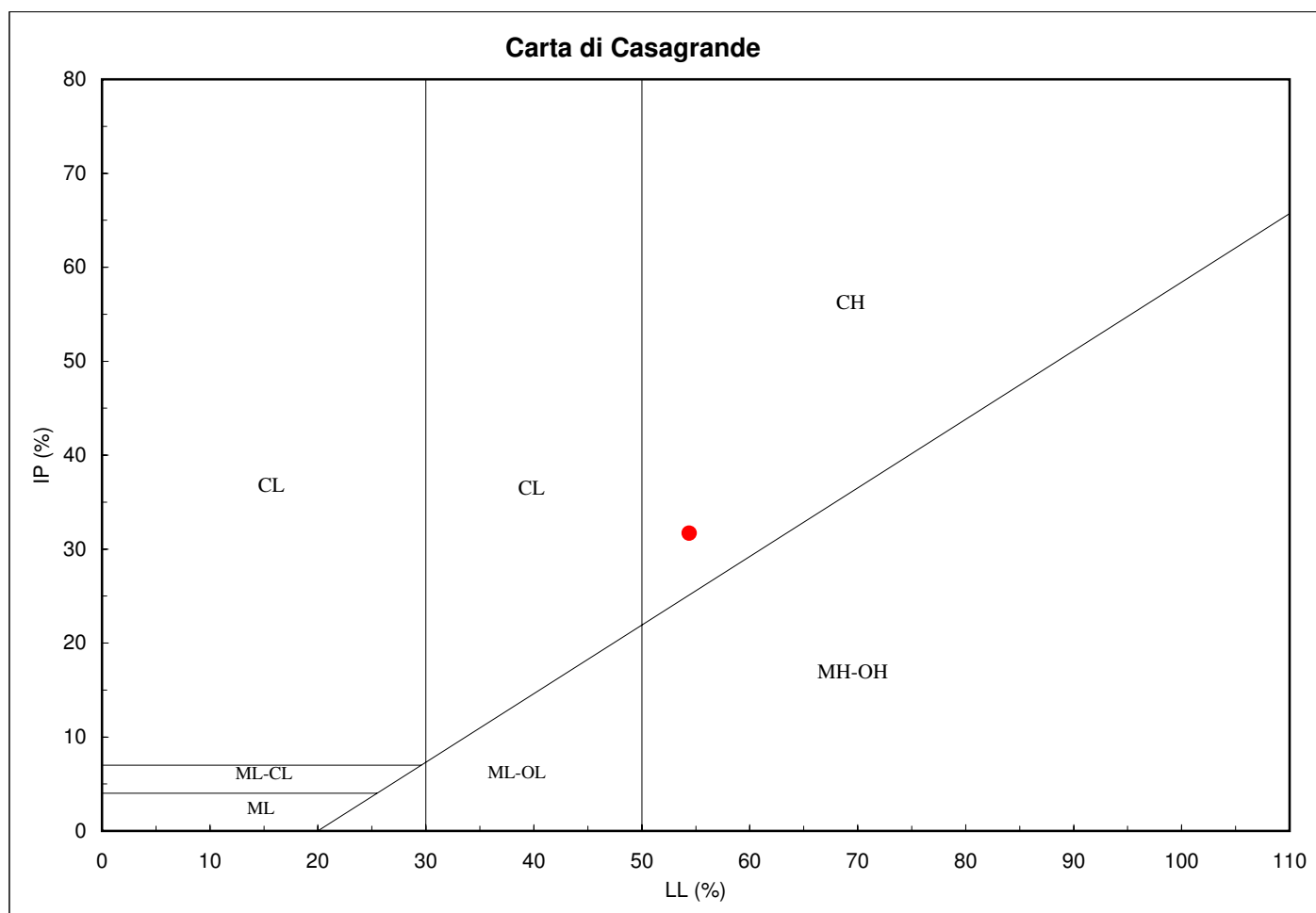
<b>CAMPIONE:</b> SIC1 profondità 7.4 - 7.9 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 02/07/10 - 09/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	35.40%	Limite di liquidità (LL) =	54.4%
Limite di plasticità (LP) =	22.7%	Indice di plasticità (IP) =	31.7%
Indice di consistenza (Ic) =	0.60	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1363/2010**

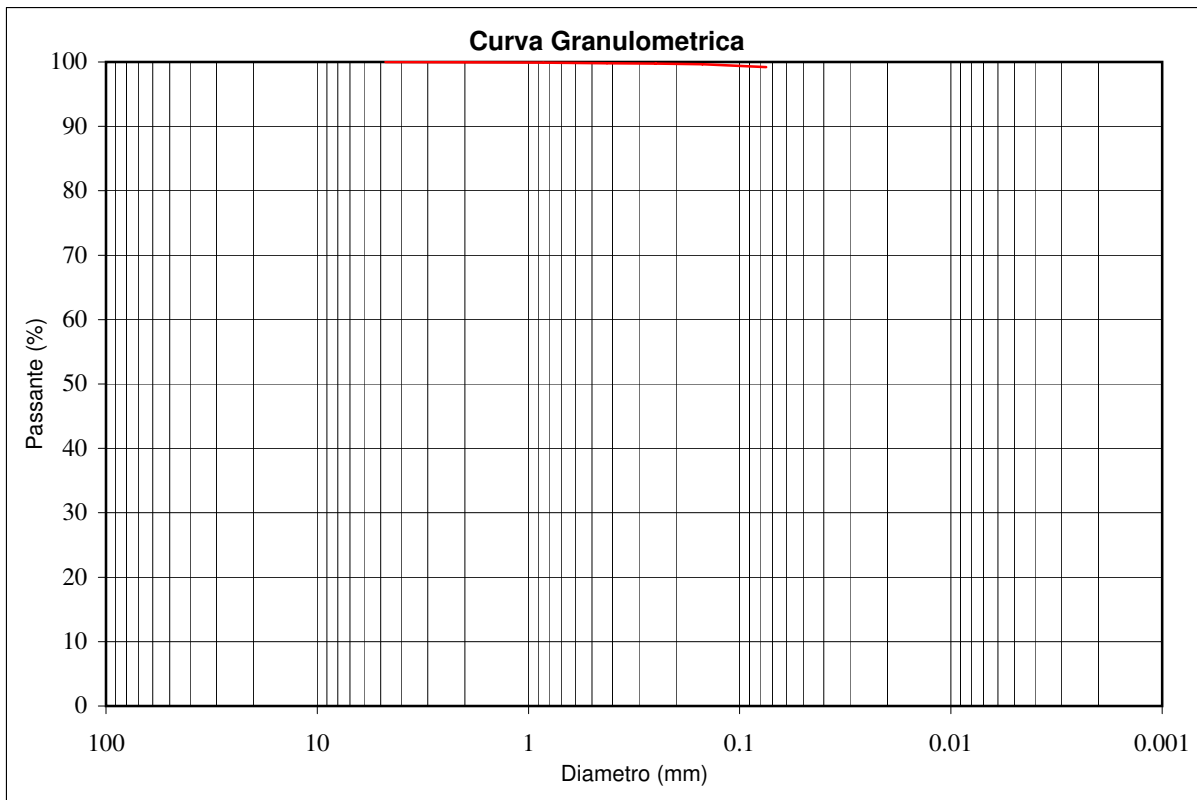
**CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10 - 09/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.94
0.850	99.88
0.425	99.81
0.250	99.75
0.150	99.64
0.075	99.21



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 0.7%

Limo e argilla: 99.2%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1364/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m	Montelupo Fiorentino 06/08/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 21/06/10 - 22/06/2010

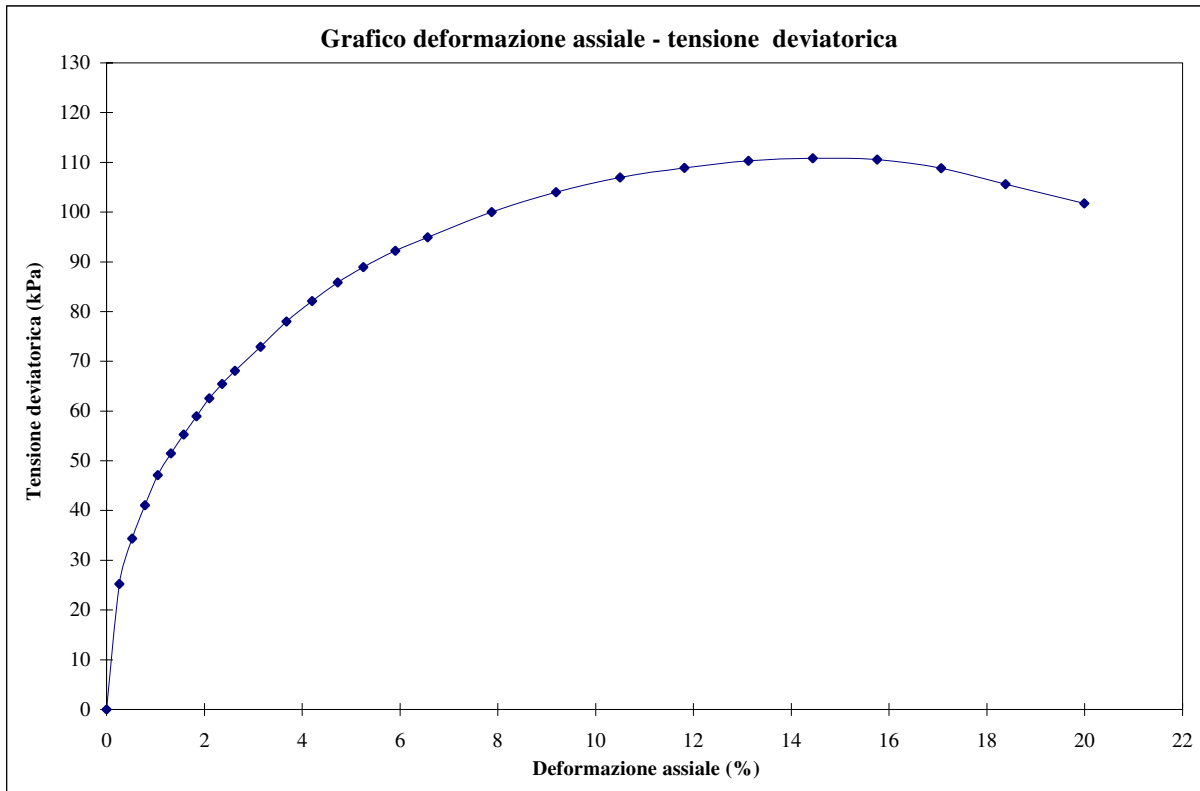
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	Sigma a rottura (kPa)	110.8
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.9	Coesione non drenata (kPa)	55.4
Contenuto d'acqua (%)	32.21	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	5102

$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.26	25.2	2.63	68.1	9.19	104.0
0.53	34.3	3.15	72.9	10.50	106.9
0.79	41.0	3.68	78.0	11.81	108.9
1.05	47.1	4.20	82.1	13.13	110.3
1.31	51.5	4.73	85.9	14.44	110.8
1.58	55.3	5.25	89.0	15.75	110.6
1.84	58.9	5.91	92.2	17.06	108.8
2.10	62.6	6.56	94.9	18.38	105.6
2.36	65.4	7.88	100.0	19.99	101.7



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1365/2010**

**CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m**

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	23.654	20.151
Volume (cmc)	92.270	78.607
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	20.1
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.9	16.4
Contenuto d'acqua (%)	31.92	22.70

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.257	--
24.5	0.597	0.0002773
49.0	1.857	0.0005139
98.1	4.000	0.0004371
196.1	7.386	0.0003452
392.3	11.539	0.0002117
784.6	15.877	0.0001106
1569.1	20.399	0.0000576
392.3	19.101	0.0000110
98.1	17.102	0.0000679
24.5	14.807	0.0003120

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1365/2010**

**CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m**

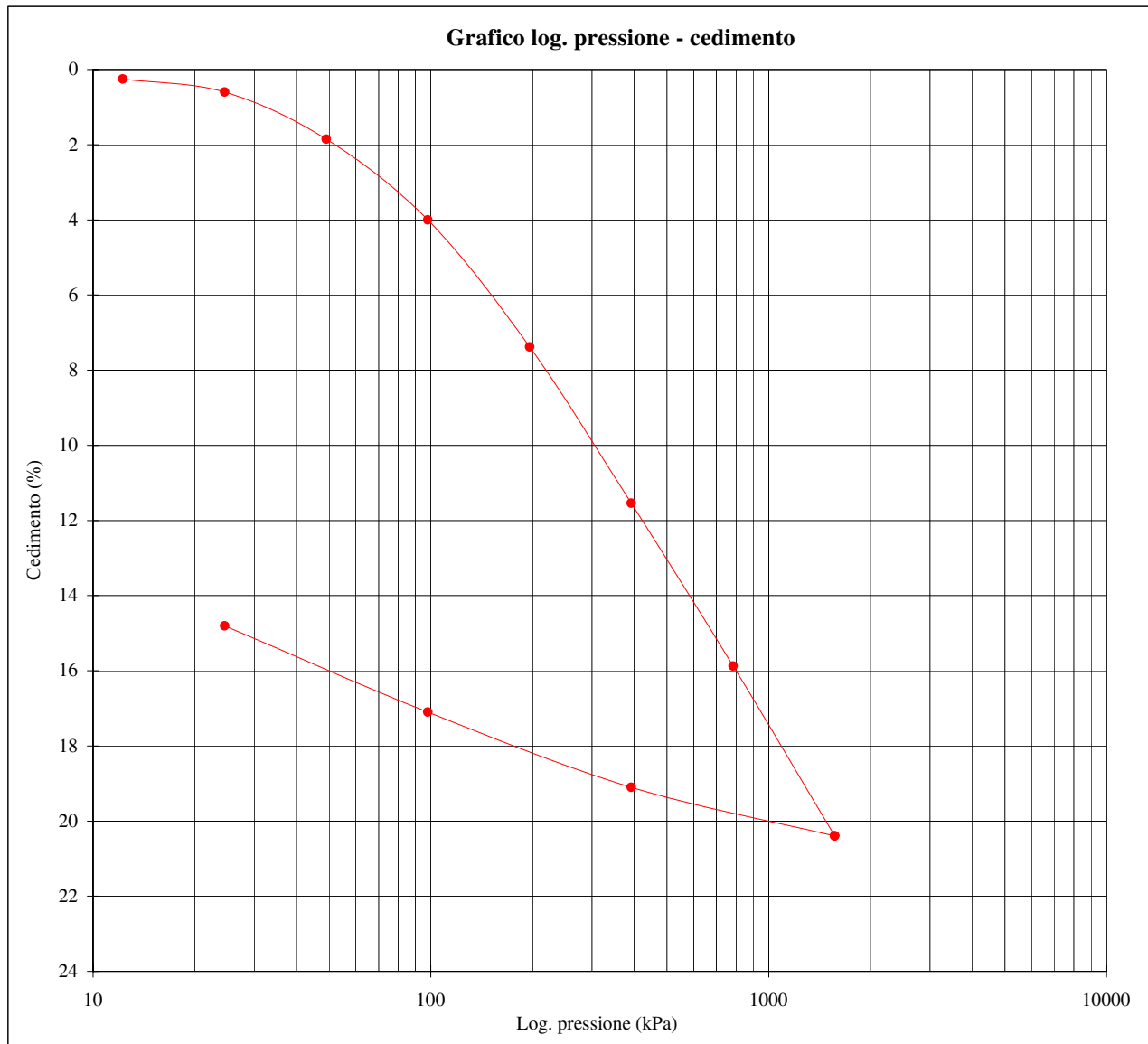
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1365/2010**

<b>CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 02/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 49.0 a 196.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	55.500
0.17	56.000
0.25	56.500
0.50	57.800
1	59.600
2	62.000
4	65.075
8	68.825
15	73.125
30	79.225
60	85.850
124	90.725
240	93.400
555	95.250
1420	97.000

carico da 196.1 a 392.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	105.000
0.17	105.800
0.25	106.715
0.50	108.400
1	110.750
2	113.975
4	118.850
8	125.675
15	133.540
30	144.680
60	156.770
120	165.670
240	170.585
480	173.915
1425	177.075

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1365/2010**

**CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m**

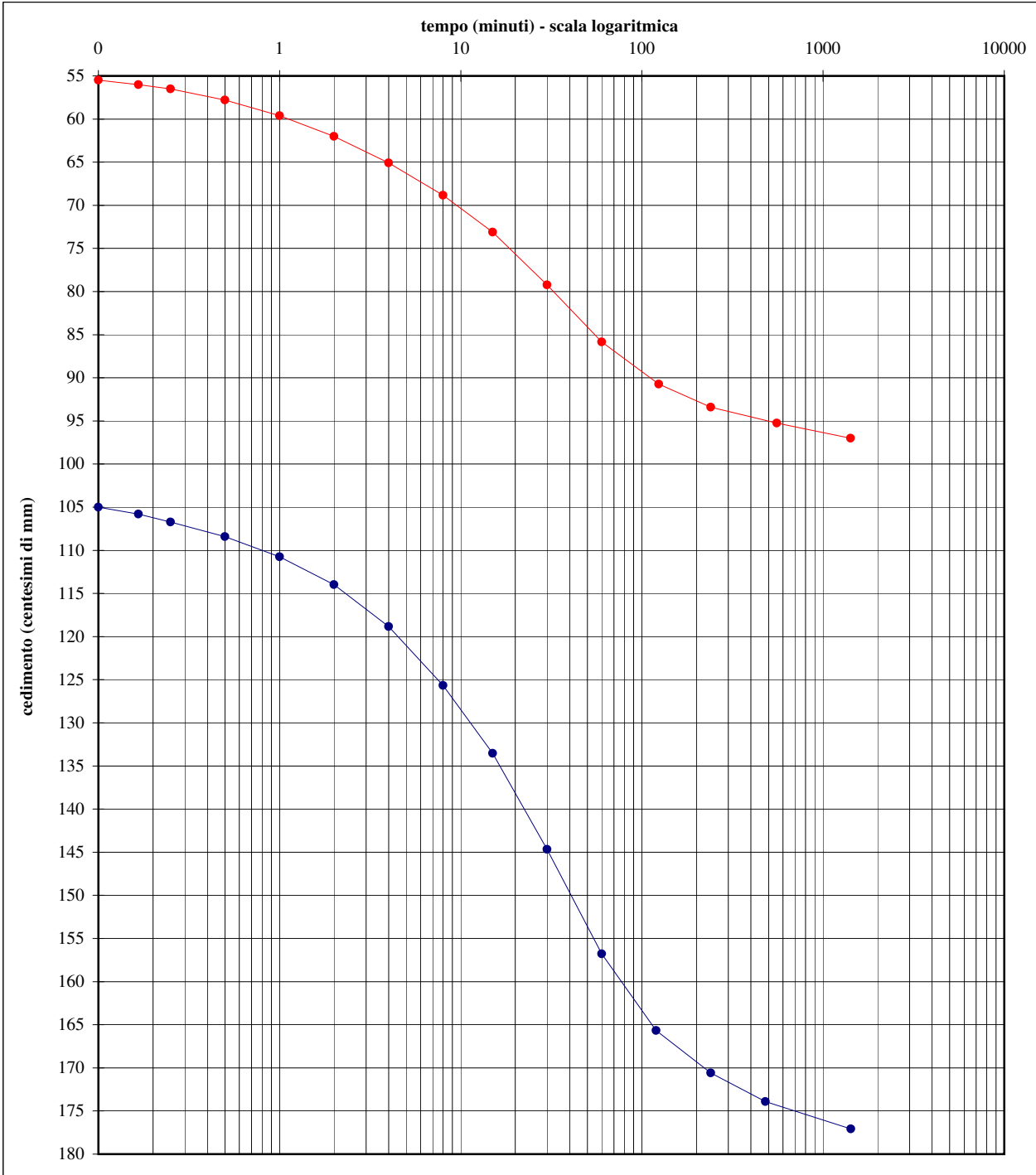
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1366/2010**

<b>CAMPIONE: S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 5/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 02/07/10 - 12/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	18.5	18.5
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.4	19.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	14.0	13.9	13.8
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	14.7	14.8	15.0
Contenuto d'acqua iniziale (%)	32.44	33.17	33.66
Contenuto d'acqua finale (%)	31.29	31.26	31.64
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	26.5	46.1	66.3

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.09	5.7	0.13	9.9	0.14	15.2
0.22	9.3	0.20	12.6	0.21	19.3
0.35	11.3	0.28	15.2	0.28	22.9
0.49	13.2	0.34	17.1	0.34	25.9
0.62	15.5	0.40	19.0	0.60	36.1
0.75	17.1	0.66	24.2	0.85	43.4
0.89	19.0	0.92	28.9	1.11	49.7
1.02	20.4	1.18	32.8	1.37	54.1
1.15	21.5	1.44	35.9	1.63	57.7
1.28	22.6	1.71	38.4	1.90	60.2
1.41	23.8	1.98	40.5	2.15	62.1
1.55	24.2	2.24	41.9	2.41	63.0
1.68	24.5	2.50	43.1	2.67	63.5
1.82	25.1	2.77	44.1	2.94	64.1
1.95	25.4	3.03	44.7	3.21	64.6
2.07	25.6	3.31	45.2	3.48	65.1
2.20	25.9	3.58	45.8	3.76	65.7
2.36	26.5	3.79	46.1	4.03	66.3
2.52	26.2	4.06	46.1	4.36	66.0
2.66	25.9	4.24	45.8	4.61	64.9
2.79	25.4	4.44	45.5	4.88	63.8

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





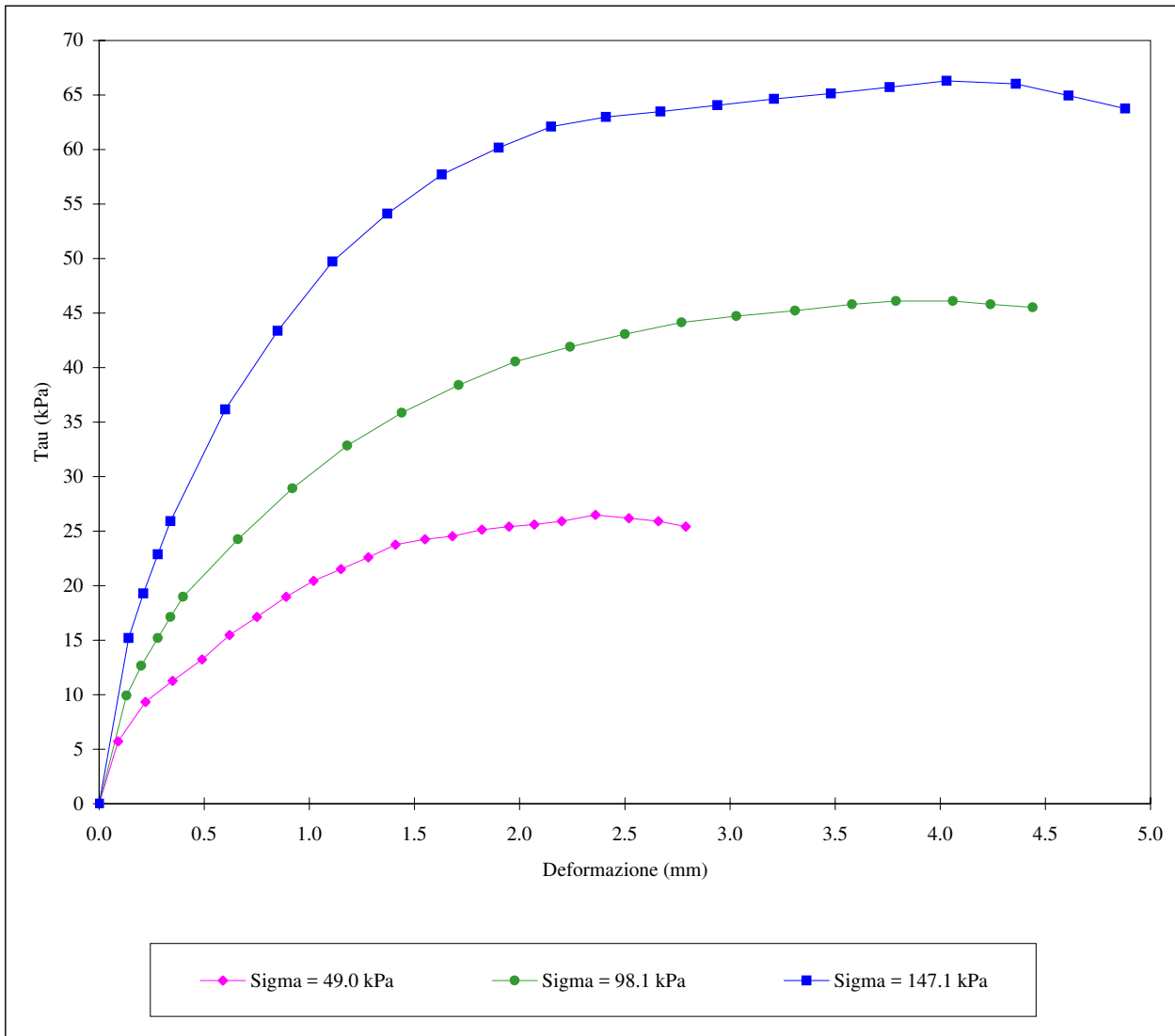
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1366/2010**

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 7.4 - 7.9 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 5/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10 - 12/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1367/2010**

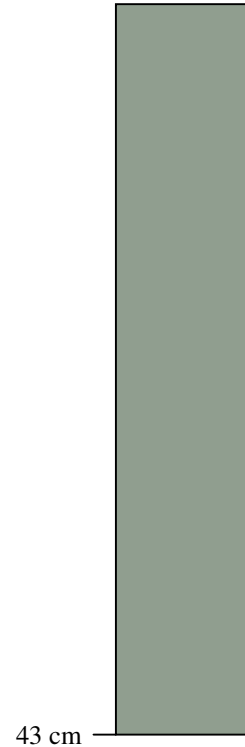
<b>CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 18/06/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 43 cm: limo argilloso consistente  
con sporadiche chiazze torbose  
colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti  
taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1367/2010**

**CAMPIONE:** SIC2 profondità 13.0 - 13.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

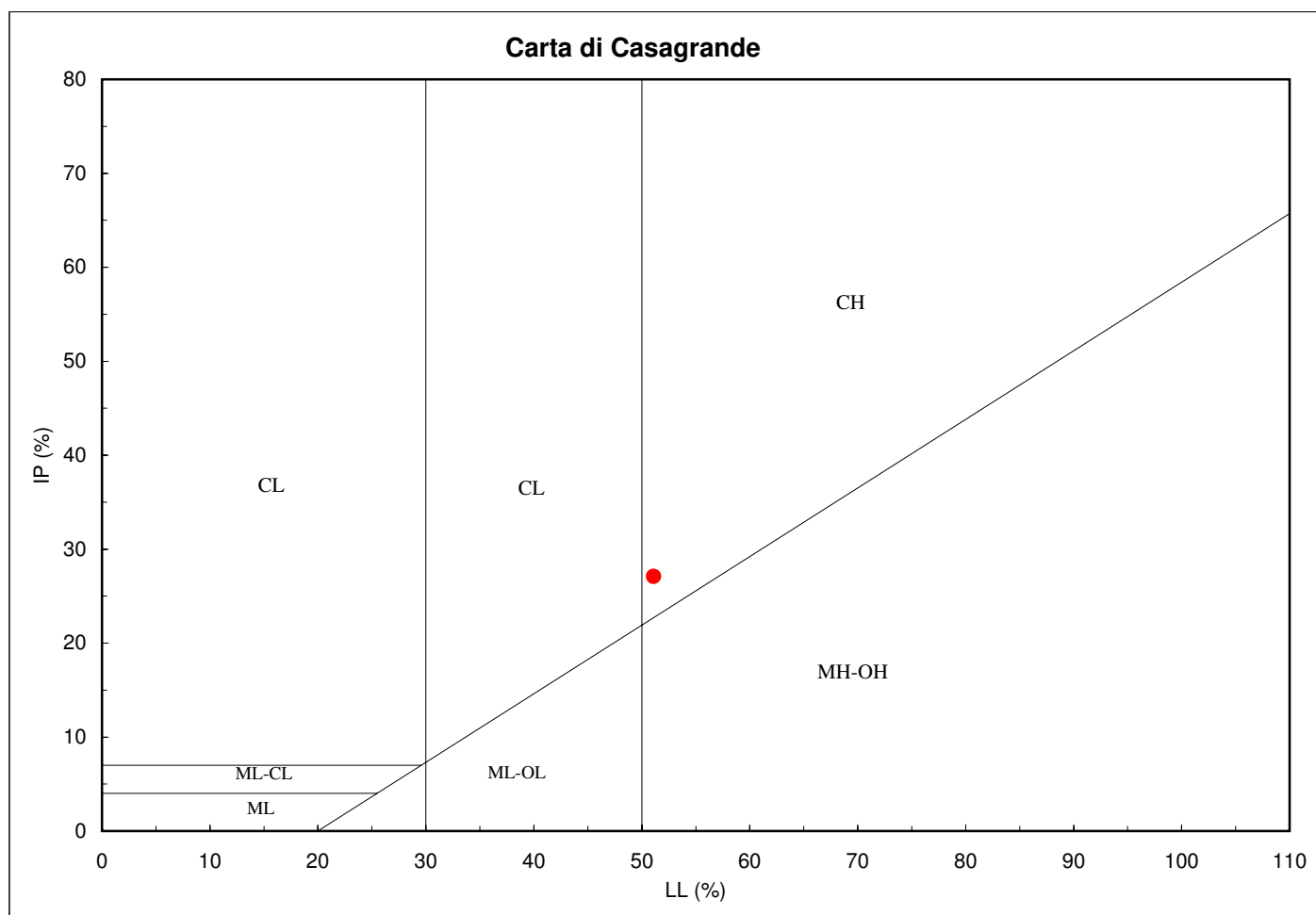
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	33.00%	Limite di liquidità (LL) =	51.1%
Limite di plasticità (LP) =	24.0%	Indice di plasticità (IP) =	27.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.67	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1368/2010**

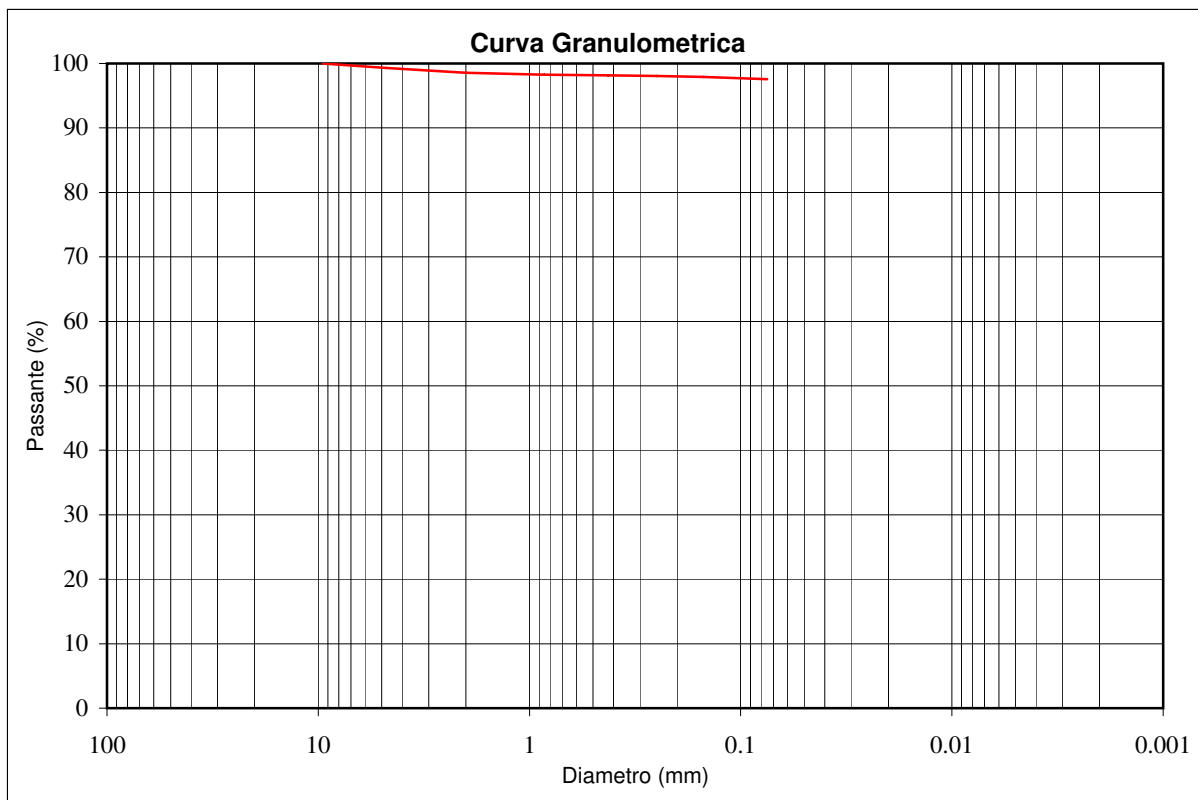
**CAMPIONE:** S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.28
2	98.58
0.850	98.28
0.425	98.18
0.250	98.06
0.150	97.93
0.075	97.55



Ghiaia: 1.4%

Sabbia: 1.0%

Limo e argilla: 97.5%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1369/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m	Montelupo Fiorentino 06/08/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 21/06/10 - 22/06/10

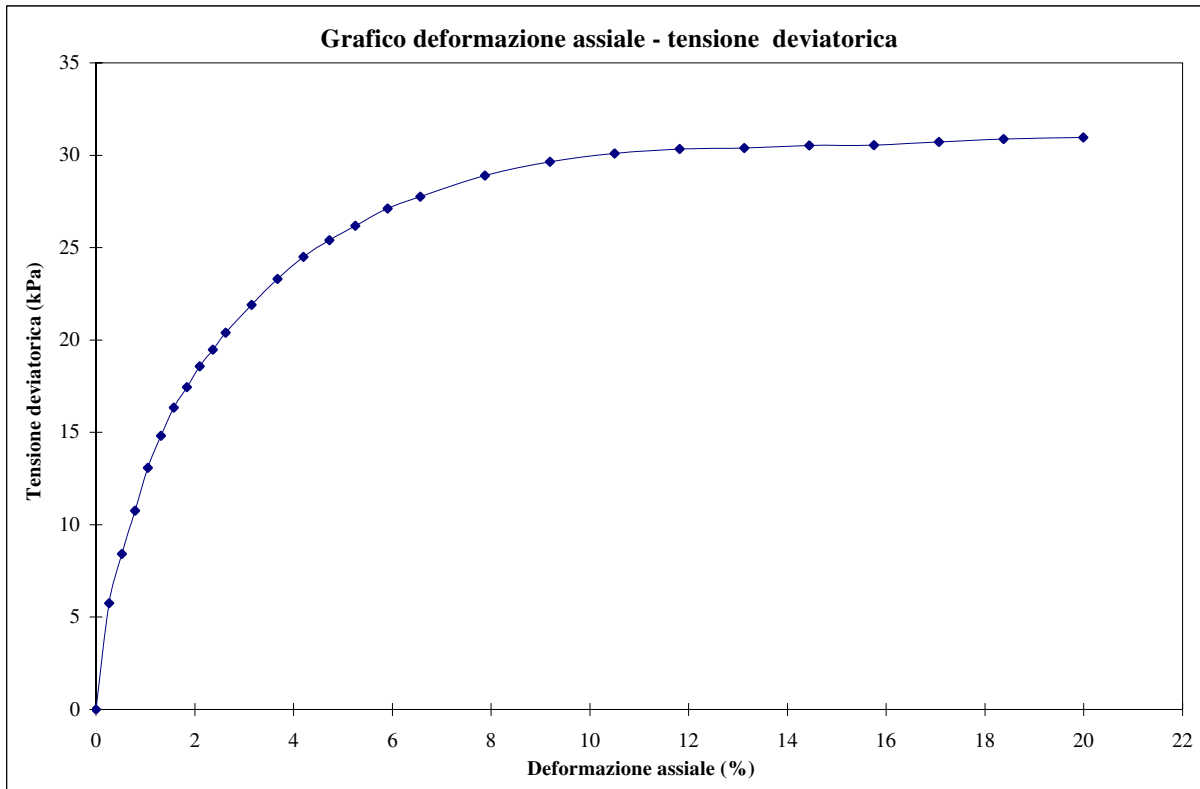
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.1	Sigma a rottura (kPa)	31.0
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.1	Coesione non drenata (kPa)	15.5
Contenuto d'acqua (%)	37.54	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	2423

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.26	5.8	2.63	20.4	9.19	29.6
0.53	8.4	3.15	21.9	10.50	30.1
0.79	10.8	3.68	23.3	11.81	30.3
1.05	13.1	4.20	24.5	13.13	30.4
1.31	14.8	4.73	25.4	14.44	30.5
1.58	16.3	5.25	26.2	15.75	30.6
1.84	17.5	5.91	27.1	17.06	30.7
2.10	18.6	6.56	27.7	18.38	30.9
2.36	19.5	7.88	28.9	19.99	31.0



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1370/2010**

**CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m**

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	23.654	21.325
Volume (cmc)	92.270	83.184
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	19.7
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.2	15.8
Contenuto d'acqua (%)	29.15	24.53

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.069	--
24.5	0.110	0.0000331
49.0	0.414	0.0001242
98.1	1.420	0.0002050
196.1	3.822	0.0002449
392.3	6.929	0.0001584
784.6	10.613	0.0000939
1569.1	14.866	0.0000542
392.3	13.849	0.0000086
98.1	11.627	0.0000755
24.5	9.847	0.0002420

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1370/2010**

**CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m**

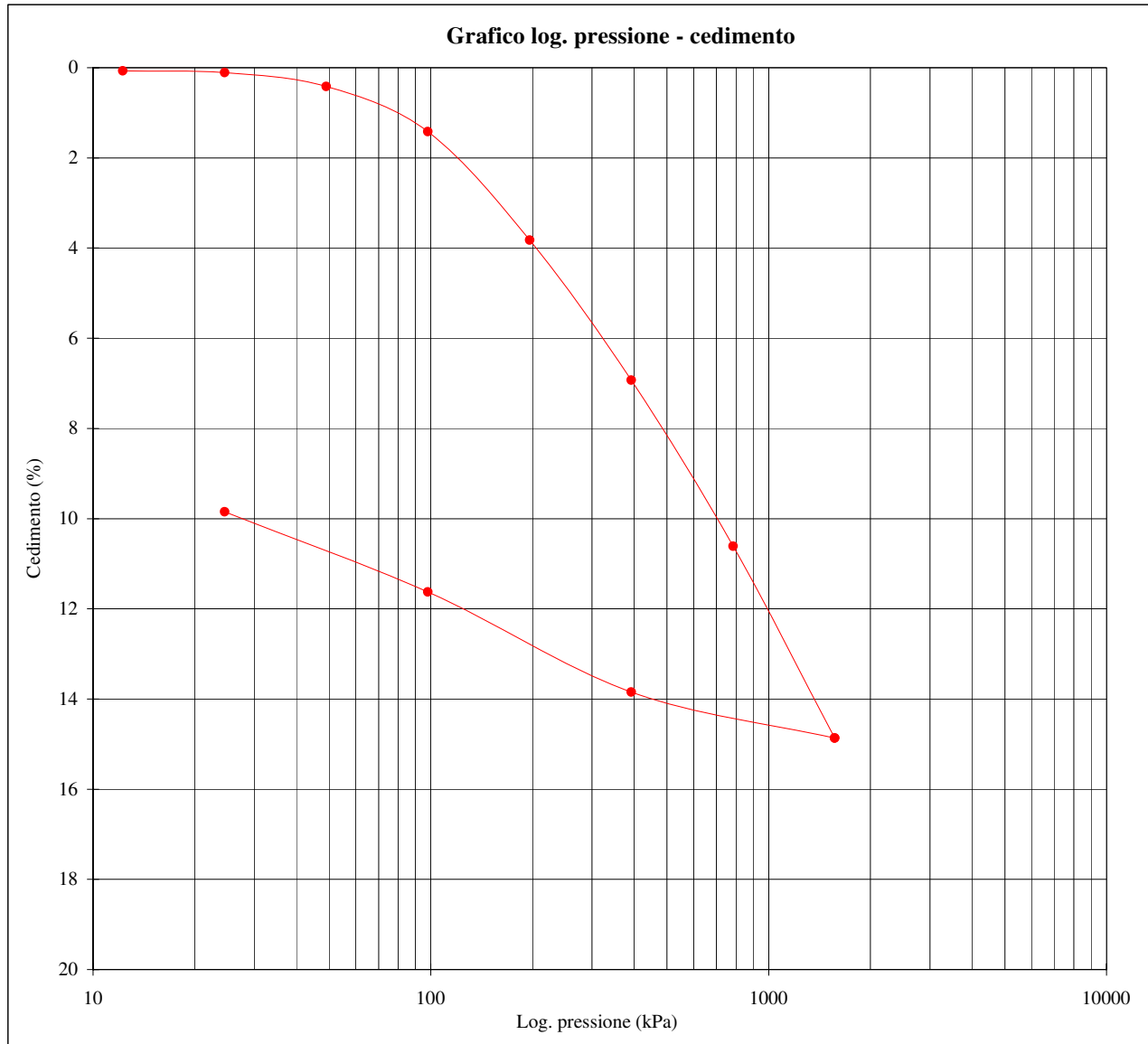
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1370/2010**

<b>CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 02/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 98.1 a 196.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	47.300
0.17	48.200
0.25	49.150
0.50	50.975
1	52.900
2	55.275
4	58.200
8	62.250
15	66.730
30	72.500
60	80.200
120	84.920
240	87.770
480	90.315
1420	92.600

carico da 196.1 a 392.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	102.700
0.17	103.800
0.25	104.850
0.50	106.850
1	109.375
2	112.775
4	116.870
8	122.750
15	129.400
30	138.280
60	147.540
122	154.815
240	159.030
480	162.525
1480	166.100

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1370/2010**

**CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m**

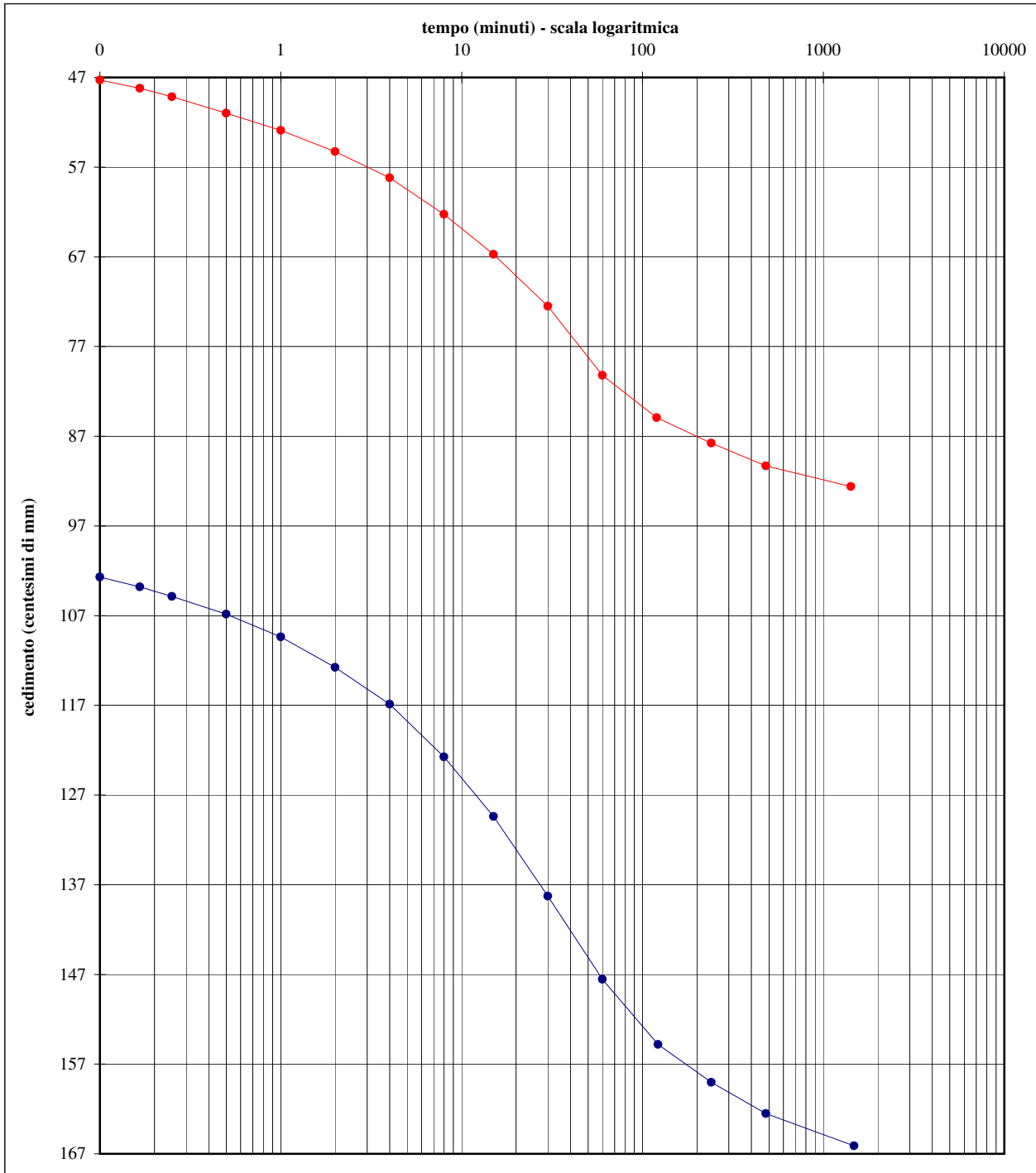
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 02/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1371/2010**

<b>CAMPIONE: S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m</b>	Montelupo Fiorentino li 5/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n. 161/2010 del 14/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 05/07/10 - 06/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)****Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.7	18.5	18.7
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	20.1	21.0
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	14.3	14.1	14.0
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	15.1	15.7	16.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	30.52	31.82	33.22
Contenuto d'acqua finale (%)	30.07	27.67	26.15
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	53.7	90.7	129.4

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.02	13.0	0.06	21.0	0.06	29.1
0.05	16.0	0.12	27.7	0.12	39.9
0.08	18.9	0.19	33.0	0.20	47.6
0.11	21.3	0.45	47.3	0.46	68.6
0.26	29.3	0.70	57.6	0.71	84.4
0.43	34.6	0.98	65.6	0.98	96.3
0.60	38.8	1.23	71.1	1.23	104.3
0.76	41.3	1.49	75.0	1.48	110.1
0.92	44.0	1.76	78.4	1.75	114.3
1.09	46.0	2.03	81.4	2.02	118.4
1.25	48.2	2.30	83.5	2.29	120.9
1.42	49.6	2.57	85.8	2.56	122.9
1.58	50.9	2.85	86.8	2.84	123.9
1.74	51.8	3.12	88.0	3.12	125.0
1.90	52.3	3.39	89.1	3.39	126.1
2.06	52.9	3.64	89.9	3.64	127.2
2.22	53.2	3.90	90.5	3.90	128.3
2.36	53.7	4.10	90.7	4.15	129.4
2.54	53.5	4.43	90.5	4.50	129.4
2.68	52.9	4.71	89.9	4.77	128.3
2.82	52.3	5.00	89.1	5.06	127.0

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





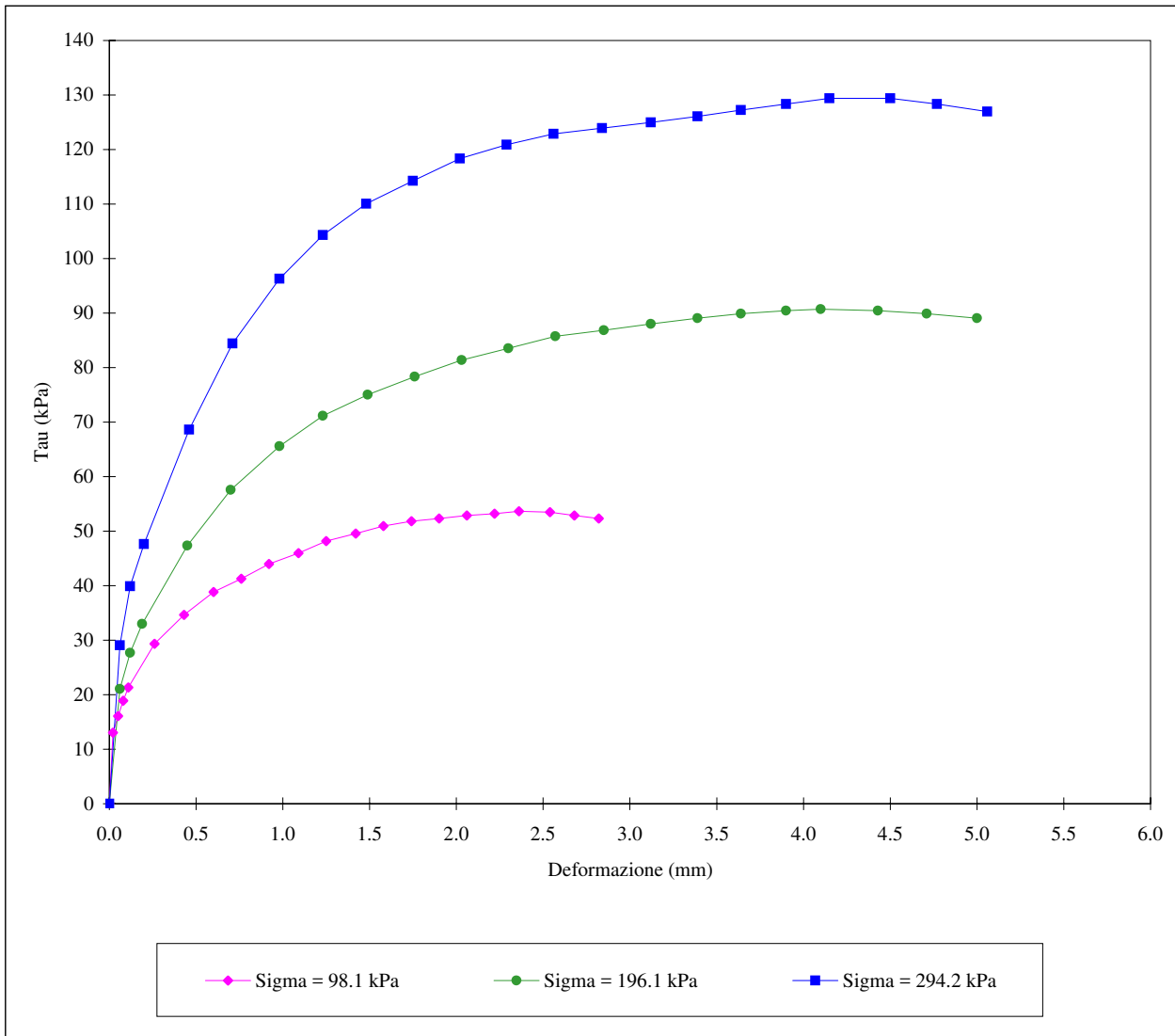
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1371/2010**

**CAMPIONE:** S1C2 profondità 13.0 - 13.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 5/07/2010  
V.A. n. 161/2010 del 14/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 06/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1372/2010**

<b>CAMPIONE: S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 28/06/10

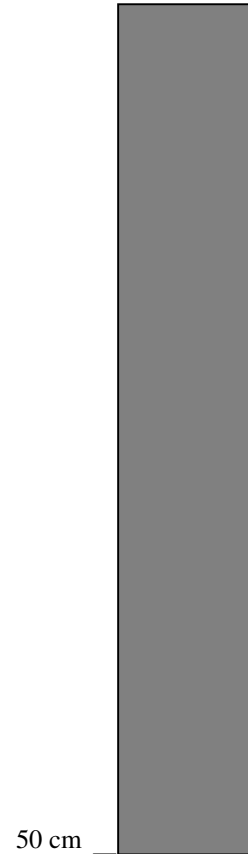
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 50 cm: limo argilloso duro

colore: grigio

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, E.L.L., edometria, triassiale C.D.



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1372/2010**

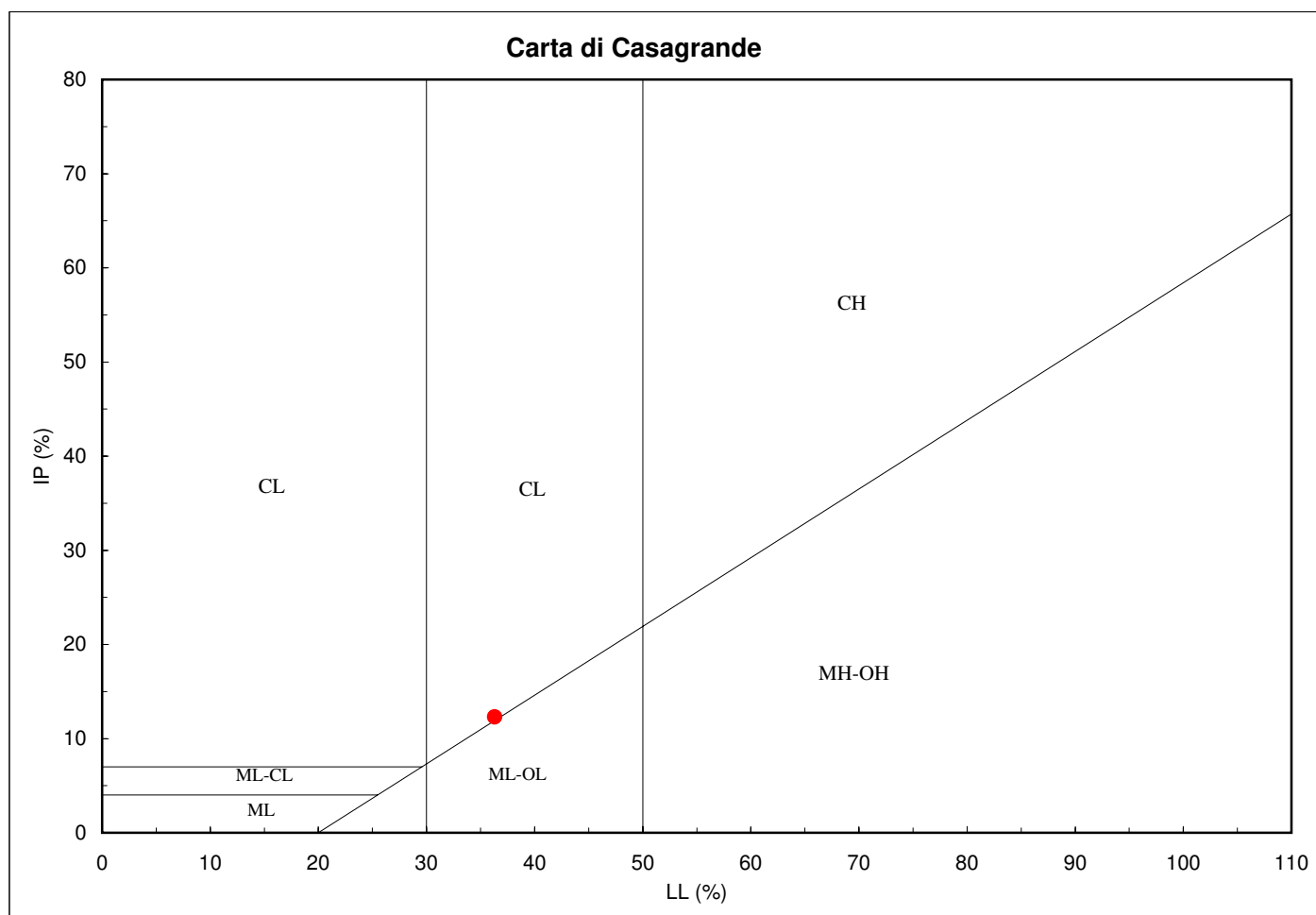
**CAMPIONE:** SIC3 profondità 26.0 - 26.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	14.80%	Limite di liquidità (LL) =	36.3%
Limite di plasticità (LP) =	24.0%	Indice di plasticità (IP) =	12.3%
Indice di consistenza (Ic) =	1.75	Indice di attività (Iat) =	0.38

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1373/2010**

**CAMPIONE:** S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

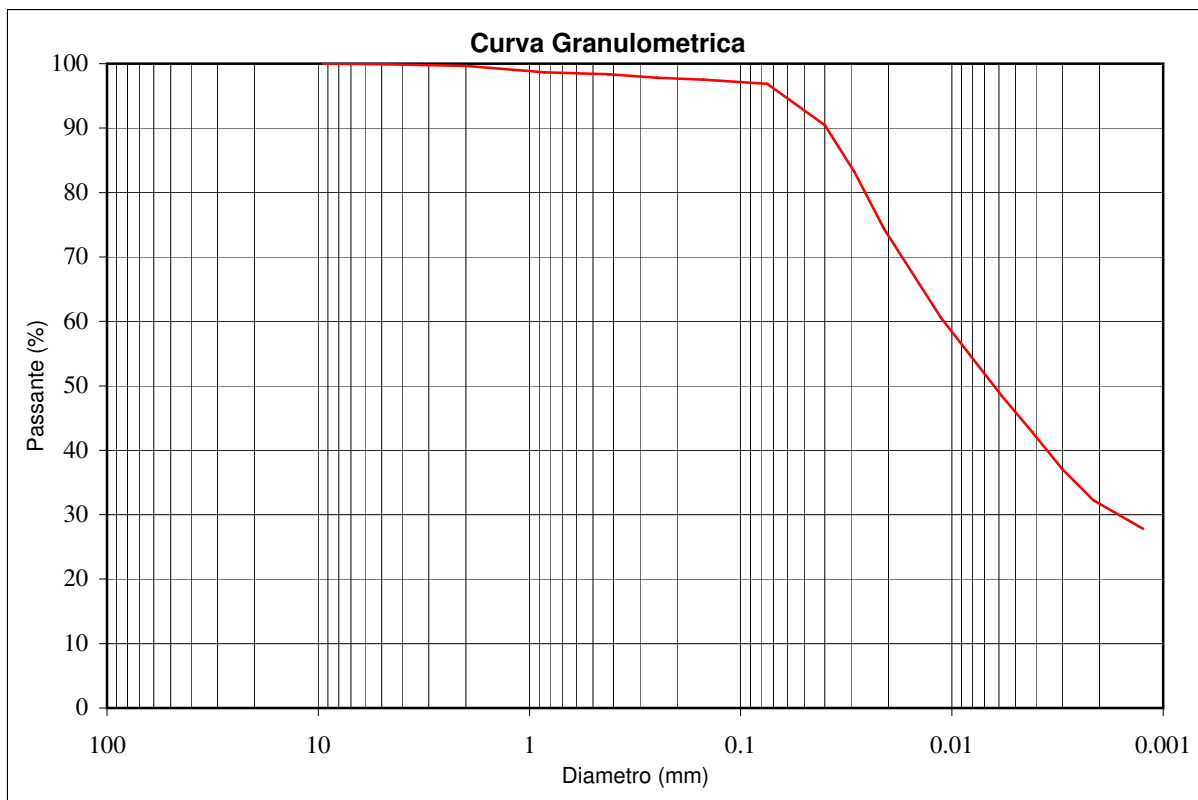
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura:** per via umida (ASTM D 421)

**Frazione fine:** metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0401	90.4
4.75	99.92	0.0289	83.1
2	99.65	0.0210	74.4
0.850	98.68	0.0112	60.5
0.425	98.35	0.0058	48.5
0.250	97.80	0.0042	42.8
0.150	97.54	0.0030	37.0
0.075	96.89	0.0021	32.2
		0.0012	27.8



Ghiaia: 0.3%      Sabbia: 5.1%      Limo: 62.9%      Argilla: 31.7%

Limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1374/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m	Montelupo Fiorentino 06/08/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 22/07/10 - 23/07/2010

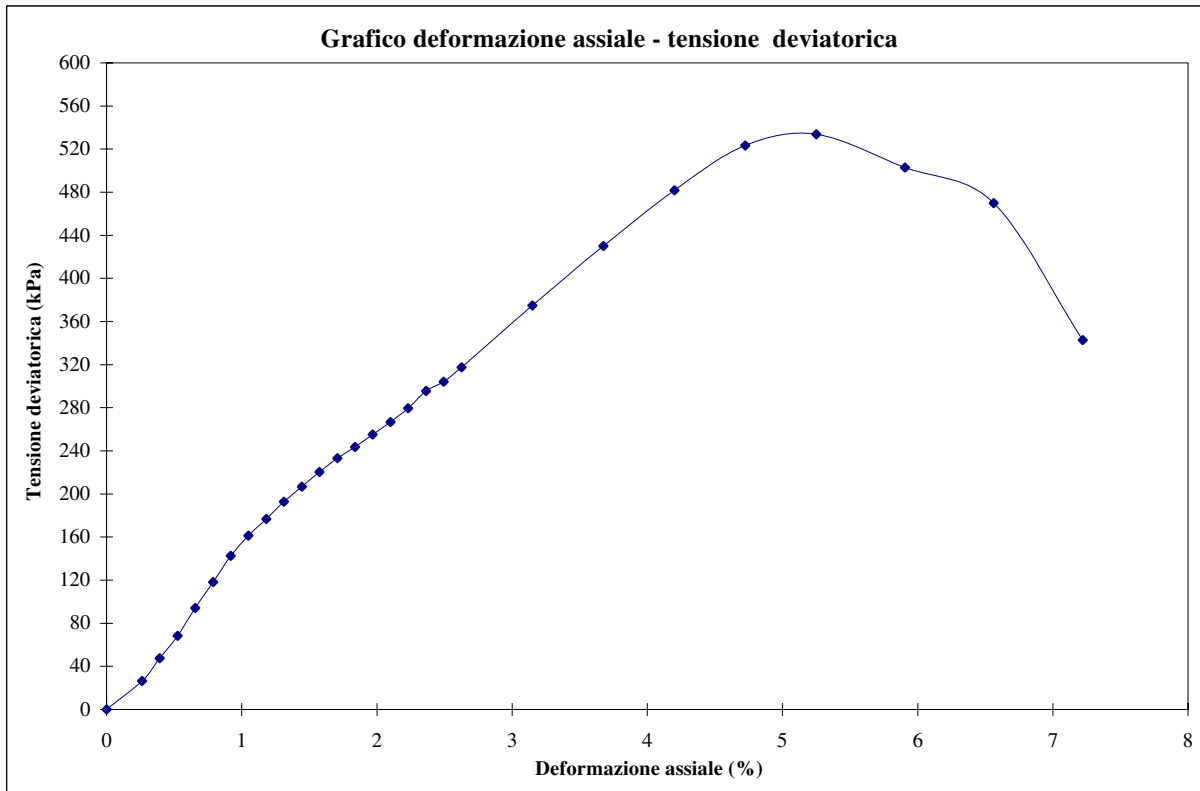
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.2	Sigma a rottura (kPa)	533.7
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.6	Coesione non drenata (kPa)	266.8
Contenuto d'acqua (%)	13.80	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	19086

$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.26	26.4	1.44	206.7	2.63	317.6
0.39	47.5	1.58	220.4	3.15	374.8
0.53	68.3	1.71	233.2	3.68	430.1
0.66	94.3	1.84	243.4	4.20	481.8
0.79	118.1	1.97	255.1	4.73	523.3
0.92	142.6	2.10	266.8	5.25	533.7
1.05	161.4	2.23	279.5	5.91	502.9
1.18	176.6	2.36	295.6	6.56	469.9
1.31	192.6	2.49	304.2	7.22	342.7



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1375/2010**

<b>CAMPIONE: S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m</b>	Montelupo Fiorentino li 5/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 08/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	21.6	21.5	21.6
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.4	22.5	23.0
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.9	18.8	18.9
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.4	19.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	14.24	14.48	14.40
Contenuto d'acqua finale (%)	16.08	15.99	16.53
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	196.1	343.2	490.4
Tau a rottura (kPa)	124.5	198.7	279.4

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.06	31.6	0.06	21.9	0.06	33.0
0.14	49.6	0.11	39.9	0.12	57.3
0.23	63.1	0.17	55.9	0.29	114.6
0.31	70.2	0.23	68.6	0.46	156.8
0.39	78.5	0.29	80.0	0.64	187.2
0.47	83.5	0.34	90.5	0.82	211.4
0.55	91.5	0.52	115.6	1.01	229.1
0.64	97.4	0.70	130.6	1.20	243.0
0.72	102.9	0.88	147.9	1.39	253.0
0.81	107.3	1.08	158.5	1.59	261.6
0.90	110.9	1.26	169.3	1.78	266.6
0.98	114.6	1.46	176.8	1.98	269.9
1.07	116.7	1.65	183.4	2.17	272.7
1.16	118.9	1.85	188.1	2.36	274.4
1.25	120.9	2.04	191.7	2.55	276.1
1.33	123.0	2.23	195.1	2.75	277.1
1.42	123.9	2.42	197.0	2.94	278.2
1.54	124.5	2.63	198.7	3.20	279.4
1.65	123.9	2.82	198.1	3.45	278.8
1.74	123.9	2.95	197.5	3.65	278.2
1.83	123.6	3.08	197.0	3.84	277.7

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





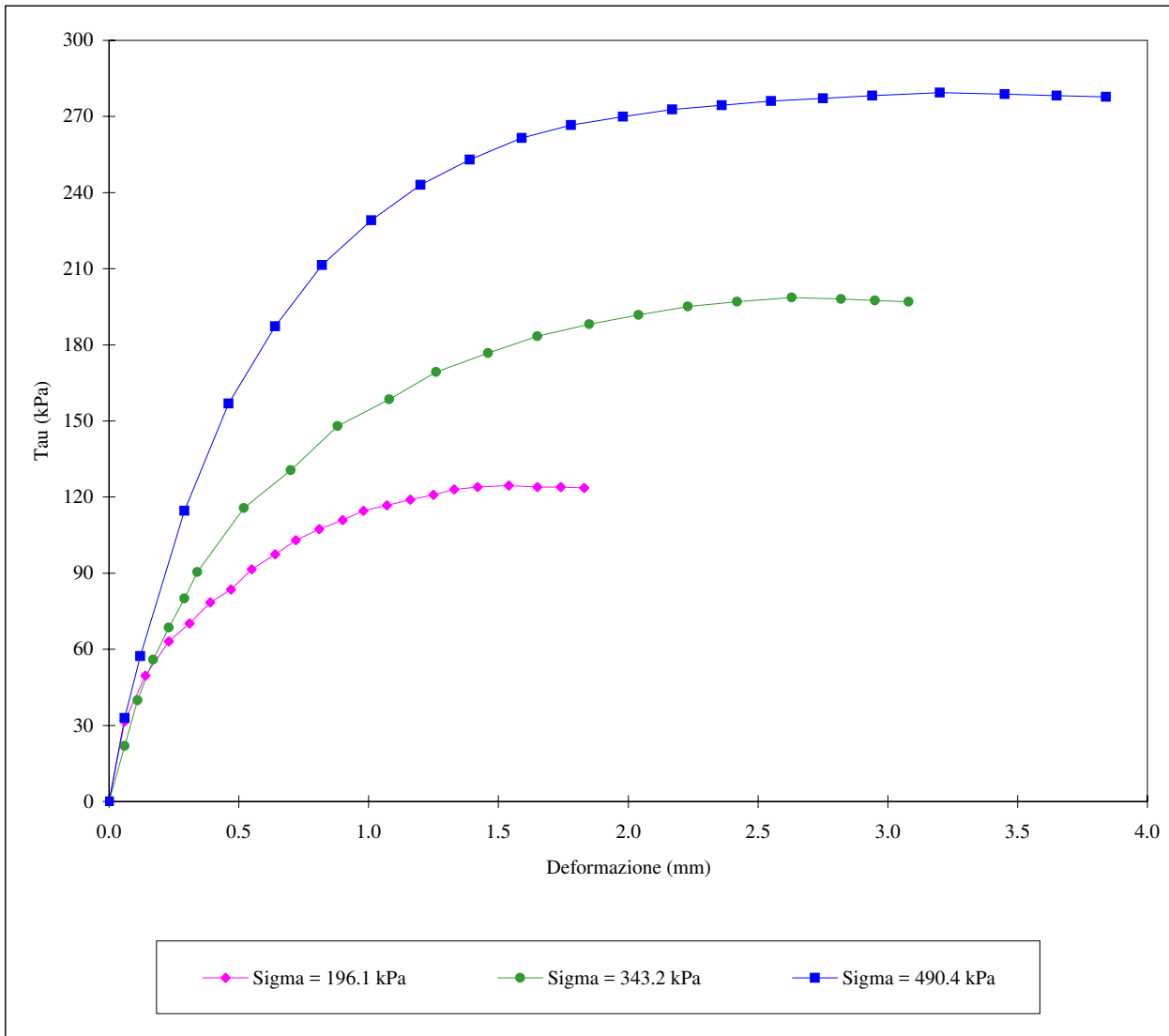
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1375/2010**

**CAMPIONE:** S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 5/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 08/07/10 - 19/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1376/2010**

**CAMPIONE:** S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/2010 - 09/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0033	0.0033	0.0033

**Condizioni prima della prova**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21.6	21.6	21.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	18.9	18.9	18.8
Contenuto d'acqua naturale (%)	14.28	14.24	14.61

**Condizioni iniziali della prova**

Pressione laterale totale (kPa)	529.3	629.3	729.4
Back pressure (kPa)	379.4	379.4	379.4
Pressione laterale effettiva (kPa)	149.8	249.8	350.0

**Consolidazione**

Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	1.77	2.81	3.98
---	------	------	------

**Condizioni a rottura**

Tensione deviatorica (kPa)	337.1	474.3	695.3
Deformazione assiale (%)	12.68	15.44	17.12
Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	-0.33	0.26	0.67

Lo sperimentatore

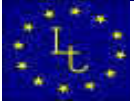
*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1376/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 28/06/2010 - 09/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$
(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)
11.5	0.21	0.04	21.2	0.41	0.12	29.5	0.41	0.06
68.4	0.85	0.09	177.7	1.23	0.38	226.4	1.22	0.27
137.8	1.48	0.15	292.6	2.07	0.52	370.6	2.06	0.53
203.8	2.10	0.19	334.5	2.90	0.60	441.8	2.90	0.73
249.0	2.73	0.21	368.8	3.75	0.68	489.3	3.74	0.92
279.2	3.35	0.23	392.2	4.61	0.78	521.2	4.59	1.07
290.2	3.99	0.27	411.0	5.47	0.88	549.7	5.44	1.19
297.6	4.62	0.30	424.3	6.32	0.95	581.5	6.52	1.34
305.8	5.26	0.34	435.5	7.18	1.00	606.2	7.58	1.40
311.3	5.89	0.35	442.4	8.03	1.05	629.3	8.65	1.43
318.3	6.73	0.34	449.8	8.86	1.07	649.1	9.70	1.43
322.5	7.58	0.26	456.8	9.70	1.05	664.6	10.76	1.38
327.2	8.41	0.14	463.5	10.56	1.01	672.5	11.84	1.27
329.3	9.26	0.00	468.0	11.42	0.92	677.6	12.90	1.13
331.4	10.12	-0.08	471.5	12.28	0.81	683.0	13.95	0.96
333.4	10.97	-0.18	473.5	13.33	0.64	688.8	15.02	0.81
334.4	11.83	-0.27	473.5	14.38	0.41	693.3	16.07	0.73
337.1	12.68	-0.33	474.3	15.44	0.26	695.3	17.12	0.67
336.6	13.54	-0.37	471.6	16.50	0.18	693.8	18.14	0.63
332.3	14.38	-0.42	468.9	17.56	0.12	690.9	19.22	0.61
326.6	15.23	-0.47	466.0	18.63	0.06	686.4	20.07	0.60

$\epsilon$ : deformazione assiale  
 $\sigma_1 - \sigma_3$ : tensione deviatorica

$\Delta V/V_0$ : variazione di volume  
>0 diminuzione di volume  
<0 aumento di volume

Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*

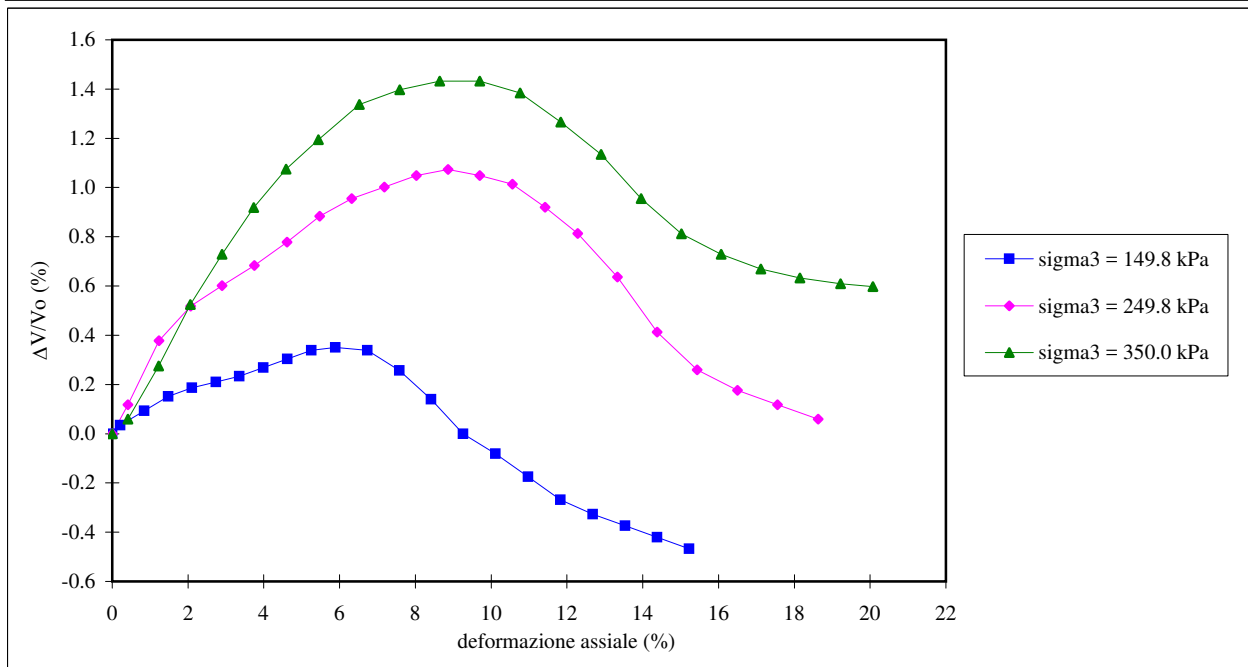
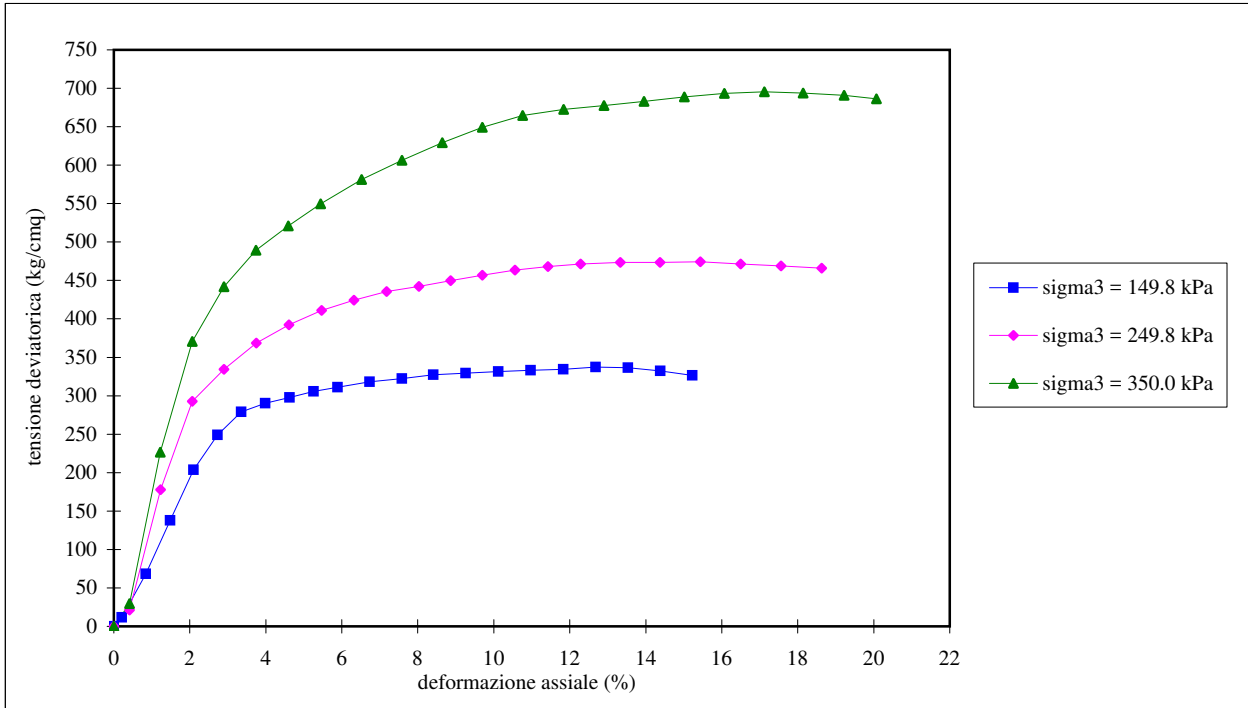


**CERTIFICATO DI PROVA N. 1376/2010**

**CAMPIONE:** S1C3 profondità 26.0 - 26.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/2010 - 09/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 114/2009**

**CAMPIONE: S3C3 profondità 23.0 - 23.5 m**

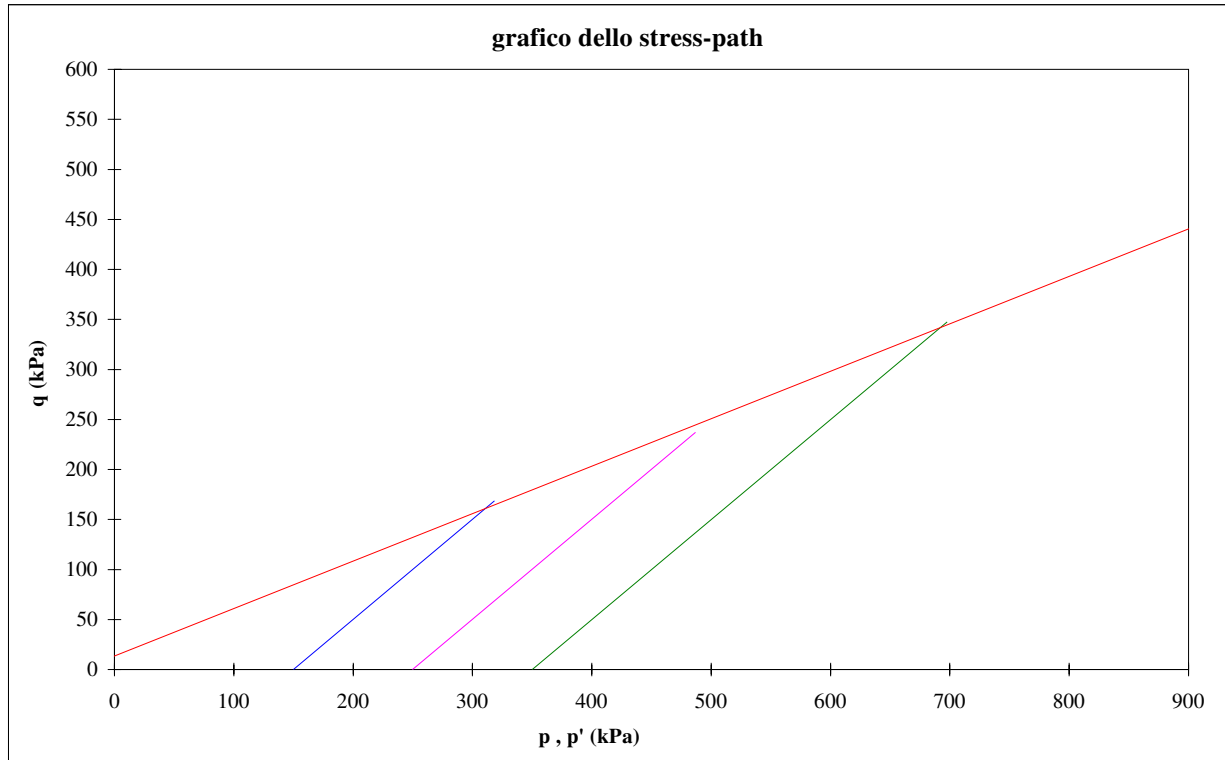
**COMMITTENTE: ENEL**

**LOCALITA': Santa Barbara, Comune di Cavriglia (AR)**

Montelupo Fiorentino li 10/02/2009

V.A. n. 253/2008 del 24/12/08

Data prova: 09/01/09 - 21/01/09



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1377/2010**

<b>CAMPIONE: S1R1 profondità 6.3 - 6.6 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 05/07/10

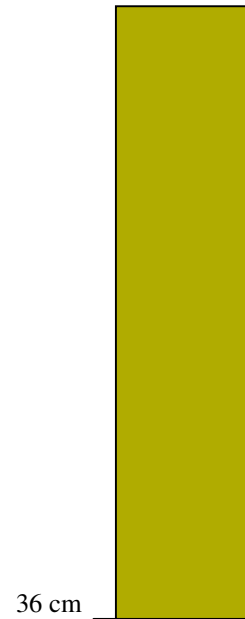
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 36 cm: limo argilloso

colore: oliva

prove eseguite: granulometria e limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1377/2010**

**CAMPIONE: S1R1** profondità 6.3 - 6.6 m  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

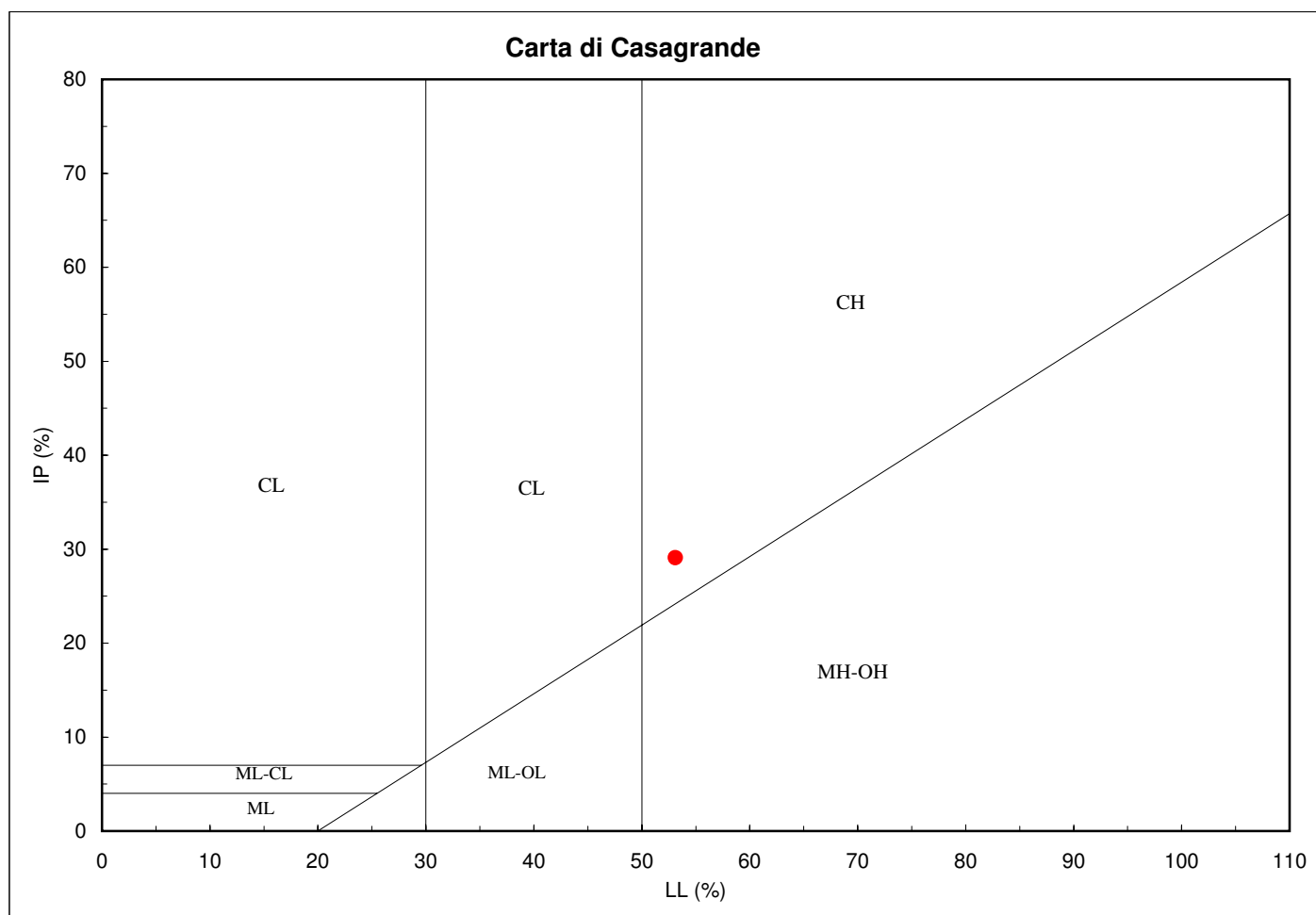
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	53.1%
Limite di plasticità (LP) =	24.0%	Indice di plasticità (IP) =	29.1%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.61

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1378/2010**

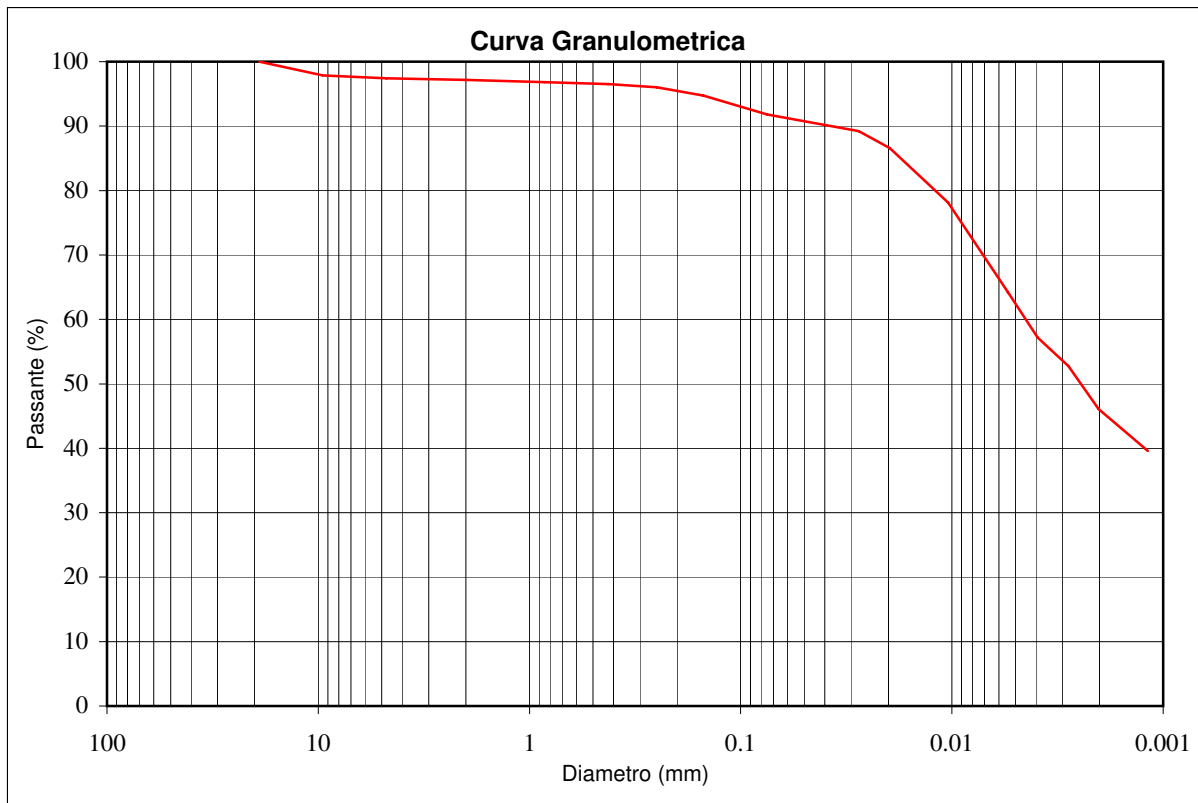
<b>CAMPIONE: S1R1 profondità 6.3 - 6.6 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0277	89.2
9.5	97.86	0.0197	86.6
4.75	97.44	0.0105	78.2
2	97.17	0.0054	64.2
0.850	96.80	0.0039	57.2
0.425	96.52	0.0028	52.8
0.250	96.05	0.0020	46.1
0.150	94.71	0.0012	39.6
0.075	91.80		



Ghiaia: 2.8%      Sabbia: 5.9%      Limo: 45.3%      Argilla: 46.0%

Argilla con limo debolmente sabbiosa

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1379/2010**

<b>CAMPIONE: S1R2 profondità 8.50 - 8.75 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 22/07/10

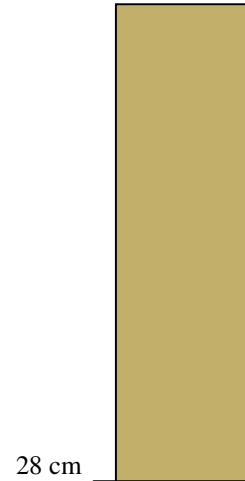
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 28cm: argilla limosa

colore: grigio marrone

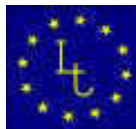
prove eseguite: granulometria e limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1379/2010**

**CAMPIONE:** S1R2 profondità 8.50 - 8.75 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

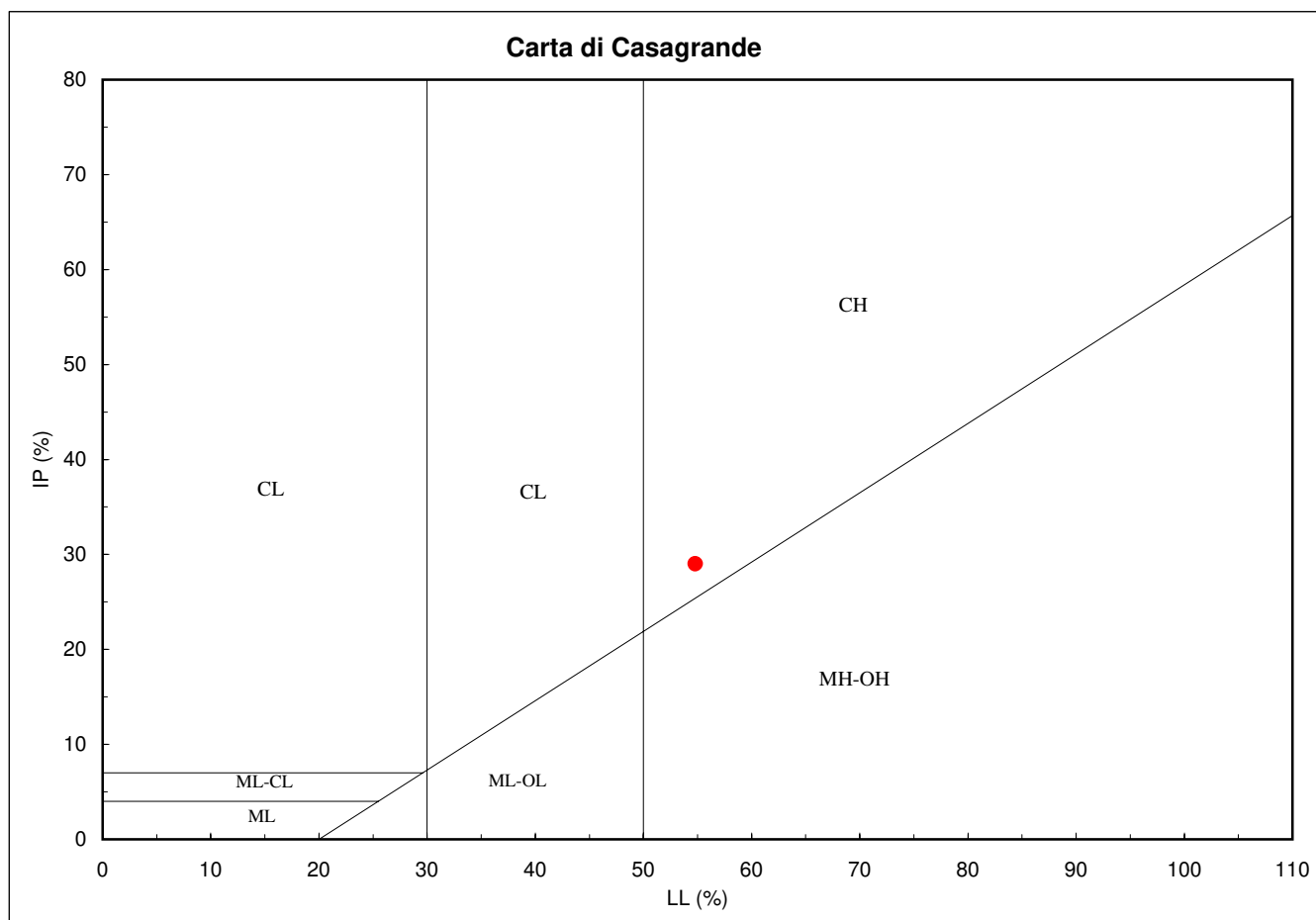
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	--	Limite di liquidità (LL) =	54.8%
Limite di plasticità (LP) =	25.8%	Indice di plasticità (IP) =	29.0%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	--	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	--

**CH = argille inorganiche di  
alta plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1380/2010**

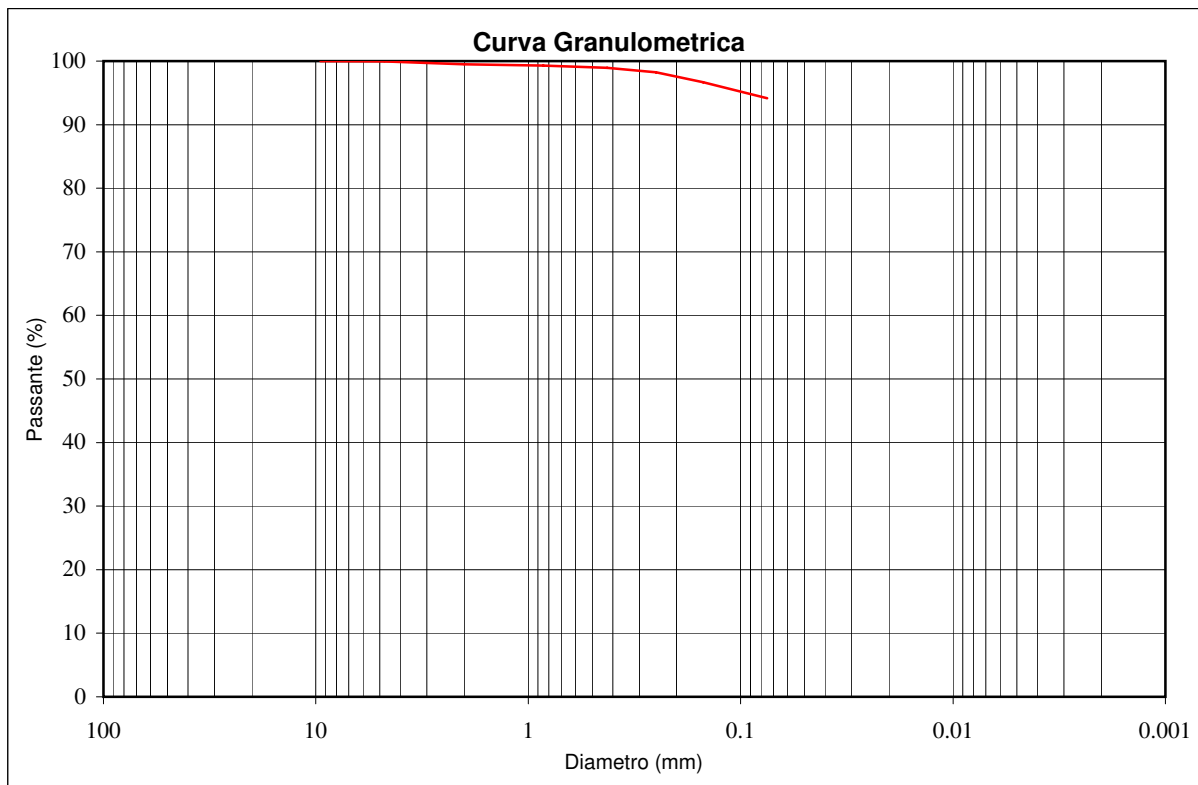
**CAMPIONE: SIR2 profondità 8.50 - 8.75 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.95
2	99.50
0.850	99.32
0.425	98.92
0.250	98.23
0.150	96.68
0.075	94.15



Ghiaia: 0.5%

Sabbia: 5.4%

Limo e/o argilla: 94.2%

**Argilla limosa debolmente sabbiosa**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1381/2010**

<b>CAMPIONE: S1R3 profondità 11.50 - 11.95 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10

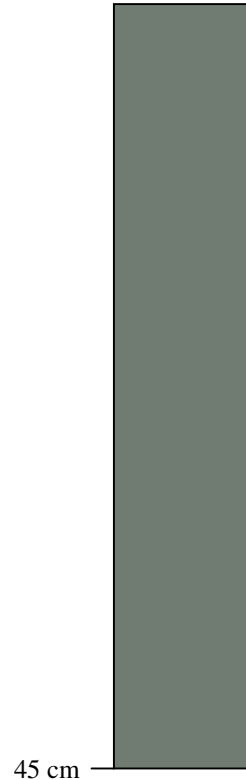
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 45 cm: argilla limosa

colore: grigio scuro verdastro

prove eseguite: granulometria, limiti

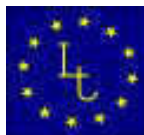


Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1381/2010**

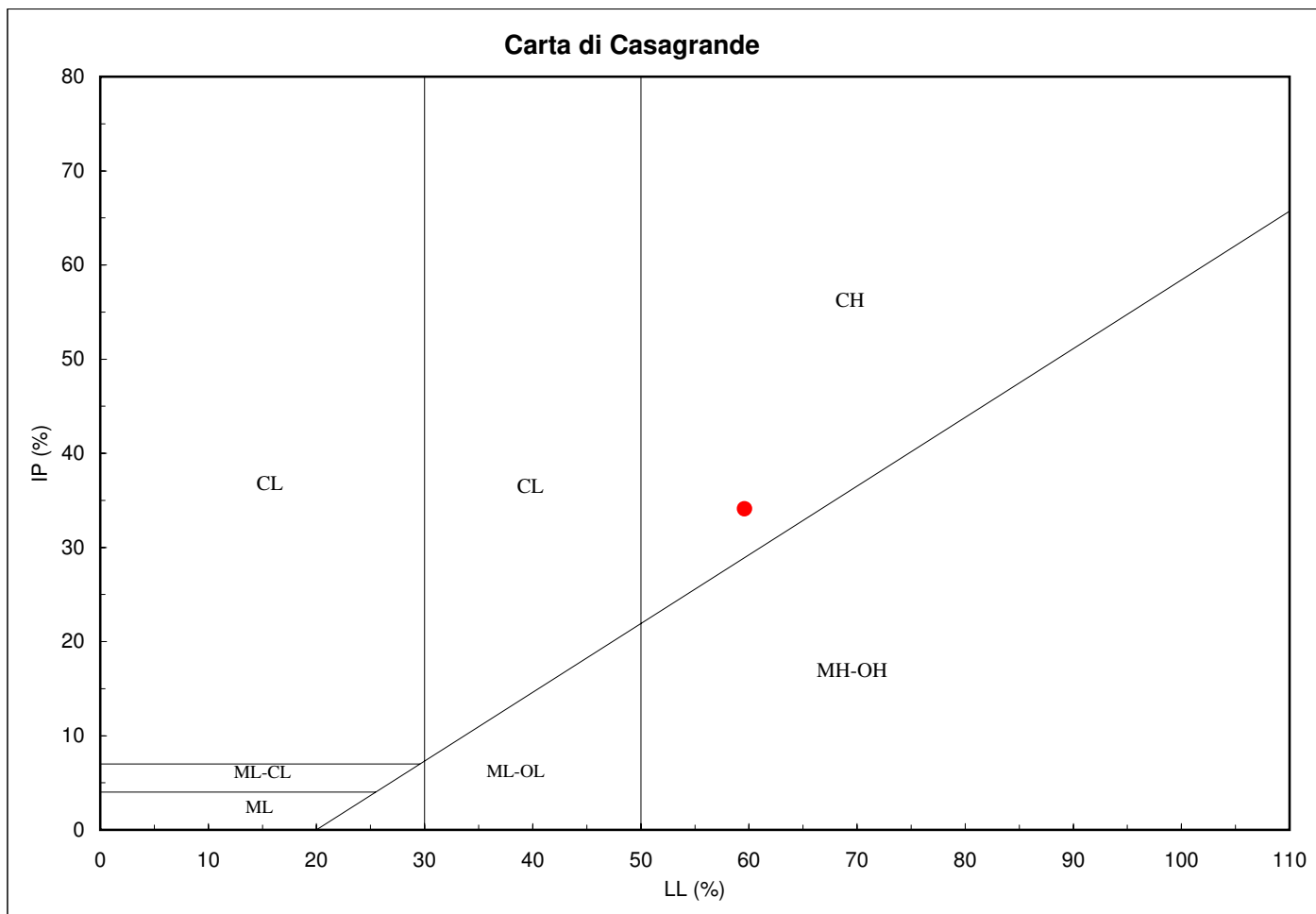
<b>CAMPIONE:</b> SIR3 profondità 11.50 - 11.95 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 02/07/10 - 08/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	59.6%
Limite di plasticità (LP) =	25.5%	Indice di plasticità (IP) =	34.1%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.63

CH = argille inorganiche di alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1382/2010**

**CAMPIONE:** S1R3 profondità 11.50 - 11.95 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

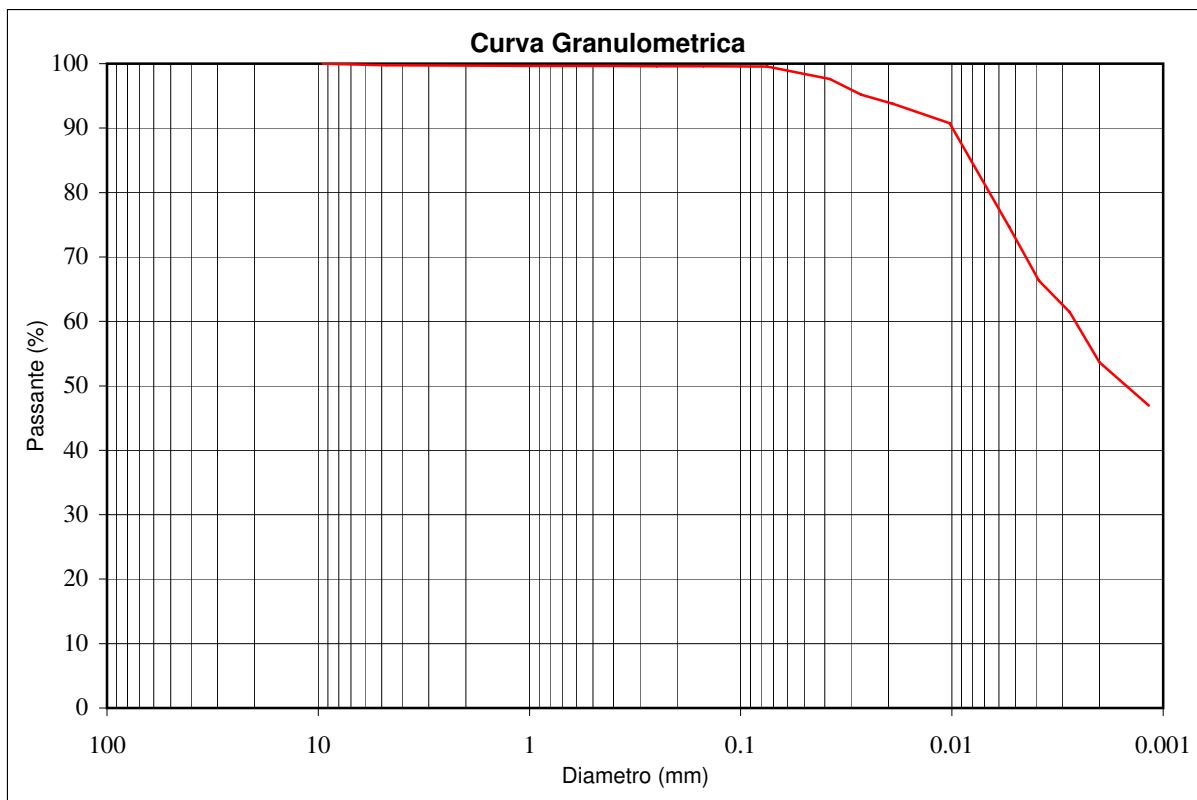
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10 - 08/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0378	97.6
4.75	99.73	0.0268	95.2
2	99.70	0.0191	93.8
0.850	99.67	0.0102	90.8
0.425	99.66	0.0054	74.7
0.250	99.62	0.0039	66.3
0.150	99.60	0.0028	61.5
0.075	99.53	0.0020	53.7
		0.0012	47.0



Ghiaia: 0.3%

Sabbia: 0.8%

Limo: 45.2%

Argilla: 53.7%

Argilla con limo

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1383/2010**

<b>CAMPIONE: S1R4 profondità 21.45 - 21.75 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 05/07/10

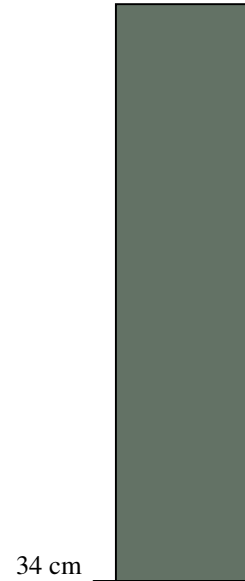
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 34 cm: limo argilloso con sporadici frammenti di conchiglie

colore: grigio scuro verdastro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1383/2010**

**CAMPIONE:** SIR4 profondità 21.45 - 21.75 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

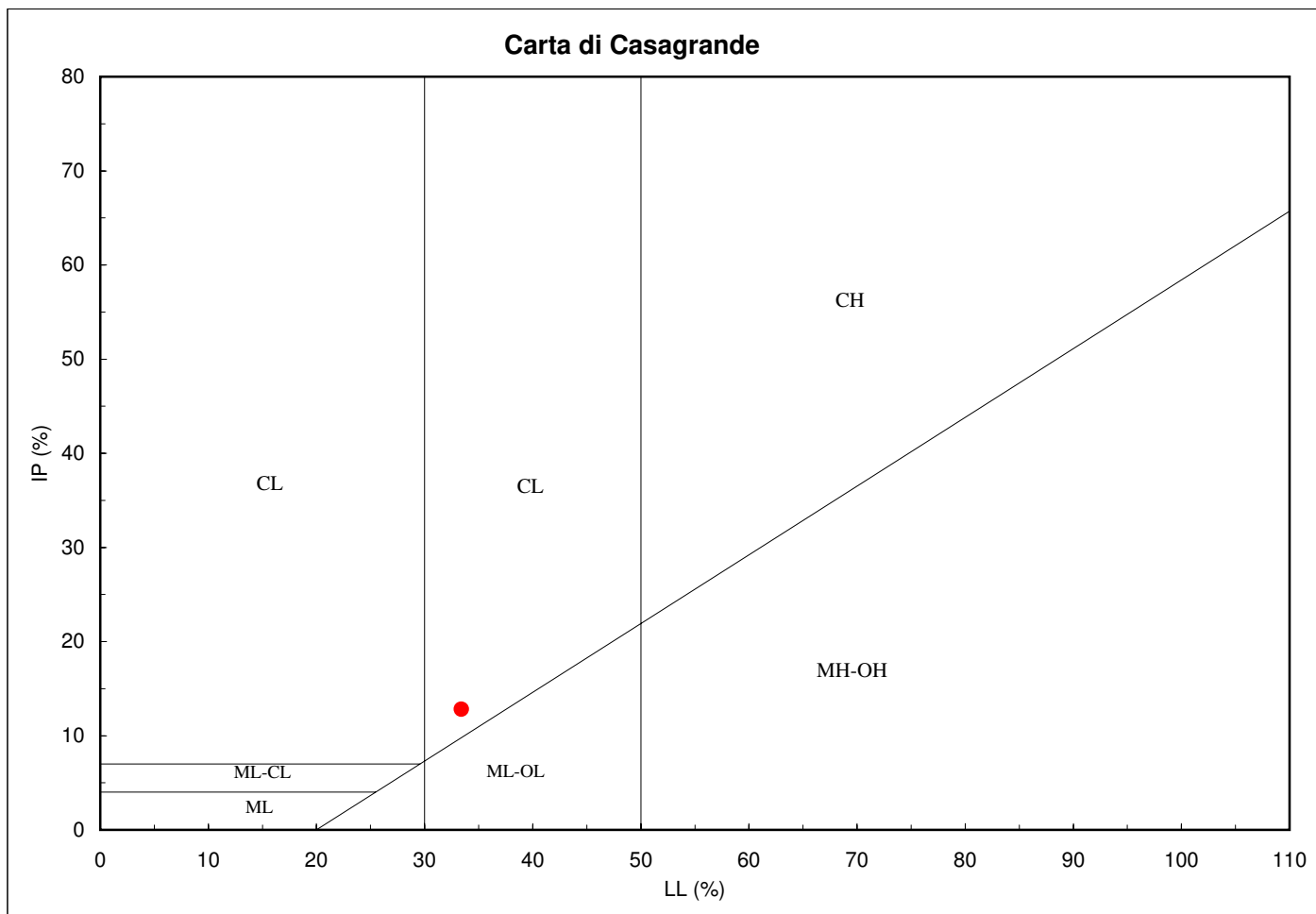
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	33.4%
Limite di plasticità (LP) =	20.6%	Indice di plasticità (IP) =	12.8%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1384/2010**

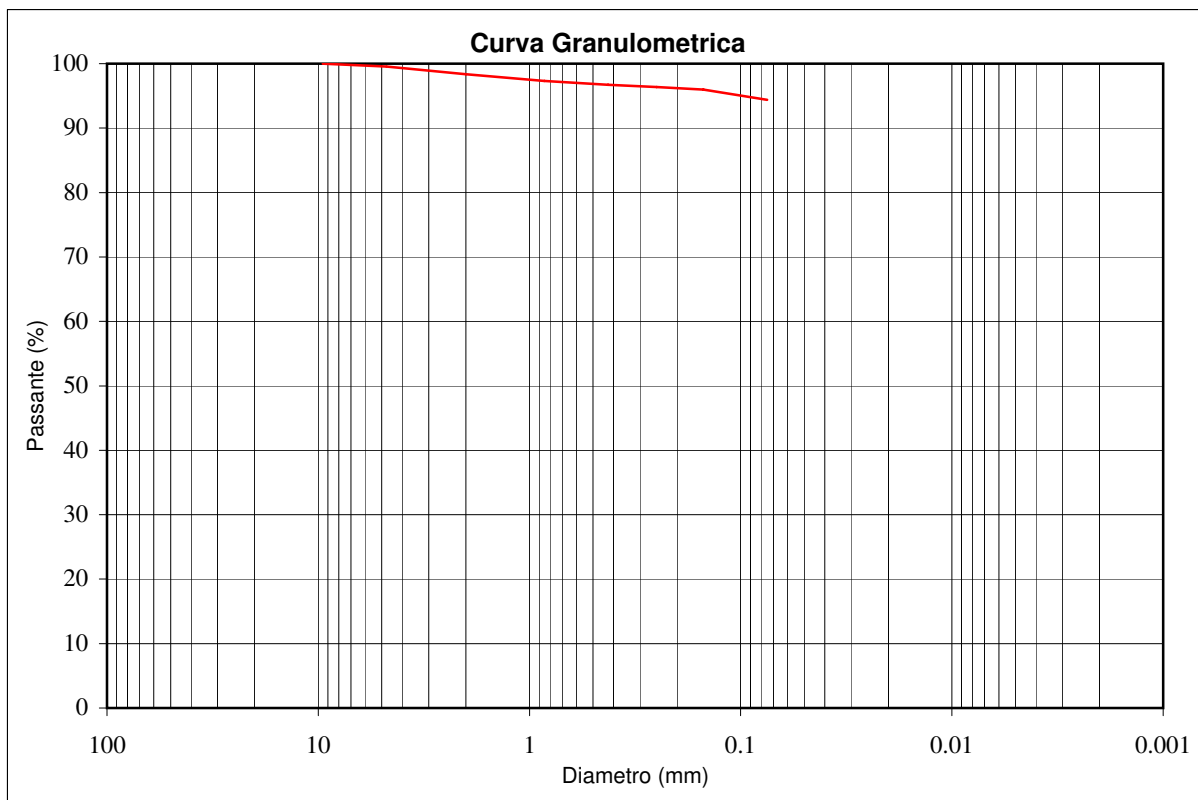
**CAMPIONE: S1R4 profondità 21.45 - 21.75 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.56
2	98.38
0.850	97.30
0.425	96.73
0.250	96.35
0.150	95.97
0.075	94.36



Ghiaia: 1.6%

Sabbia: 4.0%

Limo e argilla: 94.4%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1385/2010**

<b>CAMPIONE: S1R5 profondità 28.0 - 28.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10

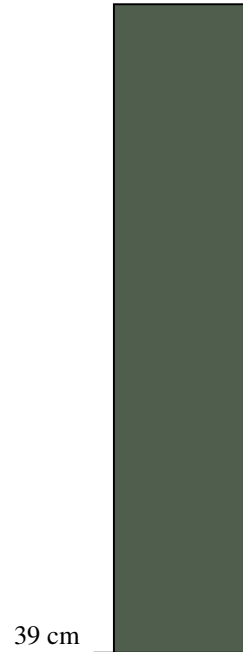
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 39 cm: limo argilloso con sporadici frammenti di conchiglie

colore: grigio scuro verdastro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1385/2010**

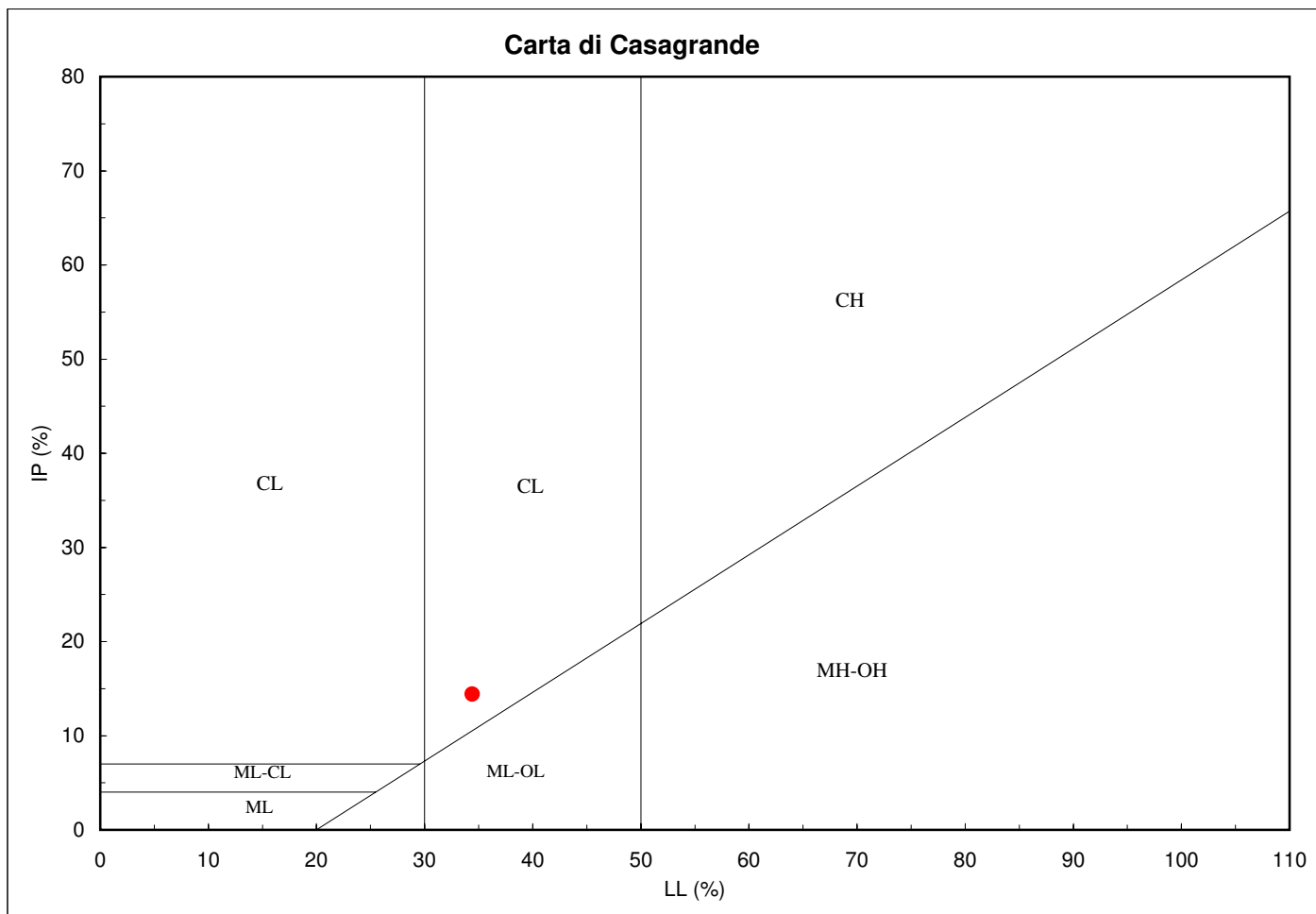
<b>CAMPIONE:</b> SIR5 profondità 28.0 - 28.4 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10 -15/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	34.4%
Limite di plasticità (LP) =	20.0%	Indice di plasticità (IP) =	14.4%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





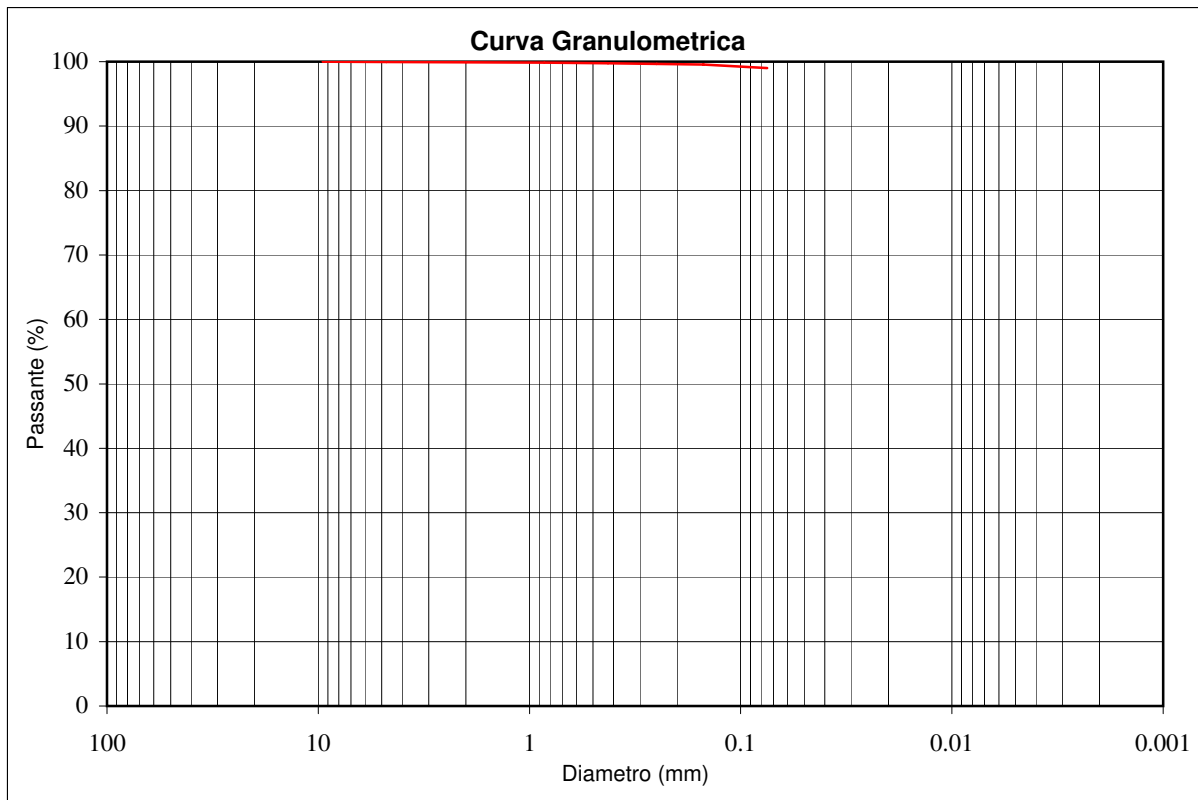
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1386/2010**

<b>CAMPIONE: S1R5 profondità 28.0 - 28.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10 -14/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.97
2	99.91
0.850	99.84
0.425	99.77
0.250	99.67
0.150	99.55
0.075	99.00



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 0.9%

Limo e argilla: 99.0%

Limo e/o argilla

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1387/2010**

<b>CAMPIONE: S1R6 profondità 32.6 - 33.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

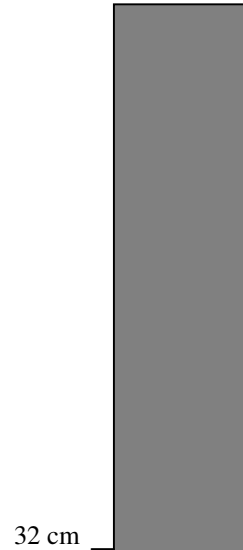
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 32 cm: argilla limosa con abbondantio frammenti di conchiglie

colore: grigio

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1387/2010**

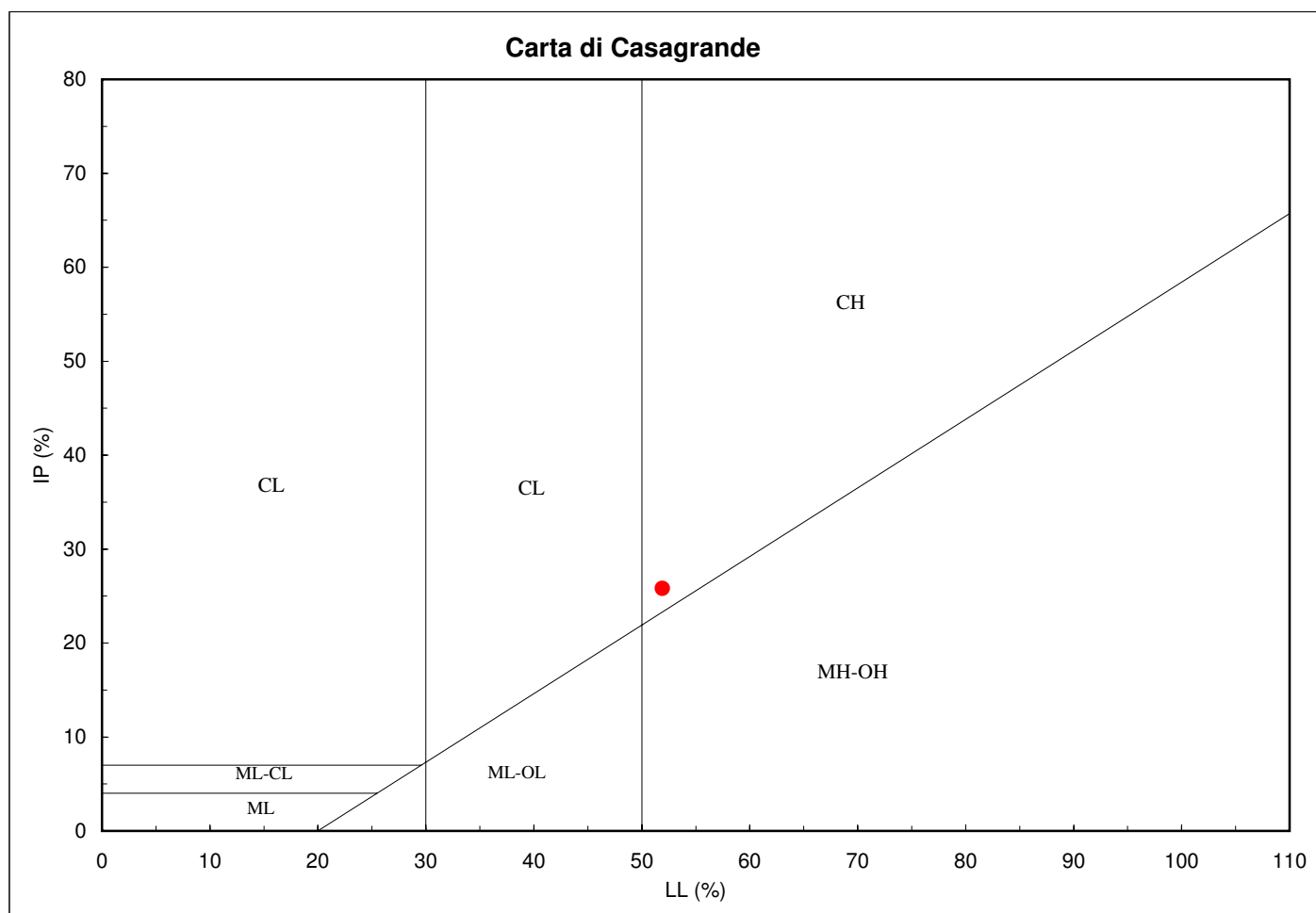
<b>CAMPIONE:</b> SIR6 profondità 32.6 - 33.0 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n. 161/2010 del 10/11/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	51.9%
Limite di plasticità (LP) =	26.1%	Indice di plasticità (IP) =	25.8%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dot. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1388/2010**

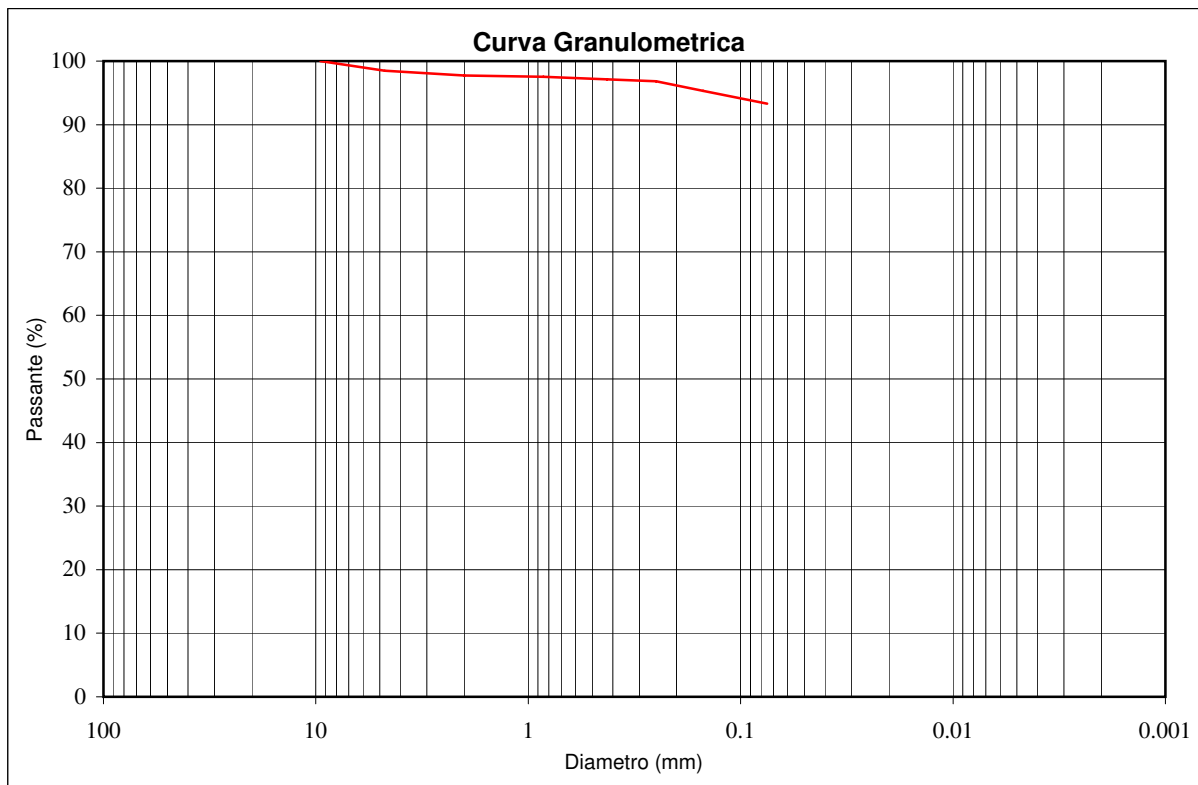
**CAMPIONE: SIR6 profondità 32.6 - 33.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	98.47
2	97.72
0.850	97.54
0.425	97.15
0.250	96.85
0.150	95.32
0.075	93.29



Ghiaia: 2.3%

Sabbia: 4.4%

Limo e/o argilla: 93.3%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1389/2010**

<b>CAMPIONE: S1R7 profondità 36.6 - 37.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 38 cm: limo argilloso con sporadici frammenti di conchiglie

colore: grigio bluastro scuro

prove eseguite: granulometria, limiti

38 cm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1389/2010**

**CAMPIONE:** SIR7 profondità 36.6 - 37.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

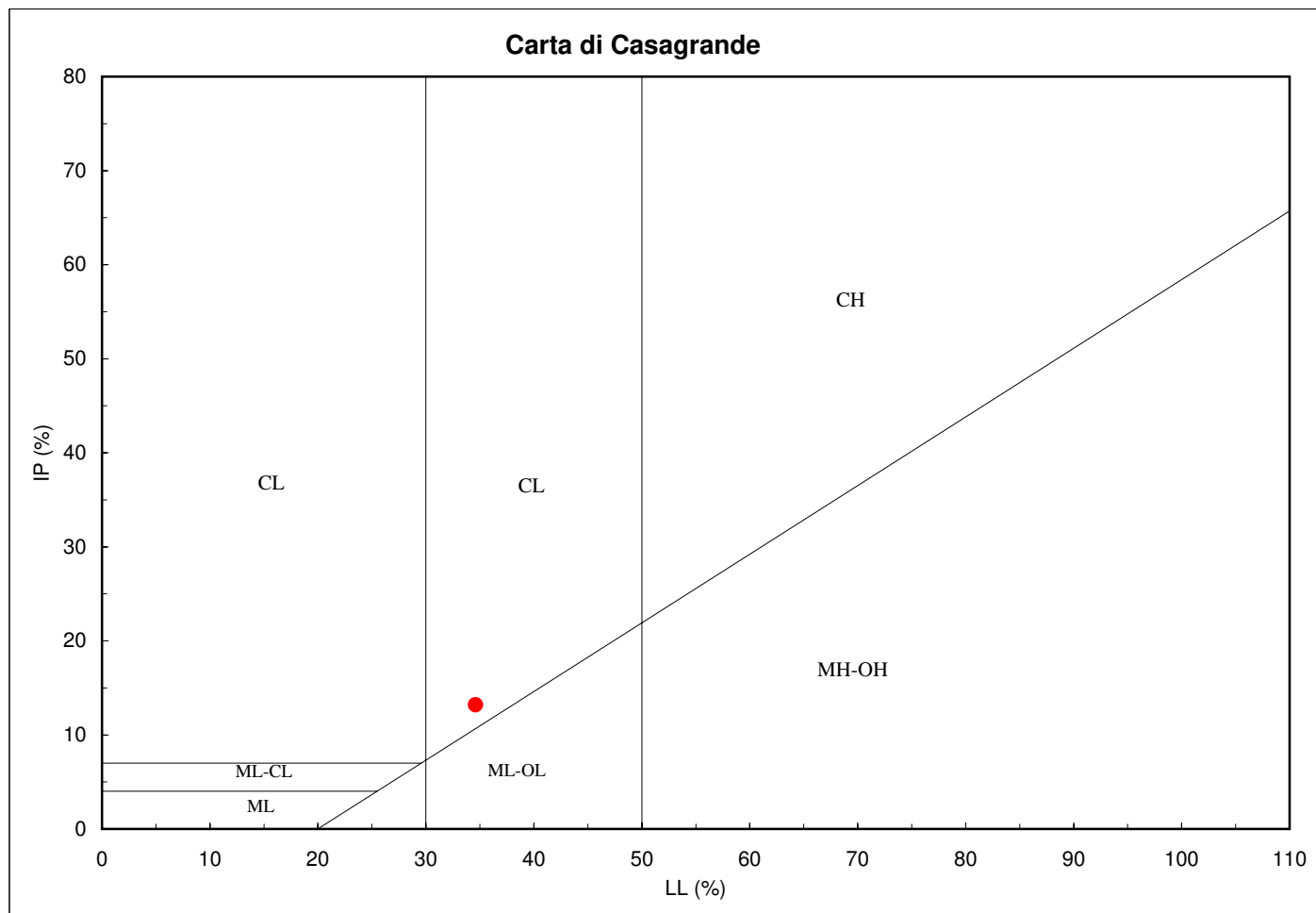
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 12/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	34.6%
Limite di plasticità (LP) =	21.4%	Indice di plasticità (IP) =	13.2%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1390/2010**

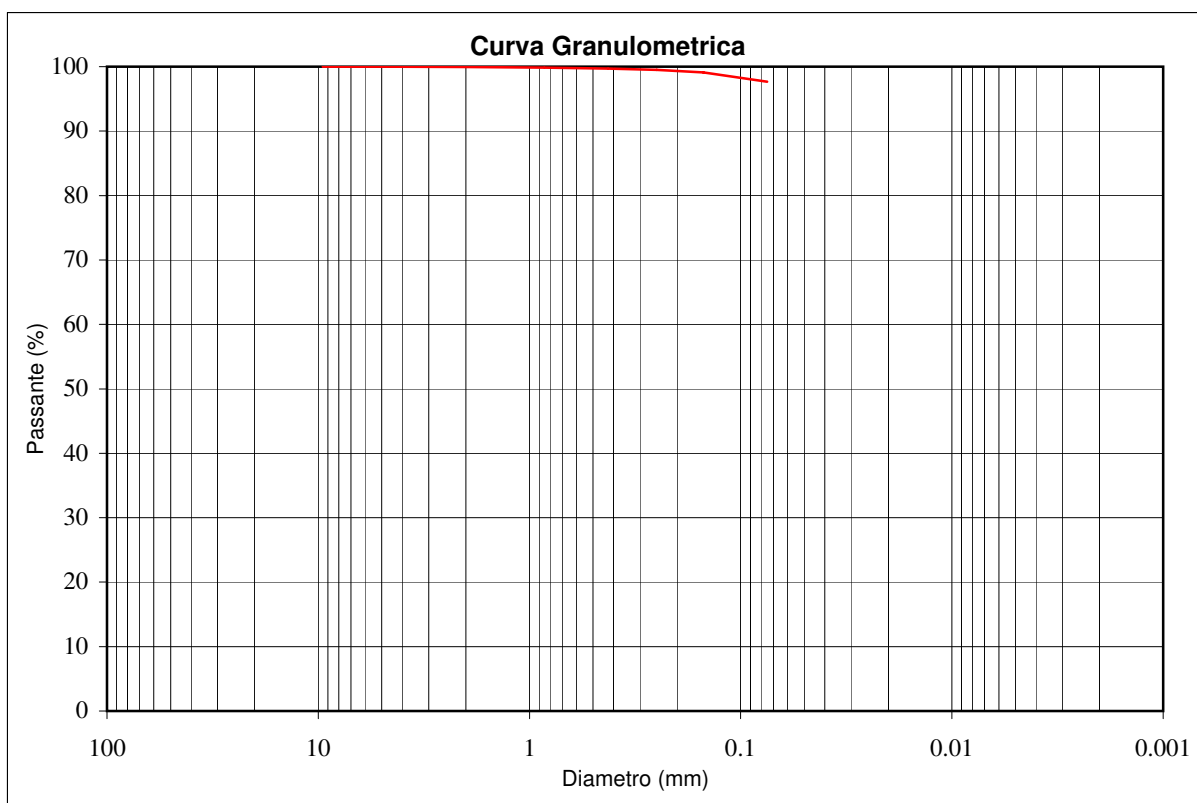
**CAMPIONE: S1R7 profondità 36.6 - 37.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 12/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.99
2	99.95
0.850	99.84
0.425	99.72
0.250	99.48
0.150	99.10
0.075	97.68



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 2.3%

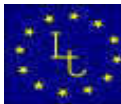
Limo e argilla: 97.7%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

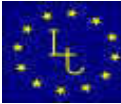
LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1362-1390/2010**

CAMPIONE	S1C1	S1C2	S1C3	S1R1	S1R2	S1R3
Profondità metri	7.4 - .9	13.0 - 13.4	26.0 - 26.5	6.3 - 6.6	8.5 - 8.75	11.5 - 11.95
<b>Prova E.L.L.</b>						
Cu (kPa)	55.4	15.5	266.8			
Eti (kPa)	5102	2423	19086			
<b>Prova di taglio</b>						
C (kPa)	6.5	15.5	20.2			
$\phi$ (°)	22.1	21.1	27.8			
<b>Prova triassiale CD</b>						
$\phi'$ (°)			28.3			
C' (kPa)			15.3			
<b>Prova edometrica</b>						
RR (rapporto di ricomprensione)	0.02657	0.00573				
CR (rapporto di compressione)	0.14717	0.13182				
SR (rapporto di rigonfiamento)	0.03566	0.03323				
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	3.07E-04	3.57E-04				
K (cm/sec)	1.00E-08	6.1E-09				
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	2.47E-04	3.09E-04				
K (cm/sec)	6.9E-09	3.7E-09				
<b>Parametri fisici</b>						
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )						
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )						
<b>Limiti di Atterberg</b>						
Umidità naturale (%)	35.40	33.00	14.80	--	--	--
Limite liquido (%)	54.4	51.1	36.3	53.1	54.8	59.6
Limite plastico (%)	22.7	24.0	24.0	24.0	25.8	25.5
Indice di plasticità (%)	31.7	27.1	12.3	29.1	29.0	34.1
Indice di consistenza	0.60	0.67	1.75	--	--	--
Indice di attività	--	--	0.38	0.61	--	0.63
Classificaz. Casagrande	CH	CH	CL	CH	CH	CH
<b>Granulometria</b>						
Ghiaia (%)	0.1	1.4	0.3	2.8	0.5	0.3
Sabbia (%)	0.7	1.0	5.1	5.9	5.4	0.8
Limo (%)	99.2	97.5	62.9	45.3	94.2	45.2
Argilla (%)	0.0	--	31.7	46.0	--	53.7



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1362-1390/2010**

CAMPIONE	S1R4	S1R5	S1R6	S1R7
Profondità metri	21.45 - 21.75	28.0 - 28.4	32.6 - 33.0	36.6 - 37.0
<b>Limiti di Atterberg</b>				
Umidità naturale (%)	--	--	--	--
Limite liquido (%)	33.4	34.4	51.9	34.6
Limite plastico (%)	20.6	20.0	26.1	21.4
Indice di plasticità (%)	12.8	14.4	25.8	13.2
Indice di consistenza	--	--	--	--
Indice di attività	--	--	--	--
Classificaz. Casagrande	CL	CL	CH	CL
<b>Granulometria</b>				
Ghiaia (%)	1.6	0.1	2.3	0.0
Sabbia (%)	4.0	0.9	4.4	2.3
Limo (%)	94.4	99.0	93.3	97.7
Argilla (%)	--	--	--	--





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1391/2010**

<b>CAMPIONE: S2C1 profondità 2.5 - 2.8 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 08/07/10

**Descrizione del campione**

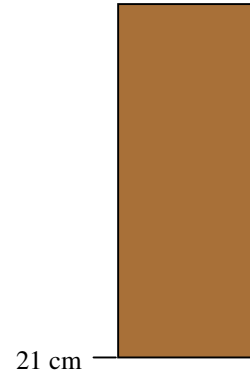
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 21 cm: sabbia fine limosa debolmente argillosa

colore: marrone

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti

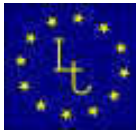
**E.L.L. non eseguibile**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1391/2010**

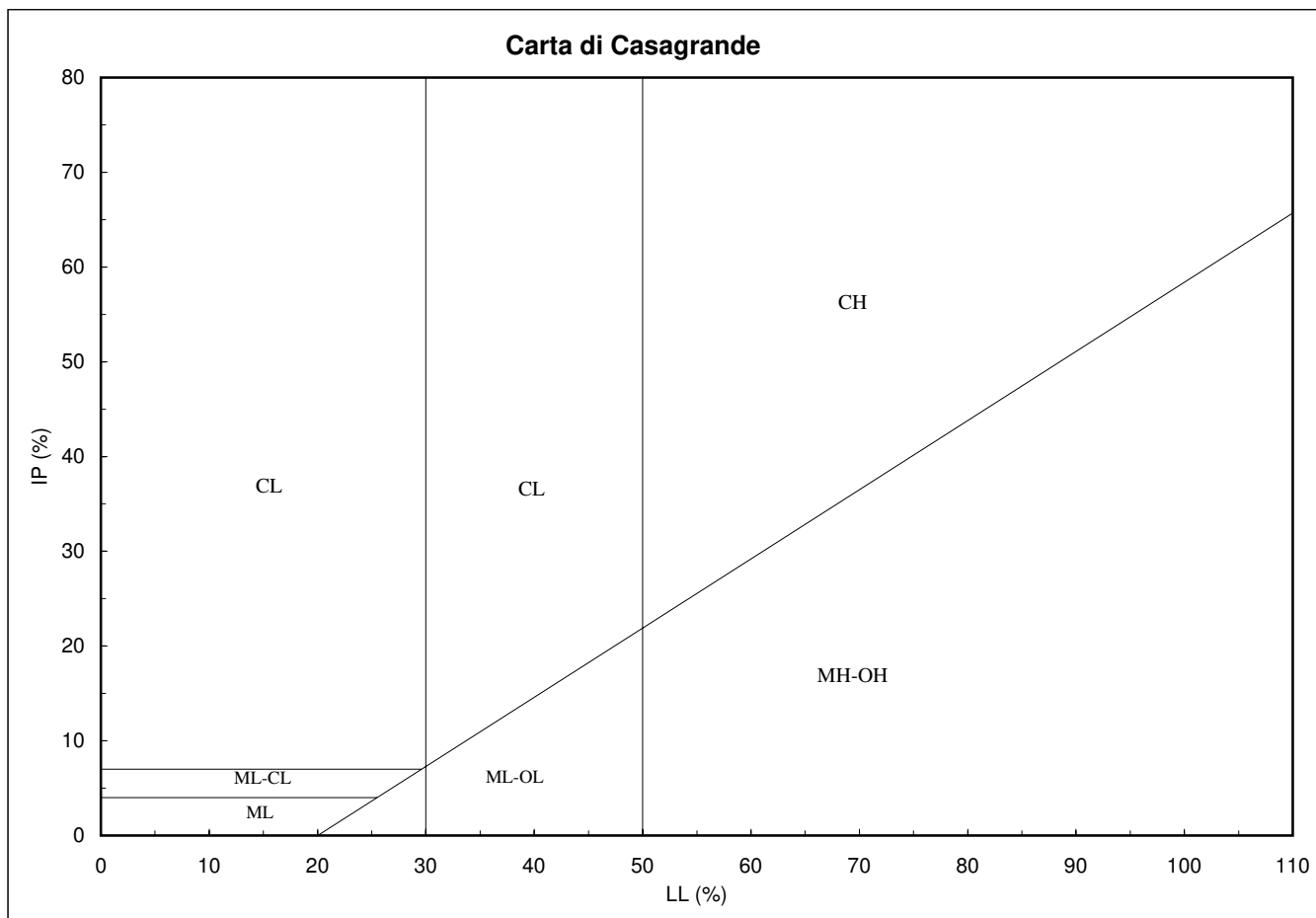
**CAMPIONE:** S2C1 profondità 2.5 - 2.8 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 08/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	14.45%	Limite di liquidità (LL) =	N.D.
Limite di plasticità (LP) =	N.D.	Indice di plasticità (IP) =	N.P.
Indice di consistenza (Ic) =	N.D.	Indice di attività (Iat) =	--



**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

Peso di volume naturale (kN/m<sup>3</sup>) = 17.5  
Peso di volume secco (kN/m<sup>3</sup>) = 15.2

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1392/2010**

<b>CAMPIONE: S2C1 profondità 2.5 - 2.8 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 21/06/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 54 cm: limo argilloso da poco consistente a consistente

colore: grigio verdastro a tratti oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, edometria

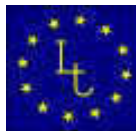
54 cm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1392/2010**

**CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W<sub>n</sub>) = 40.68%

Limite di liquidità (LL) = 47.2%

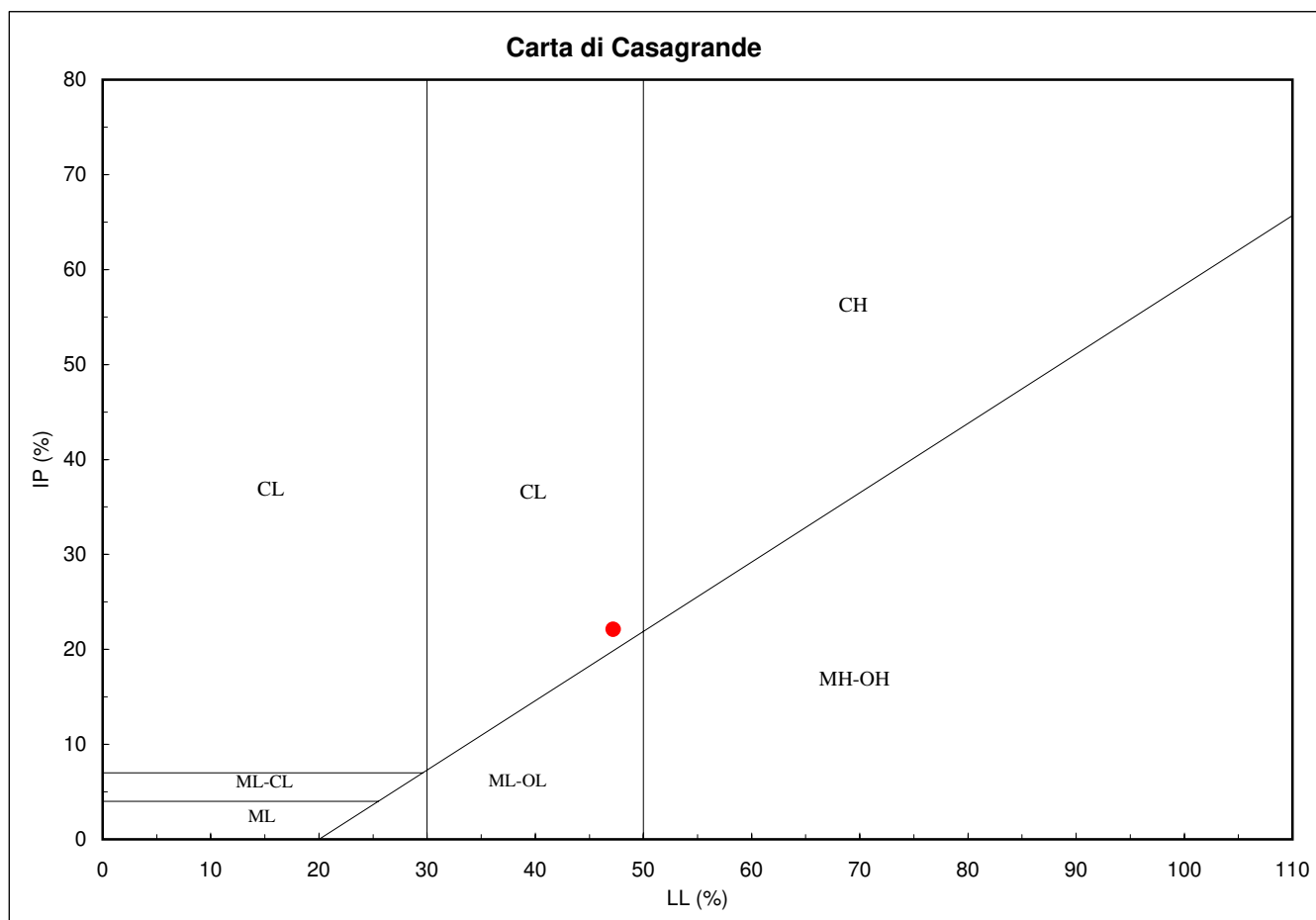
Limite di plasticità (LP) = 25.1%

Indice di plasticità (IP) = 22.1%

Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 0.30

Indice di attività (I<sub>at</sub>) = 0.52

**CL = argille inorganiche di  
media plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1393/2010**

**CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m**

Montelupo Fiorentino 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

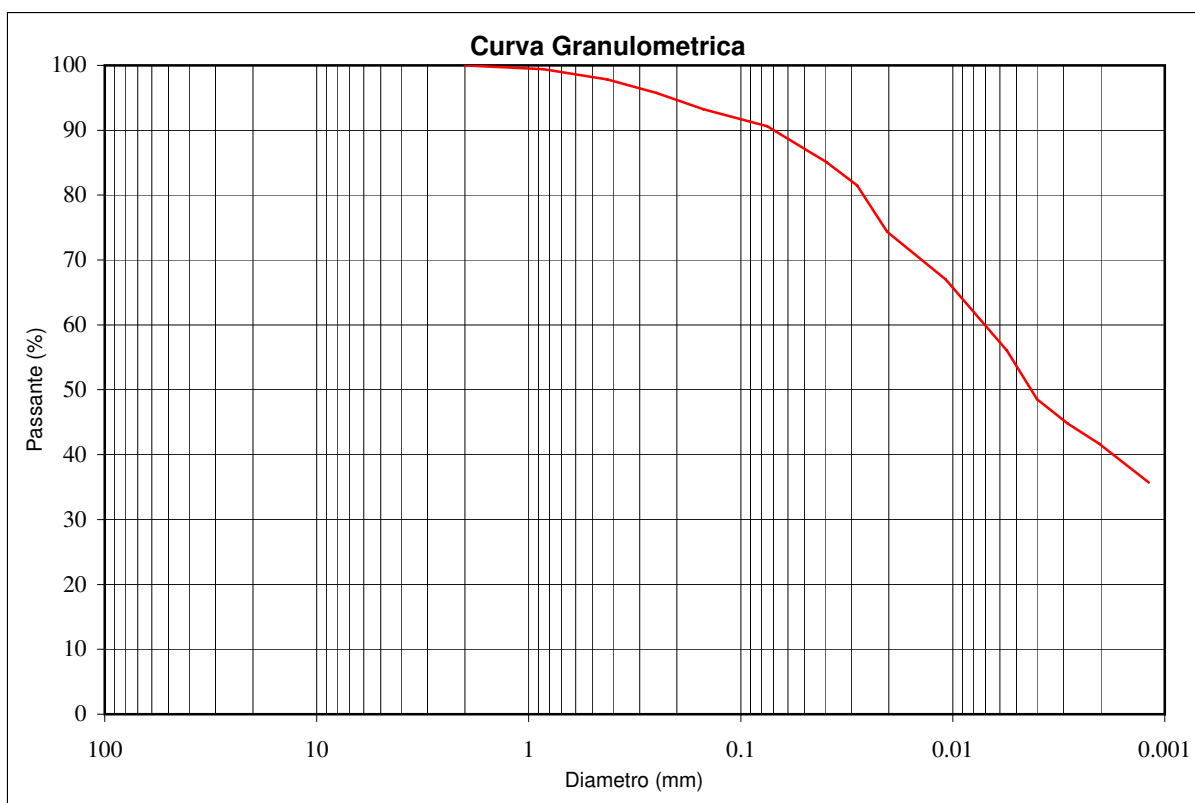
Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0395	85.1
0.850	99.41	0.0283	81.5
0.425	97.83	0.0204	74.3
0.250	95.75	0.0108	67.0
0.150	93.23	0.0056	56.1
0.075	90.61	0.0040	48.6
		0.0029	44.8
		0.0020	41.7
		0.0012	35.7



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 11.3%

Limo: 47.2%

Argilla: 41.4%

Limo con argilla sabbioso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1394/2010**

**CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m**

**COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo**

**LOCALITA': Certaldo (FI)**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	20.345	18.735
Volume (cmc)	64.162	59.086
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.2	20.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.8	16.1
Contenuto d'acqua (%)	29.61	25.77

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
11.7	0.000	--
23.3	0.062	0.0000531
46.6	0.406	0.0001473
93.3	1.681	0.0002734
186.6	3.734	0.0002201
373.2	6.641	0.0001558
746.3	10.422	0.0001013
1492.6	14.726	0.0000577
373.2	12.661	0.0000184
93.3	10.155	0.0000895
23.3	7.913	0.0003206

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1394/2010**

**CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m**

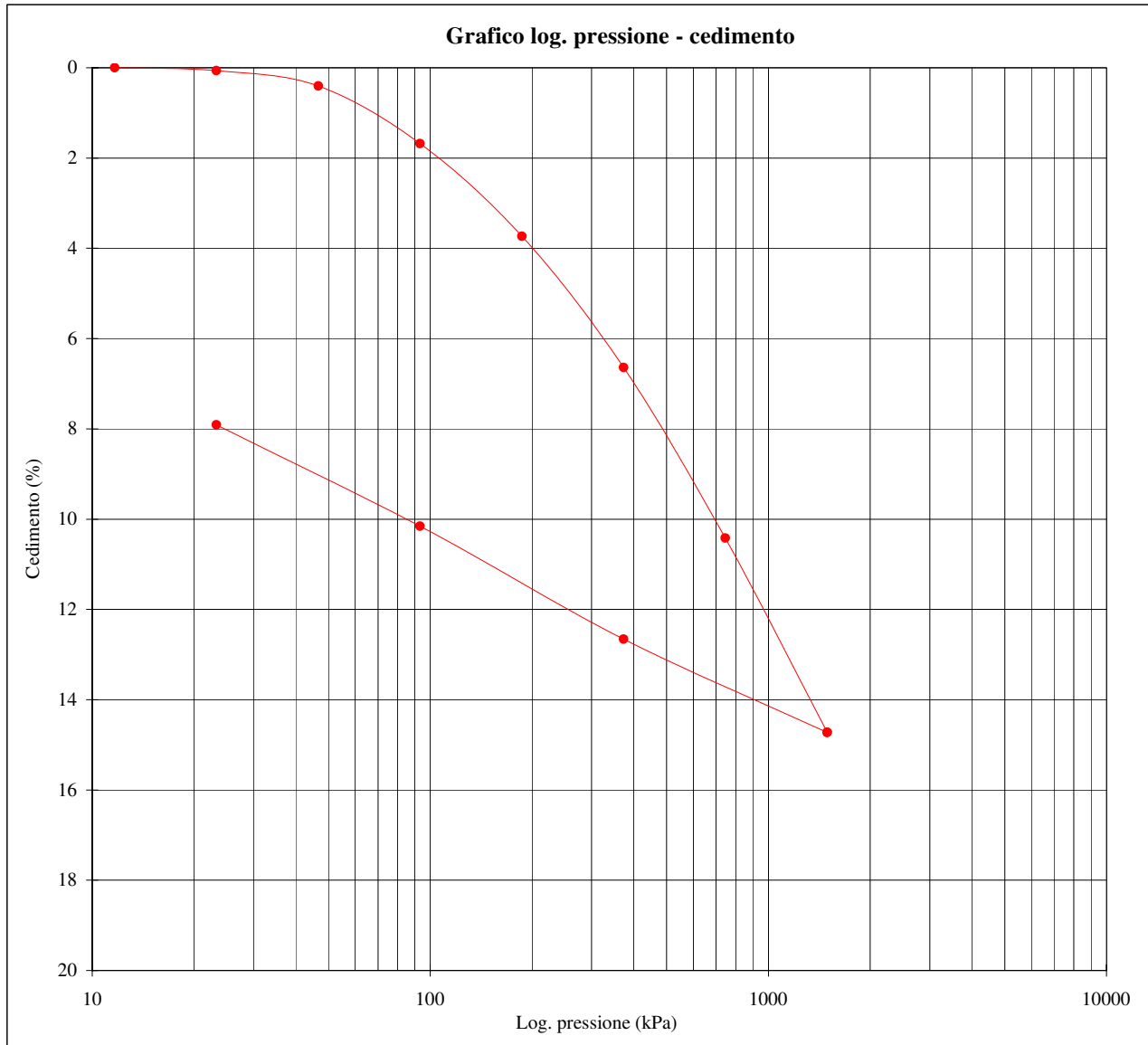
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1394/2010**

<b>CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 21/06/10 - 05/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 93.3 a 186.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	51.550
0.17	52.100
0.25	52.550
0.50	53.650
1	54.800
2	56.700
4	59.250
8	62.750
15	67.000
30	72.700
60	78.900
120	83.600
240	86.550
456	88.650
1422	91.250

carico da 186.4 a 373.2 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	97.300
0.17	98.000
0.25	98.650
0.50	100.000
1	101.850
2	104.400
4	108.000
8	113.150
15	119.350
30	127.900
61	137.250
122	144.100
240	148.800
480	151.350
1471	154.650

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1394/2010**

**CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m**

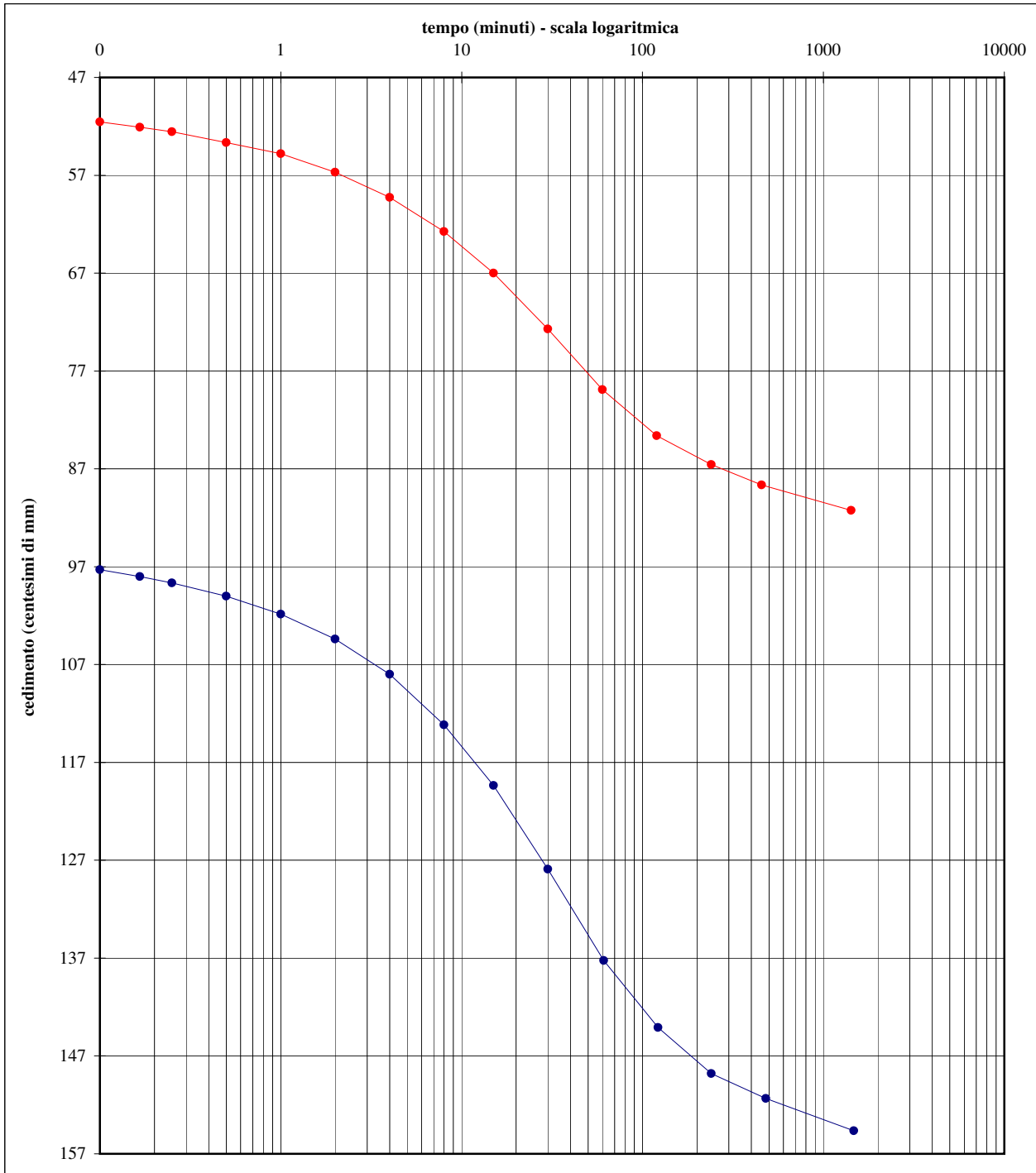
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1395/2010**

<b>CAMPIONE: S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 5/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.0	19.0	19.1
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.9	20.4	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	12.1	12.1	12.1
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	12.7	13.1	13.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	57.65	57.43	57.61
Contenuto d'acqua finale (%)	56.82	55.21	54.07
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	52.0	91.4	135.8

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.03	3.9	0.04	7.8	0.03	17.5
0.06	7.0	0.09	13.6	0.11	31.7
0.09	9.4	0.15	18.3	0.16	38.4
0.28	17.3	0.21	22.3	0.26	47.5
0.48	23.6	0.27	25.3	0.43	61.1
0.66	29.7	0.54	35.6	0.62	71.7
0.84	34.4	0.83	45.0	0.81	79.4
1.00	38.4	1.12	53.7	0.98	86.7
1.19	41.7	1.42	60.5	1.16	92.8
1.39	44.4	1.69	65.8	1.35	97.5
1.58	46.7	1.97	70.8	1.72	105.8
1.77	48.4	2.26	75.3	2.08	112.5
1.94	49.4	2.56	78.9	2.45	118.6
2.12	50.3	2.86	82.2	2.83	124.4
2.32	50.5	3.16	85.0	3.20	129.2
2.51	51.1	3.46	87.8	3.52	131.9
2.70	51.7	3.74	90.5	3.92	134.7
2.84	52.0	3.96	91.4	4.25	135.8
3.06	52.0	4.25	91.1	4.67	134.7
3.25	51.7	4.47	90.5	5.04	133.6
3.45	51.1	4.70	90.0	5.41	132.8

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





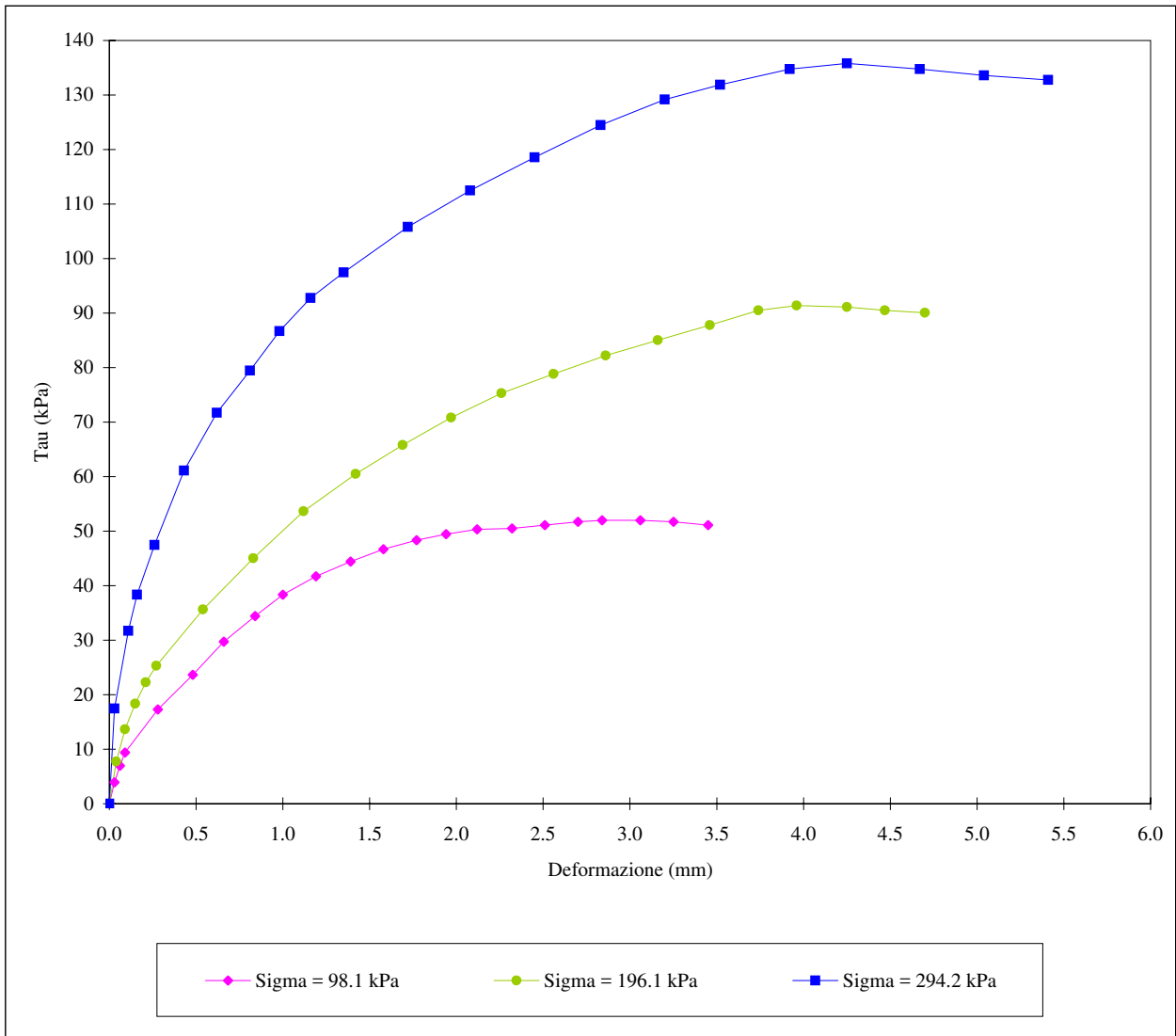
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1395/2010**

**CAMPIONE:** S2C2 profondità 8.5 - 9.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 5/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1396/2010**

<b>CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 21/06/10

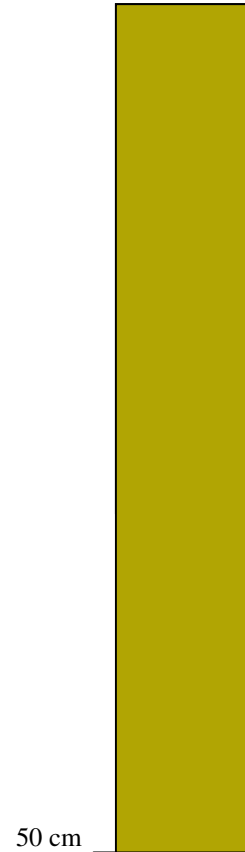
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 50 cm: limo argilloso molto consistente

colore: da marrone oliva a marrone oliva scuro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, taglio, E.L.L., edometria, triassiale C.D.



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1396/2010****CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 15/07/10 - 22/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**Contenuto d'acqua ( $W_n$ ) = 23.76%

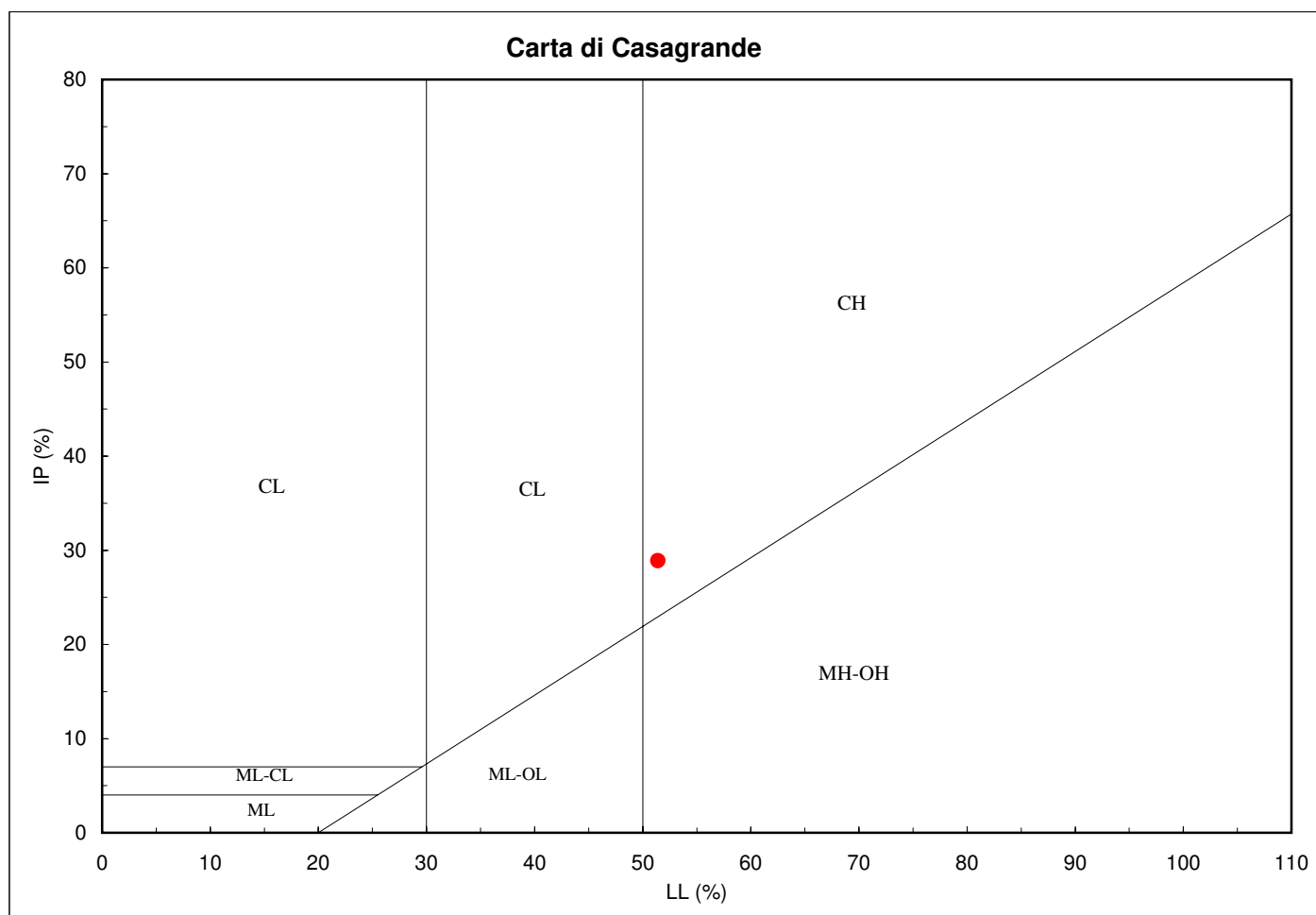
Limite di liquidità (LL) = 51.4%

Limite di plasticità (LP) = 22.5%

Indice di plasticità (IP) = 28.9%

Indice di consistenza ( $I_c$ ) = 0.96Indice di attività ( $I_{at}$ ) = 0.61

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1397/2010**

**CAMPIONE:** S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

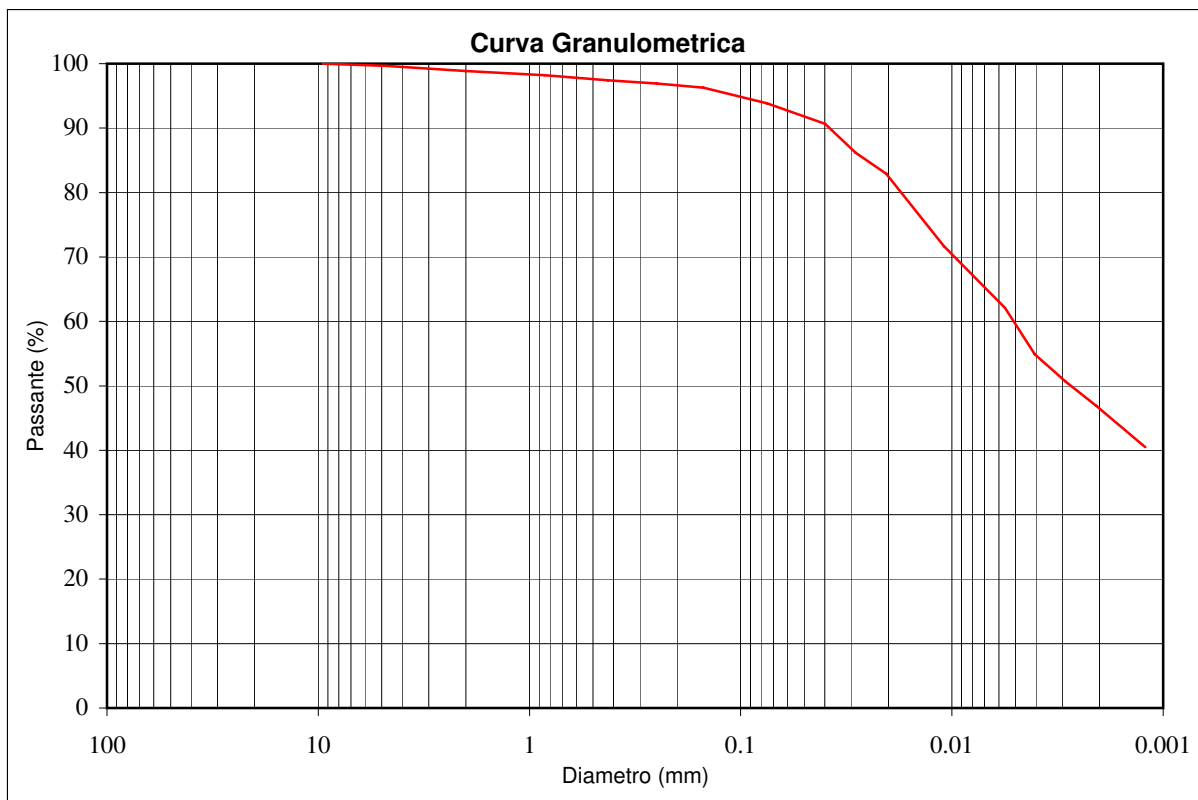
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 15/07/10 - 22/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0399	90.7
4.75	99.64	0.0286	86.2
2	98.88	0.0205	82.9
0.850	98.20	0.0109	71.7
0.425	97.40	0.0056	62.1
0.250	96.92	0.0041	54.9
0.150	96.26	0.0029	50.7
0.075	93.86	0.0021	46.9
		0.0012	40.5



Ghiaia: 1.1%      Sabbia: 6.1%      Limo: 46.3%      Argilla: 46.5%

Argilla con limo debolmente sabbioso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1398/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m	Montelupo Fiorentino 06/08/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 15/07/10 - 16/07/10

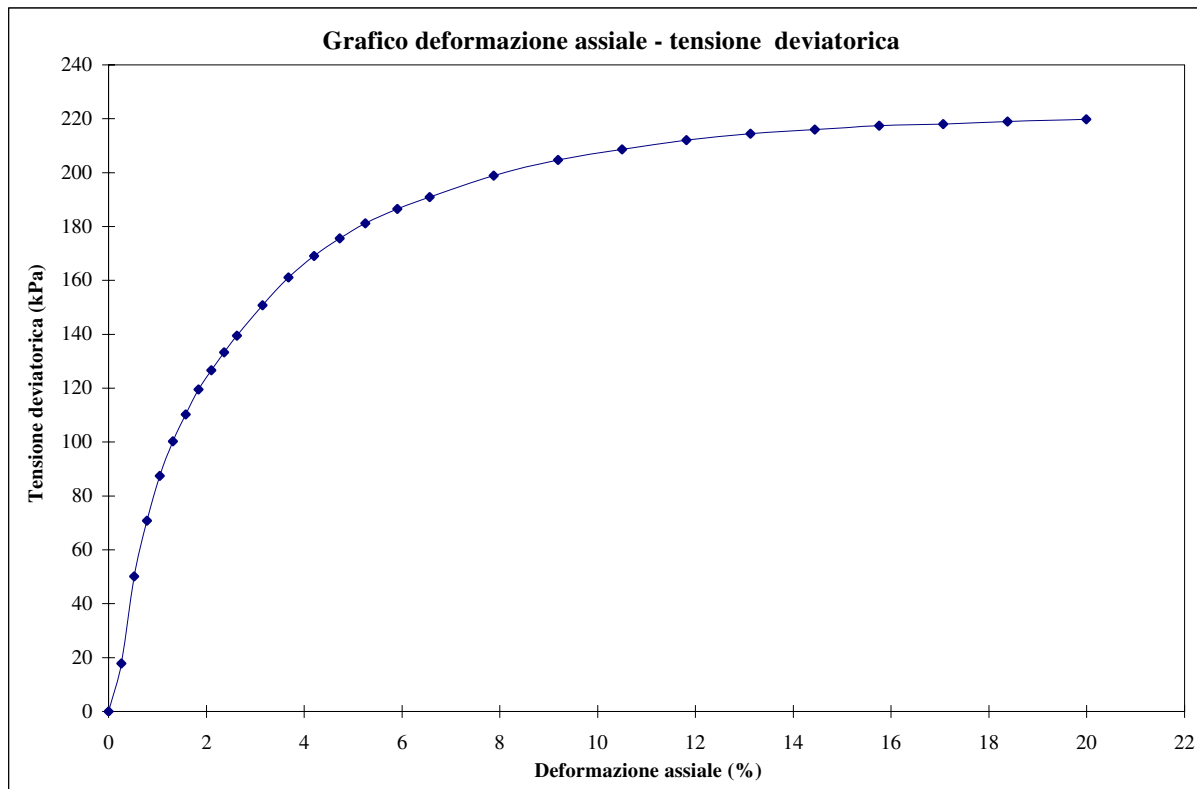
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.9	Sigma a rottura (kPa)	219.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.1	Coesione non drenata (kPa)	109.9
Contenuto d'acqua (%)	23.42	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	13896

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.26	17.8	2.63	139.5	9.19	204.7
0.53	50.1	3.15	150.7	10.50	208.7
0.79	70.8	3.68	161.1	11.81	212.1
1.05	87.4	4.20	169.0	13.13	214.4
1.31	100.3	4.73	175.6	14.44	216.0
1.58	110.2	5.25	181.1	15.75	217.4
1.84	119.5	5.91	186.5	17.06	218.1
2.10	126.7	6.56	191.0	18.38	219.0
2.36	133.3	7.88	198.8	19.99	219.9



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1399/2010**

**CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	23.654	22.124
Volume (cmc)	92.270	86.302
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	20.4
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.8	16.8
Contenuto d'acqua (%)	24.51	20.92

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.000	--
24.5	0.000	0.0000000
49.0	0.178	0.0000724
98.1	0.972	0.0001621
196.1	2.706	0.0001767
392.3	5.538	0.0001444
784.6	9.216	0.0000938
1569.1	12.894	0.0000469
392.3	11.076	0.0000154
98.1	8.853	0.0000756
24.5	6.468	0.0003242

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1399/2010**

**CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**

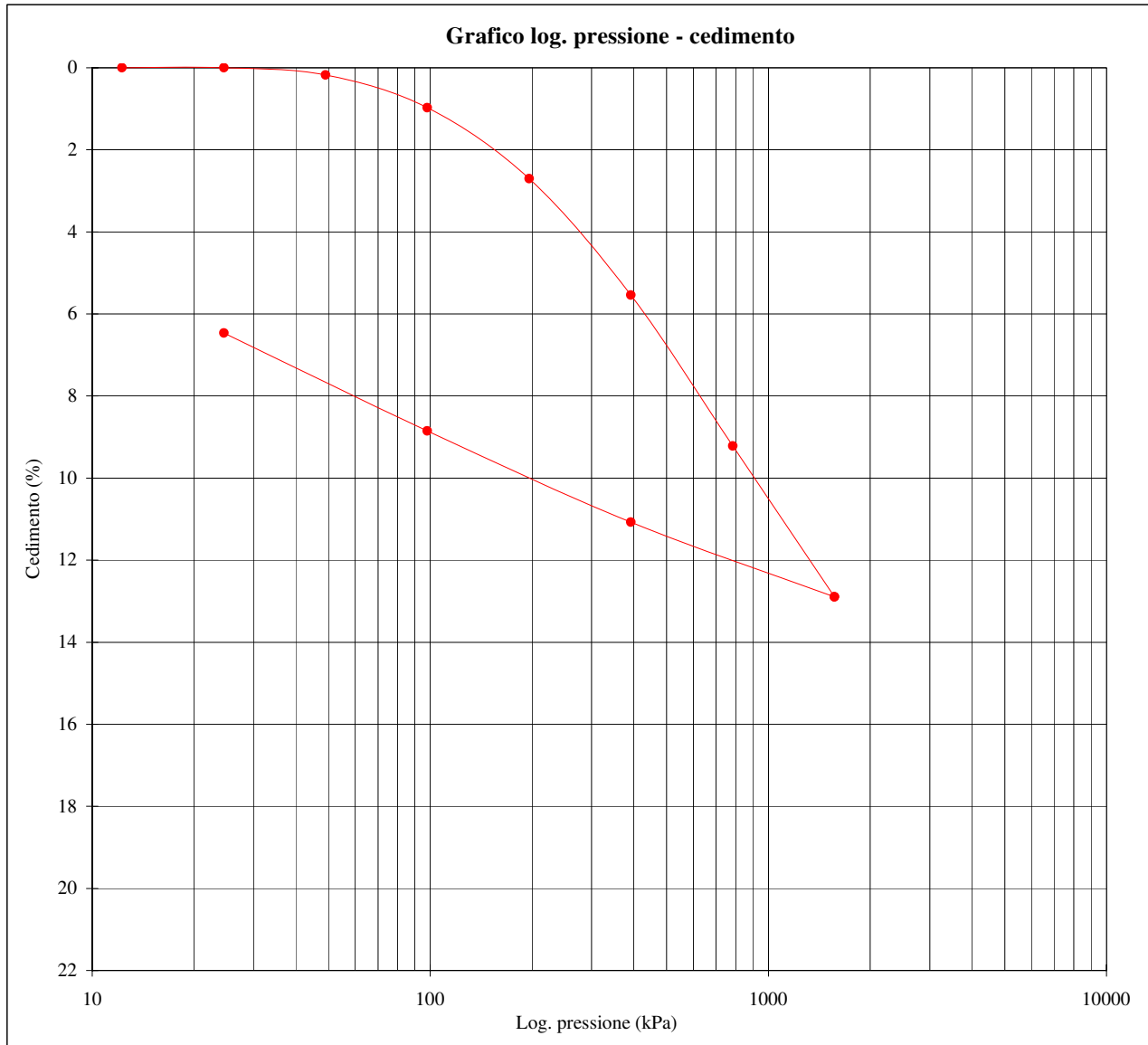
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1399/2010**

<b>CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 21/06/10 - 05/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 98.1 a 196.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	38.500
0.17	38.750
0.25	39.000
0.50	39.500
1	40.250
2	41.600
4	43.500
8	46.100
15	49.200
30	53.400
60	57.900
120	61.400
240	63.600
480	65.100
1440	67.000

carico da 196.1 a 392.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	82.000
0.17	82.500
0.25	83.200
0.50	84.300
1	85.900
2	88.250
4	91.600
8	96.250
15	101.900
30	109.600
61	118.000
122	124.250
240	128.400
480	130.800
1440	134.000

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1399/2010**

**CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**

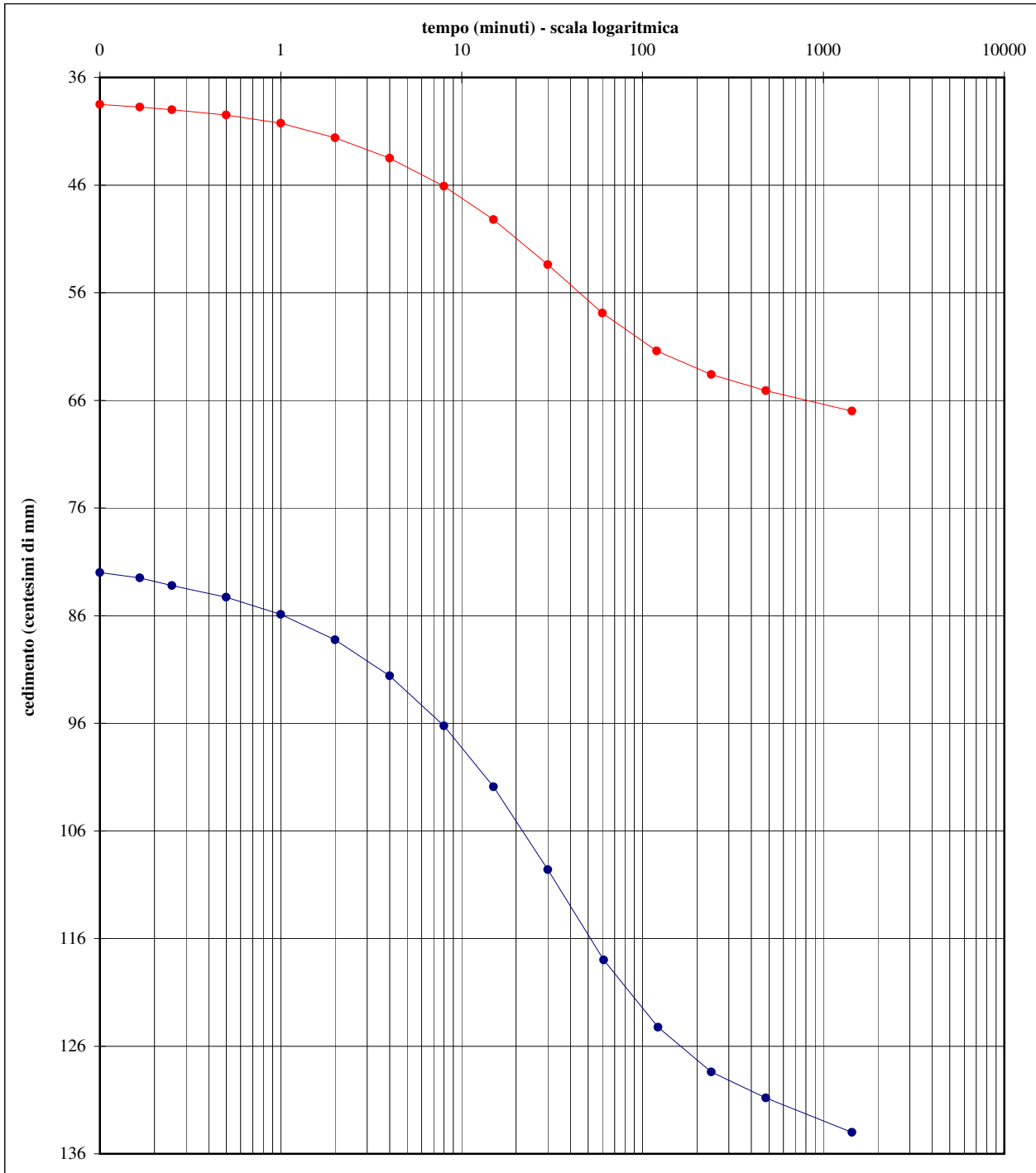
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 21/06/10 - 05/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1400/2010**

**CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 20/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0035	0.0035	0.0035

**Condizioni prima della prova**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.6	19.6
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.8	15.7	15.7
Contenuto d'acqua naturale (%)	24.66	25.29	25.18

**Condizioni iniziali della prova**

Pressione laterale totale (kPa)	529.3	629.3	729.4
Back pressure (kPa)	379.4	379.4	379.4
Pressione laterale effettiva (kPa)	149.8	249.8	350.0

**Consolidazione**

Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	1.92	3.16	3.97
---	------	------	------

**Condizioni a rottura**

Tensione deviatorica (kPa)	228.3	341.6	459.6
Deformazione assiale (%)	11.80	15.88	17.85
Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	-0.04	-0.05	0.57

Lo sperimentatore

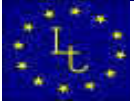
*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1400/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 20/07/10 - 29/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$
(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)
2.6	0.20	0.06	7.9	0.41	0.08	5.4	0.21	0.02
13.1	0.82	0.21	47.5	1.23	0.19	41.8	1.02	0.33
32.3	1.45	0.27	93.4	2.07	0.30	91.0	1.86	0.51
60.8	2.09	0.33	131.6	2.91	0.37	136.0	2.71	0.69
88.1	2.71	0.36	166.7	3.75	0.45	175.9	3.55	0.80
114.3	3.34	0.40	200.3	4.62	0.56	215.3	4.40	0.95
140.0	3.96	0.41	228.4	5.48	0.69	252.2	5.25	1.09
159.5	4.60	0.44	252.5	6.33	0.77	283.4	6.12	1.21
177.1	5.23	0.48	269.4	7.19	0.83	318.4	7.18	1.31
189.3	5.87	0.51	283.5	8.04	0.85	349.7	8.25	1.30
200.5	6.50	0.53	292.1	8.88	0.80	379.0	9.30	1.21
208.3	7.13	0.54	300.6	9.71	0.76	405.6	10.36	1.05
214.9	7.77	0.48	308.6	10.57	0.66	422.6	11.44	0.93
218.1	8.40	0.41	316.1	11.65	0.51	436.1	12.53	0.88
222.2	9.25	0.28	325.6	12.72	0.31	444.7	13.58	0.86
225.3	10.09	0.15	334.1	13.77	0.12	451.2	14.66	0.81
227.7	10.94	0.07	338.6	14.83	0.01	456.5	15.72	0.73
228.3	11.80	-0.04	341.6	15.88	-0.05	458.6	16.77	0.64
225.9	12.66	-0.07	340.7	16.94	-0.11	459.6	17.85	0.57
222.0	13.50	-0.11	337.6	18.00	-0.15	456.9	18.93	0.51
217.3	14.36	-0.15	334.4	19.06	-0.18	454.0	20.01	0.45

$\epsilon$ : deformazione assiale  
 $\sigma_1 - \sigma_3$ : tensione deviatorica

$\Delta V/V_0$ : variazione di volume  
>0 diminuzione di volume  
<0 aumento di volume

Lo sperimentatore

*Michele Colan*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1400/2010**

**CAMPIONE: S2C3 profondità 14.5 - 15.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

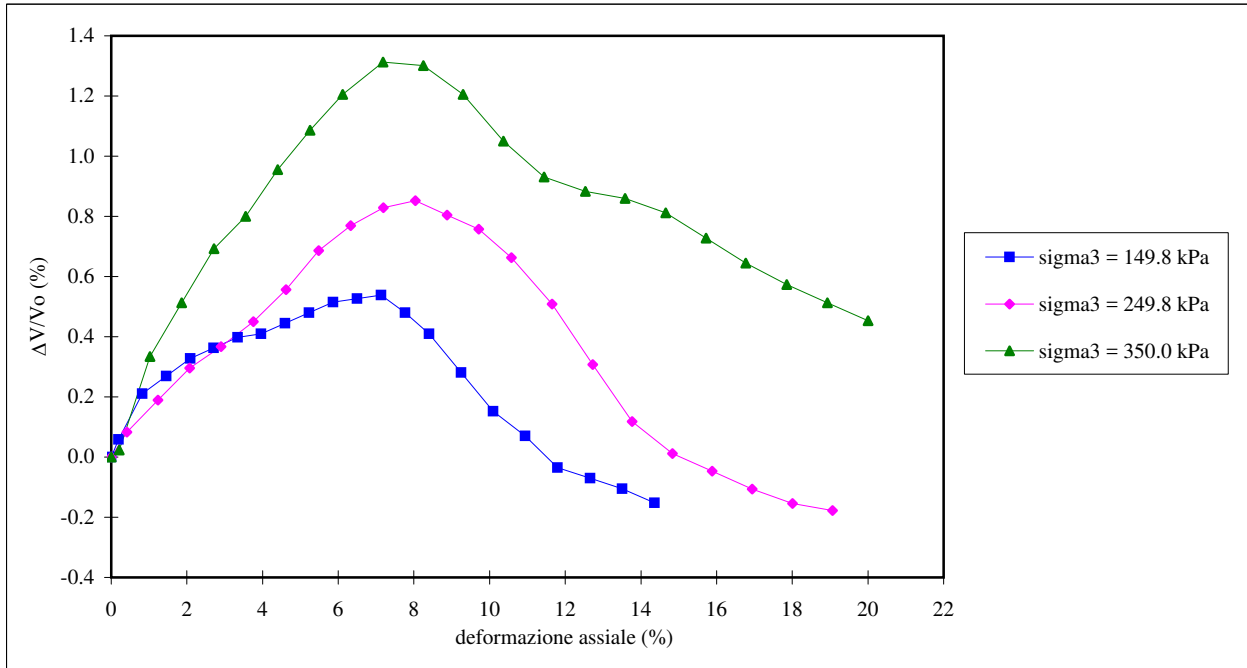
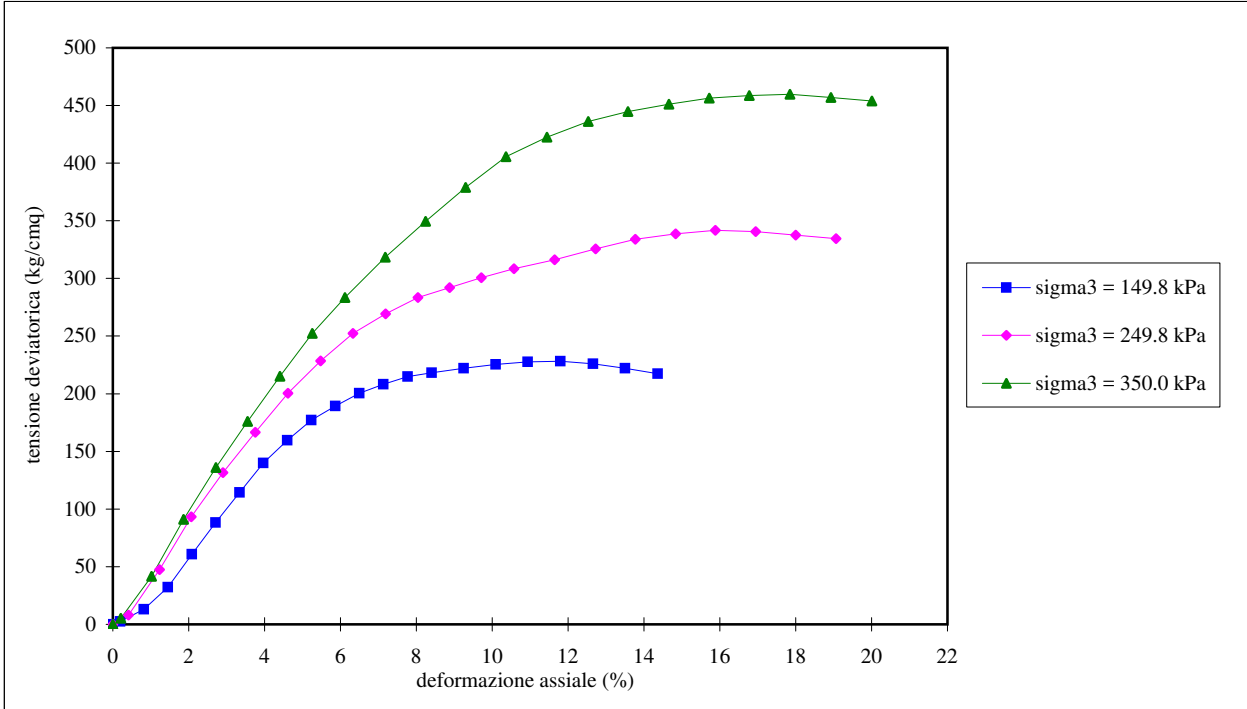
**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 20/07/10 - 29/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 114/2009**

**CAMPIONE: S3C3 profondità 23.0 - 23.5 m**

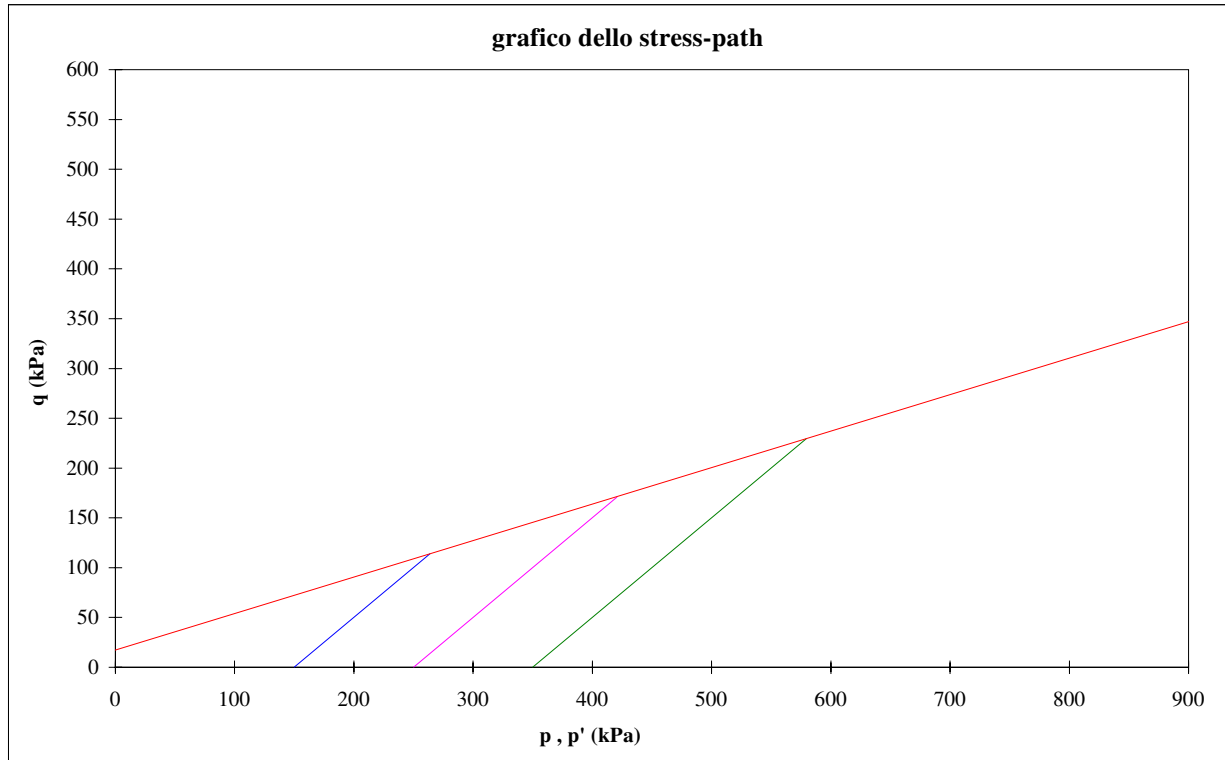
**COMMITTENTE: ENEL**

**LOCALITA': Santa Barbara, Comune di Cavriglia (AR)**

Montelupo Fiorentino li 10/02/2009

V.A. n. 253/2008 del 24/12/08

Data prova: 09/01/09 - 21/01/09



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1401/2010**

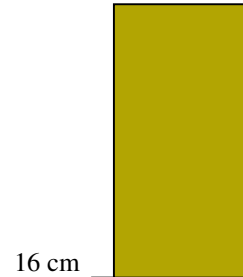
<b>CAMPIONE: S2R1 profondità 4.8 - 5.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 16/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 16 cm: sabbia con ghiaia argillosa limosa  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: marrone oliva chiaro

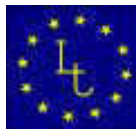
prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1401/2010**

**CAMPIONE: S2R1 profondità 4.8 - 5.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n. 161/2010 del 10/11/10

Data prova: 16/07/10 - 23/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W<sub>n</sub>) = --

Limite di liquidità (LL) = 41.1%

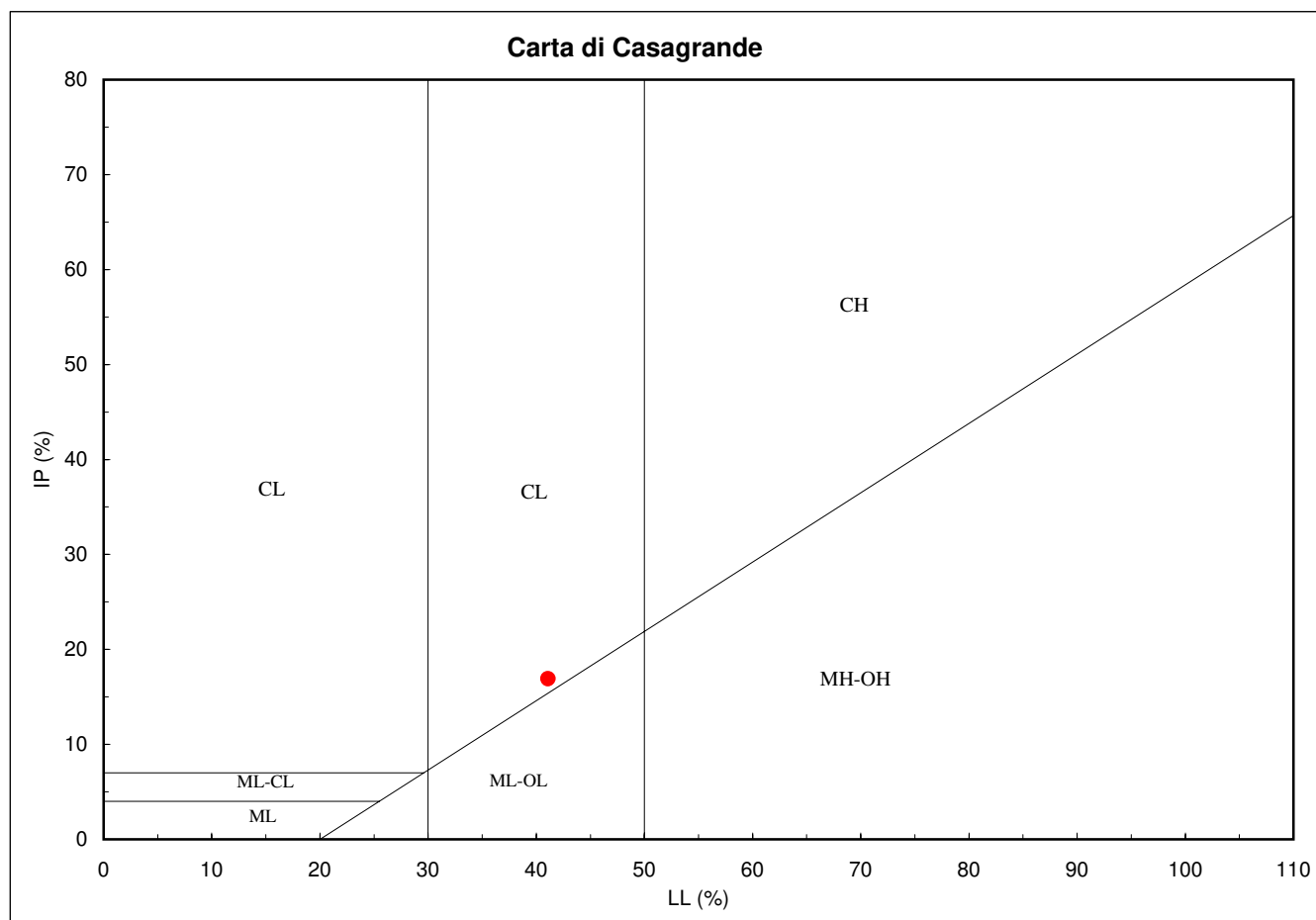
Limite di plasticità (LP) = 24.2%

Indice di plasticità (IP) = 16.9%

Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = --

Indice di attività (I<sub>at</sub>) = --

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1402/2010**

**CAMPIONE: S2R1 profondità 4.8 - 5.0 m**

Montelupo Fiorentino 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n. 161/2010

LOCALITA': Certaldo

Data prova: 16/07/10 - 23/07/10

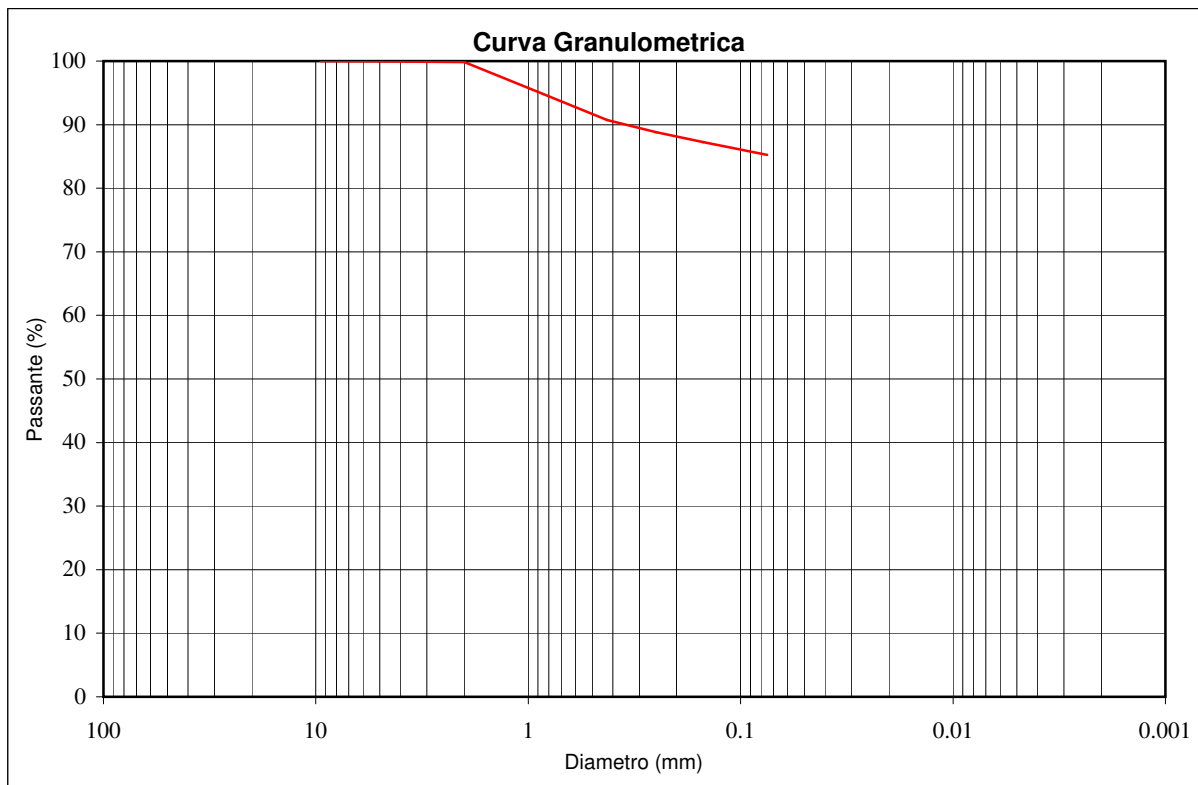
**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.95
2	99.85
0.850	94.83
0.425	90.76
0.250	88.82
0.150	87.28
0.075	85.24



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 14.6%

Limo e/o argilla: 85.2%

**Limo e/o argilla sabbioso**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1403/2010**

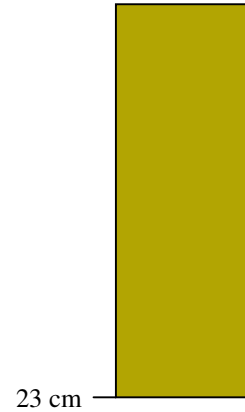
<b>CAMPIONE: S2R2 profondità 6.5 - 7.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 08/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 23 cm: sabbia con ghiaia argillosa limosa  
con spradici frammenti di conchiglie  
colore: marrone oliva chiaro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1403/2010**

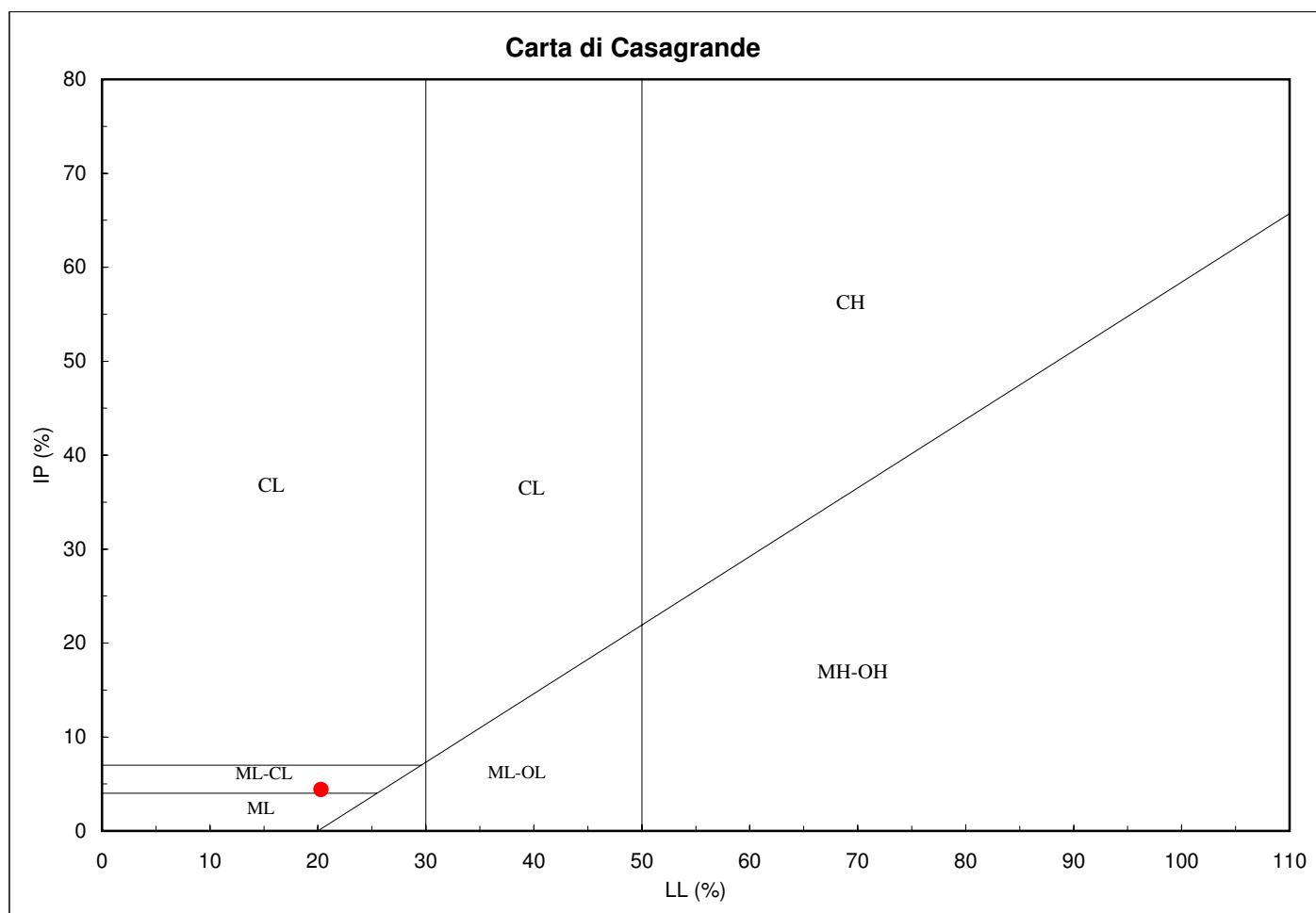
<b>CAMPIONE:</b> S2R2 profondità 6.5 - 7.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 08/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	20.3%
Limite di plasticità (LP) =	15.9%	Indice di plasticità (IP) =	4.4%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

ML-CL = limi inorganici -  
argille inorganiche di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1404/2010**

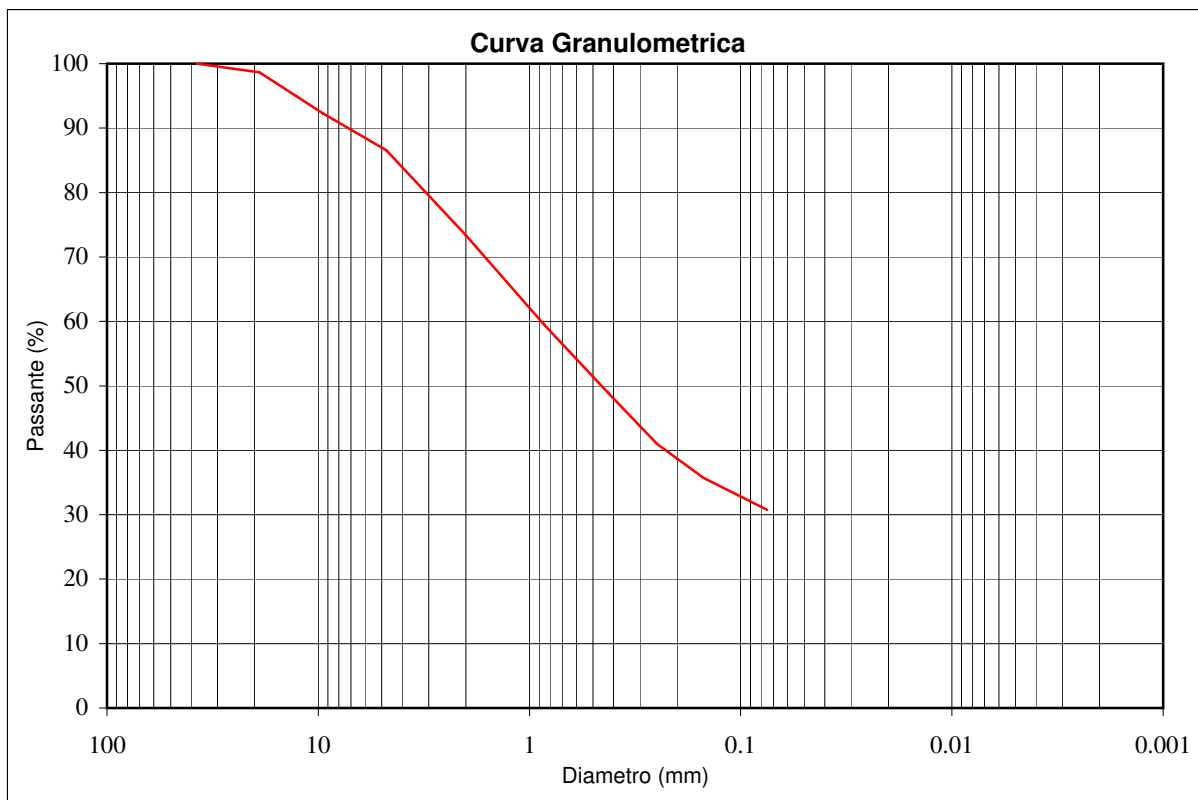
**CAMPIONE:** S2R2 profondità 6.5 - 7.0 m  
**COMMITTENTE:** Sig. Ciarchi  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 08/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
37.5	100
19.0	98.64
9.5	92.32
4.75	86.54
2	73.36
0.850	59.47
0.425	48.94
0.250	41.02
0.150	35.71
0.075	30.75



Ghiaia: 26.6%

Sabbia: 42.6%

Limo e argilla: 30.7%

**Sabbia con limo e/o argilla e ghiaia**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1405/2010**

<b>CAMPIONE: S2R3 profondità 9.6 - 10.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 08/07/10

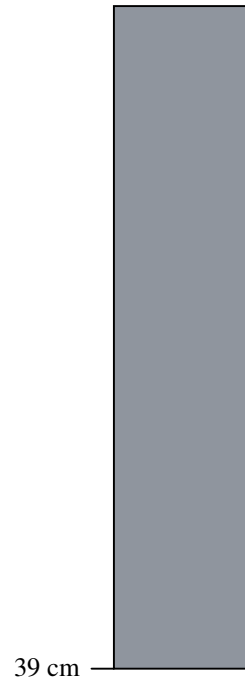
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 39 cm: argilla limosa

colore: grigio bluastrò

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1405/2010**

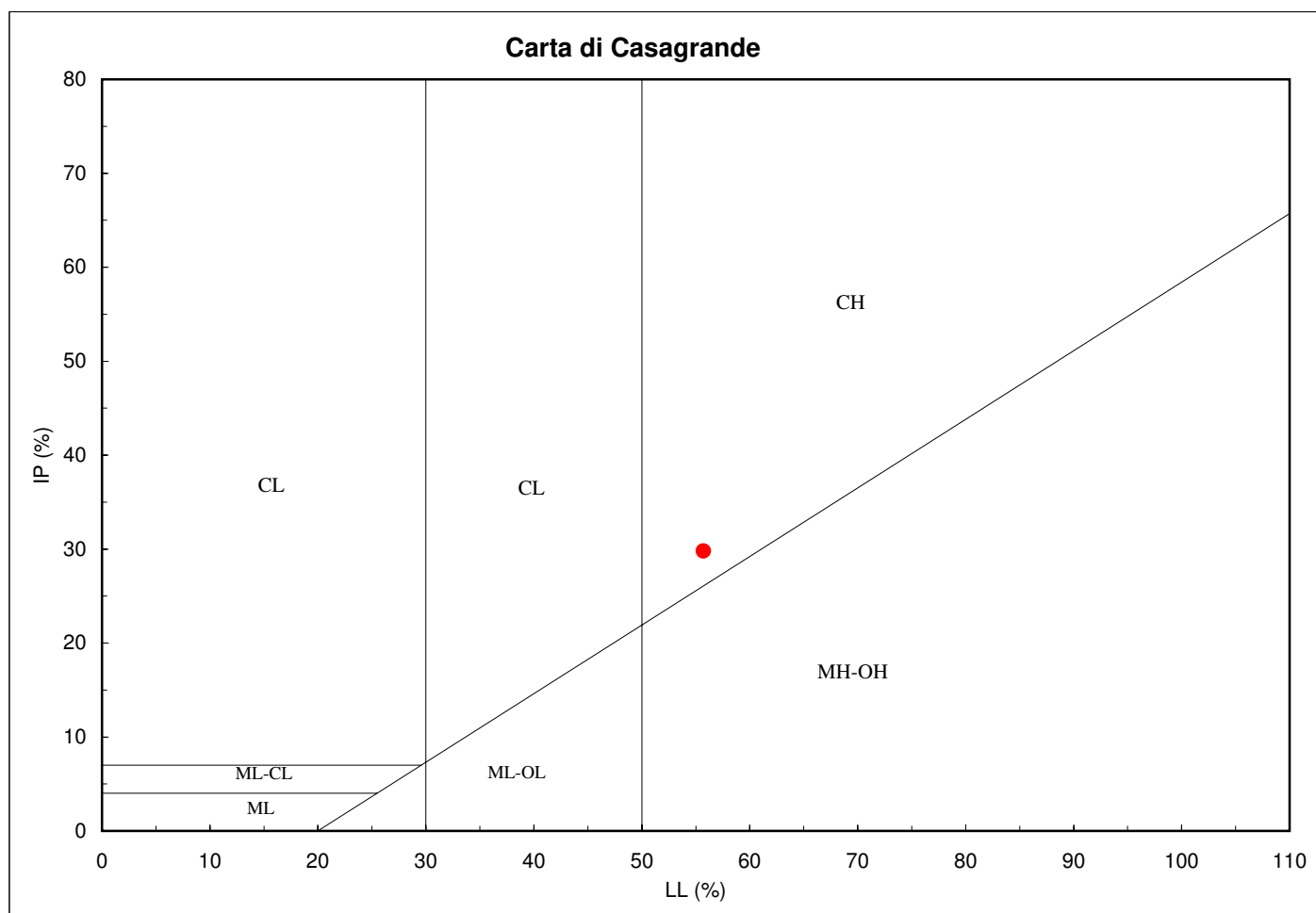
<b>CAMPIONE:</b> S2R3 profondità 9.6 - 10.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 08/07/10 - 14/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	55.7%
Limite di plasticità (LP) =	25.9%	Indice di plasticità (IP) =	29.8%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.61

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1406/2010**

**CAMPIONE:** S2R3 profondità 9.6 - 10.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

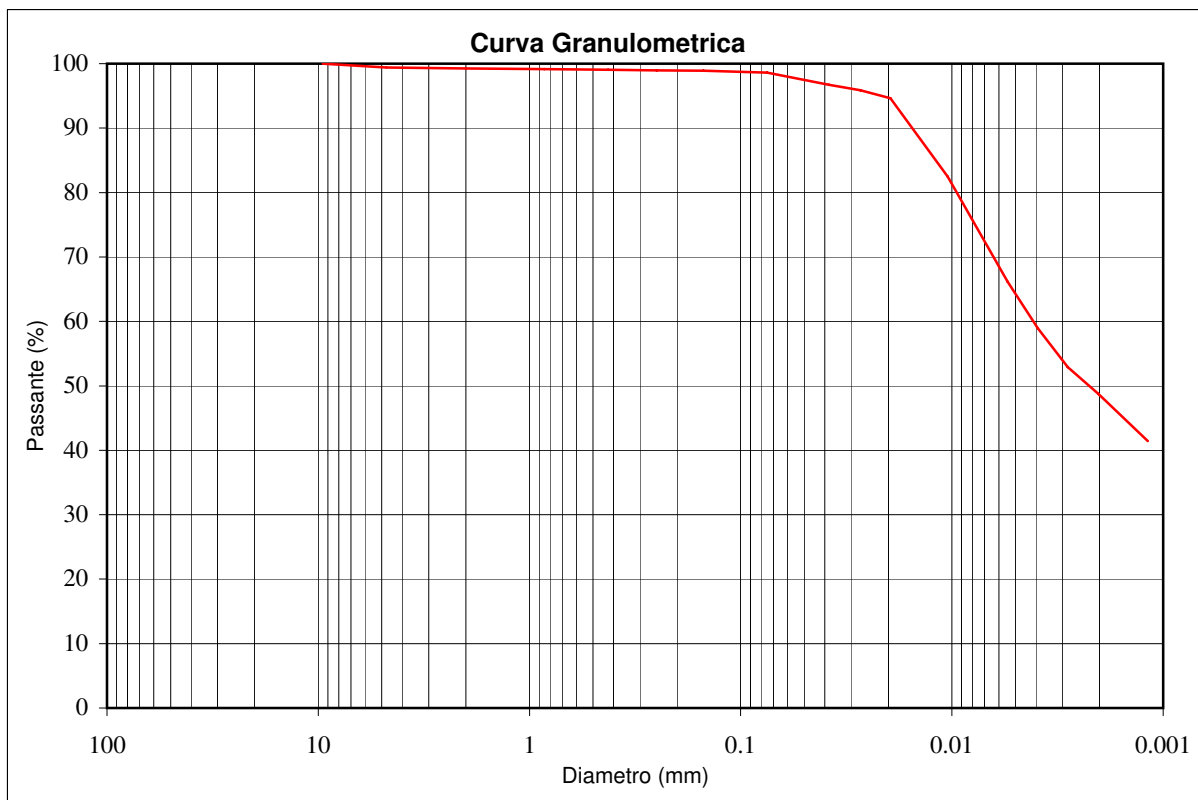
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 08/07/10 - 14/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura:** per via umida (ASTM D 421)

**Frazione fine:** metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0382	96.7
4.75	99.40	0.0272	95.9
2	99.25	0.0196	94.6
0.850	99.16	0.0105	82.5
0.425	99.07	0.0055	66.2
0.250	98.95	0.0039	59.0
0.150	98.89	0.0028	52.9
0.075	98.60	0.0020	48.7
		0.0012	41.4



Ghiaia: 0.7%      Sabbia: 1.3%      Limo: 49.4%      Argilla: 48.6%

Limo con argilla

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1407/2010**

**CAMPIONE: S2R4 profondità 12.0 - 12.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data apertura: 19/07/10

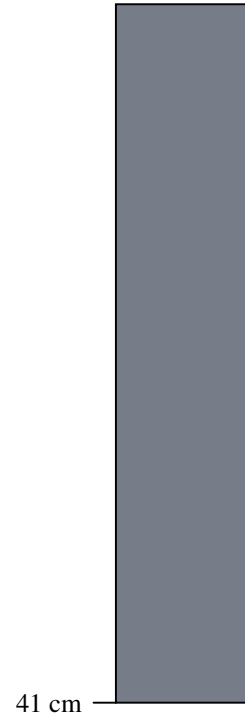
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 41 cm: argilla limosa

colore: grigio bluastrò scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1407/2010**

**CAMPIONE:** S2R4 profondità 12.0 - 12.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

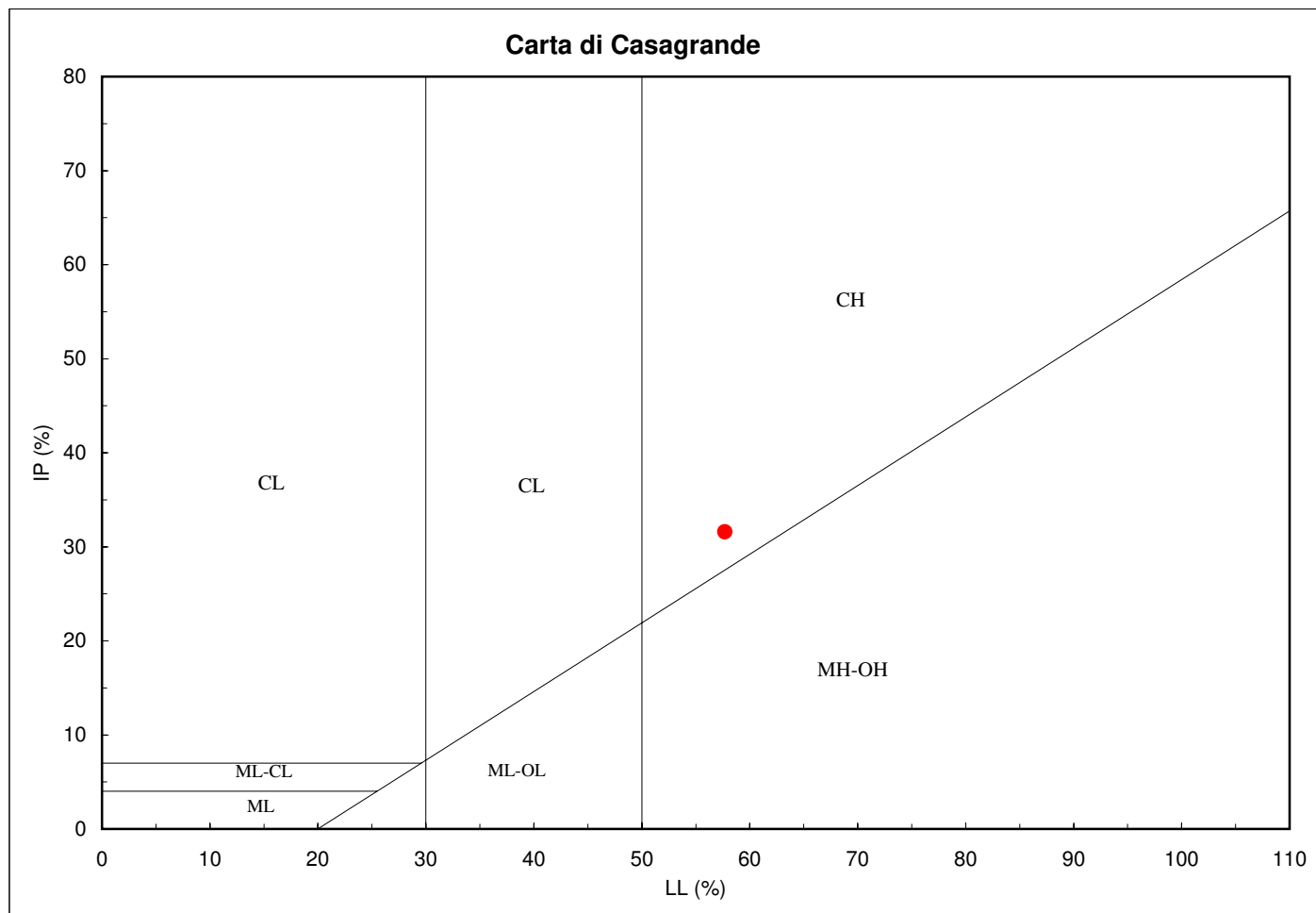
Montelupo Fiorentino li 5/07/2010  
V.A. n. 161/2010 del 10/11/10  
Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	57.7%
Limite di plasticità (LP) =	26.1%	Indice di plasticità (IP) =	31.6%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1408/2010**

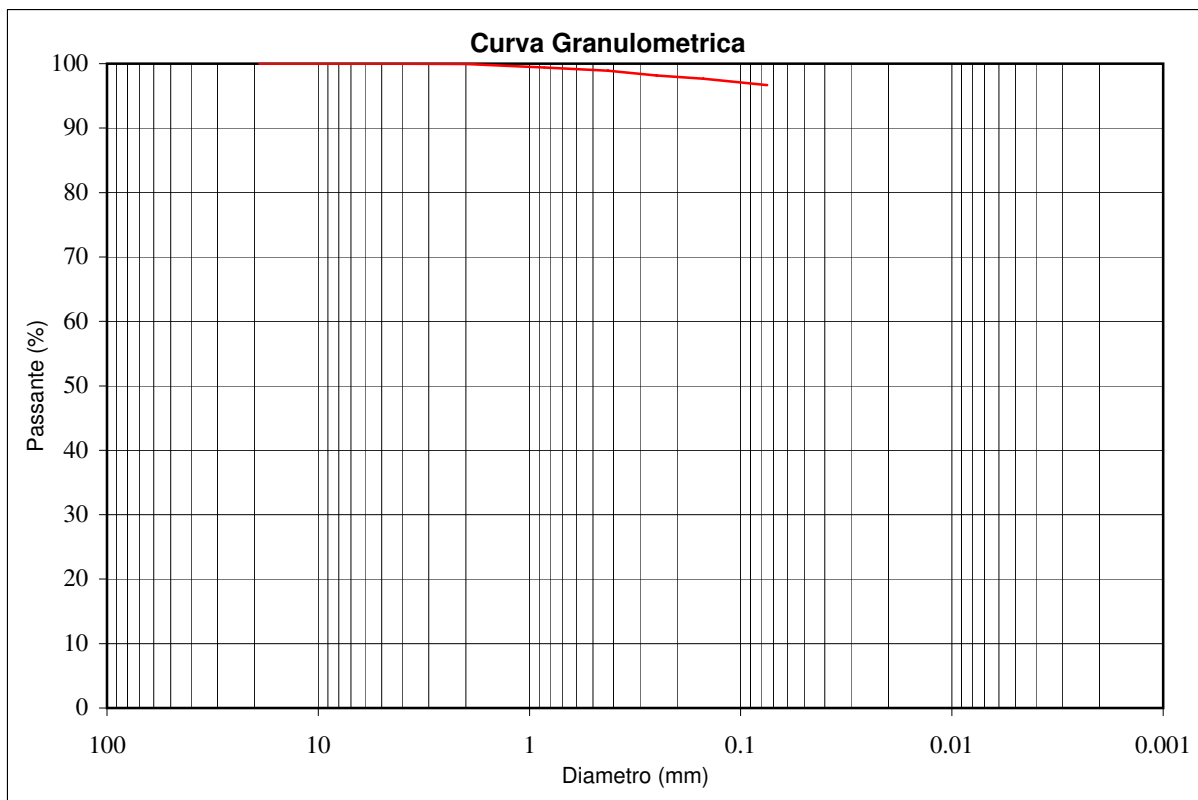
**CAMPIONE:** S2R4 profondità 12.0 - 12.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.95
0.850	99.40
0.425	98.91
0.250	98.16
0.150	97.65
0.075	96.67



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 3.3%

Limo e argilla: 96.7%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1409/2010**

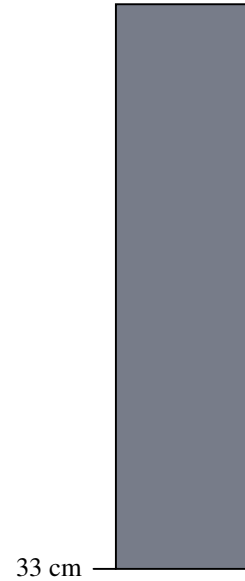
<b>CAMPIONE: S2R5 profondità 24.0 - 24.3 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 19/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 33 cm: limo argilloso integro duro  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio bluastrò scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1409/2010**

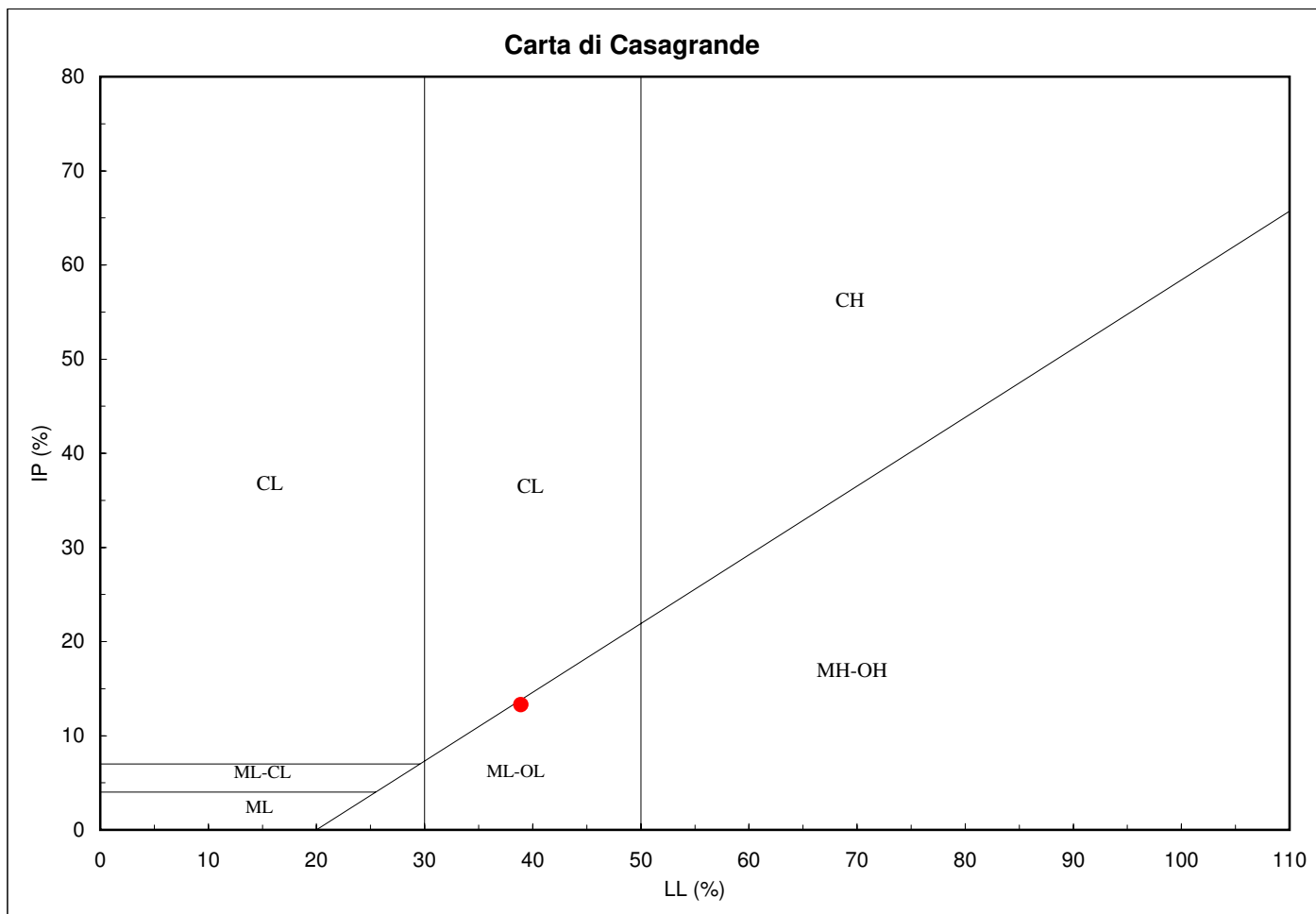
<b>CAMPIONE:</b> S2R5 profondità 24.0 - 24.3 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	38.9%
Limite di plasticità (LP) =	25.6%	Indice di plasticità (IP) =	13.3%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

ML-OL = limi inorganici e limi ed argille organiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1410/2010**

**CAMPIONE: S2R5 profondità 24.0 - 24.3 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**LOCALITA': Certaldo**

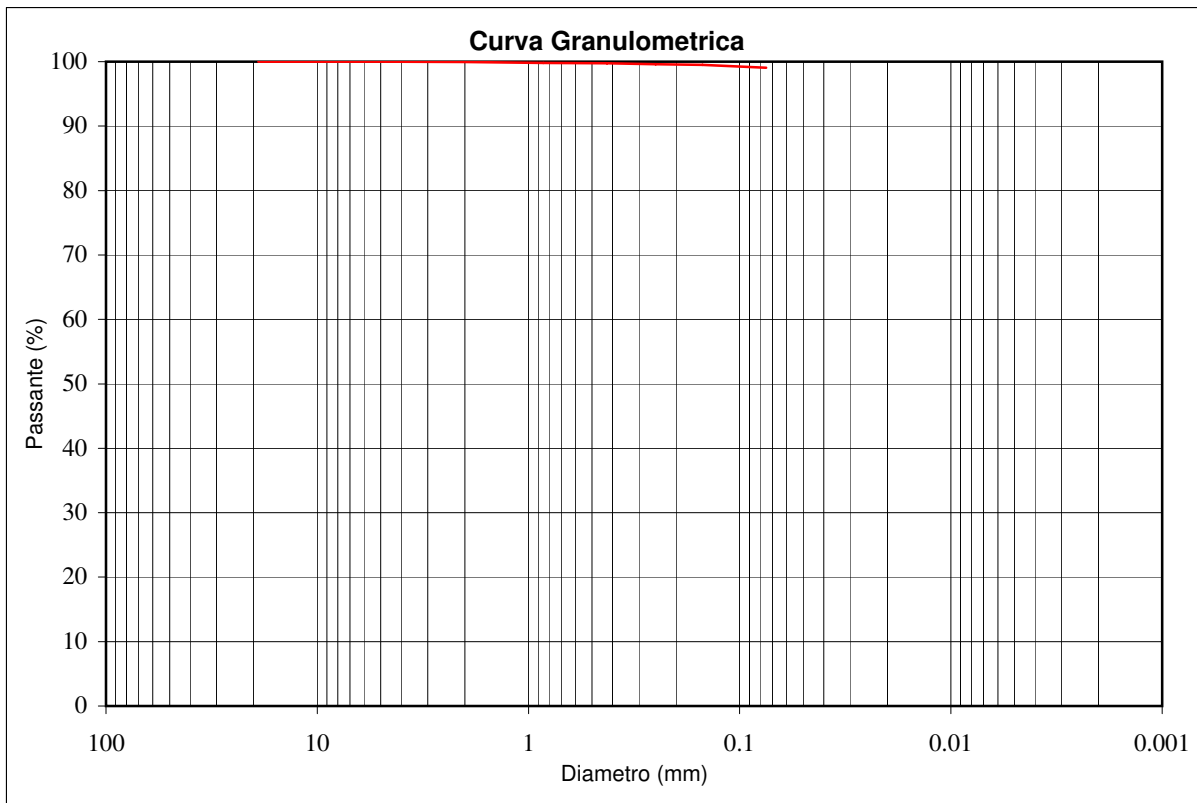
Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.97
0.850	99.80
0.425	99.74
0.250	99.61
0.150	99.48
0.075	99.07



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 0.9%

Limo e argilla: 99.1%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1411/2010**

**CAMPIONE: S2R6** profondità 27.55 - 28.00 m  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

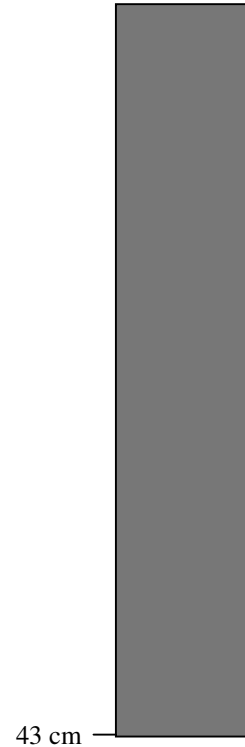
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data apertura campione: 21/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 43 cm: limo argilloso integro duro  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1411/2010**

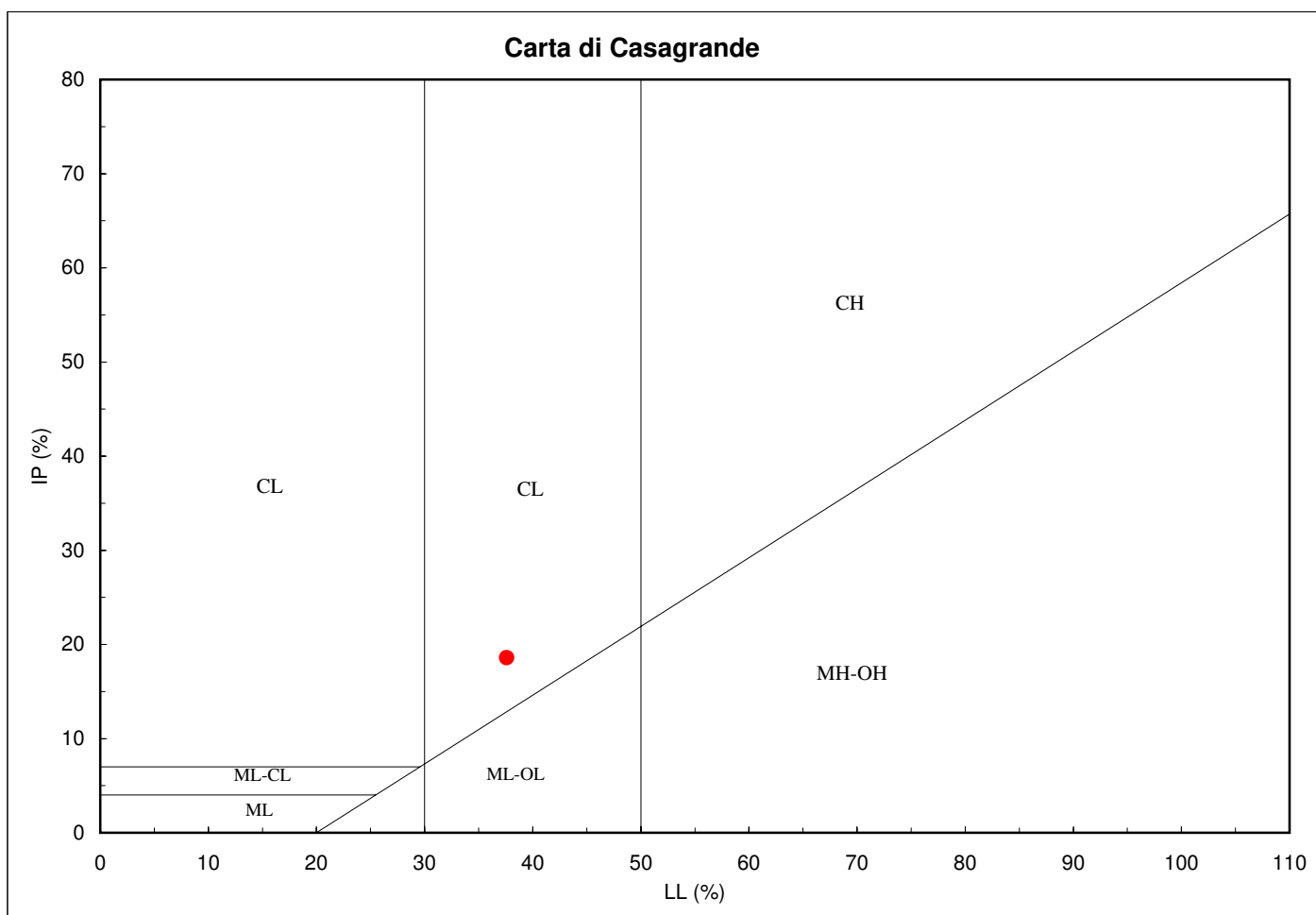
<b>CAMPIONE:</b> S2R6 profondità 27.55 - 28.00 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	37.6%
Limite di plasticità (LP) =	19.0%	Indice di plasticità (IP) =	18.6%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1412/2010**

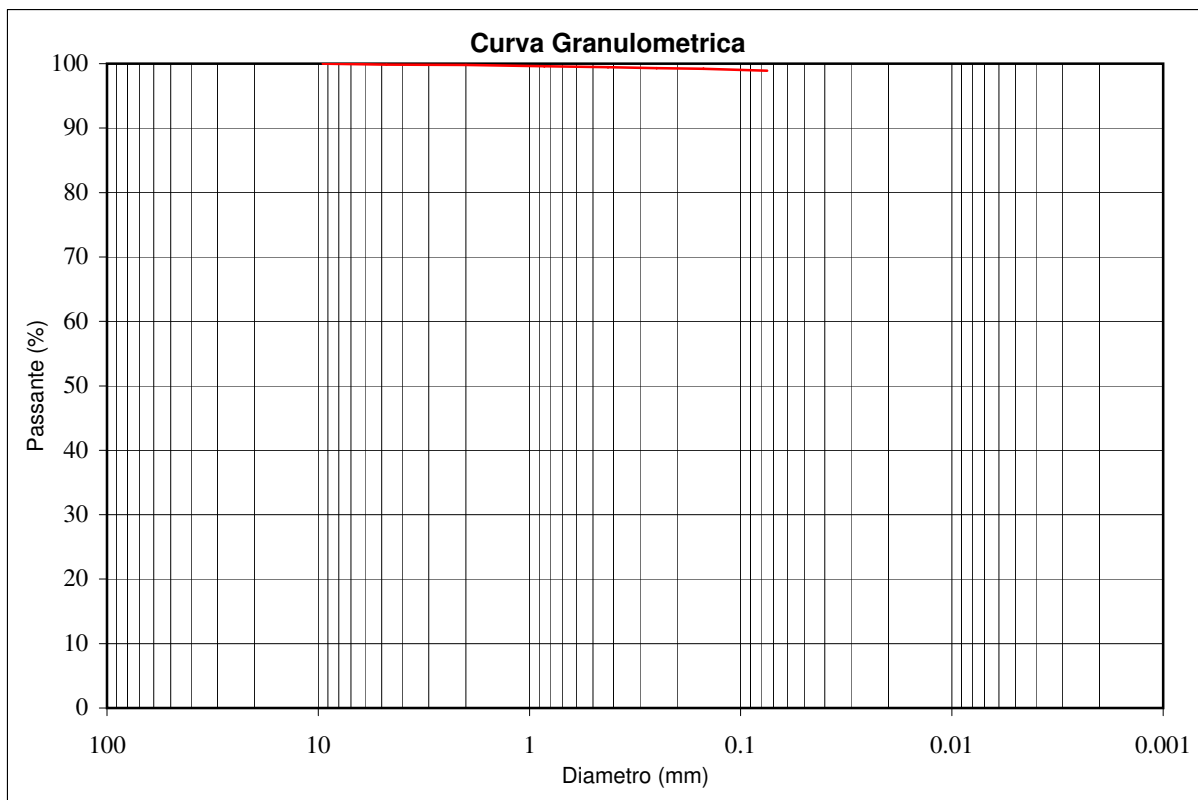
**CAMPIONE: S2R6 profondità 27.55 - 28.00 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.83
2	99.81
0.850	99.59
0.425	99.43
0.250	99.32
0.150	99.21
0.075	98.92



Ghiaia: 0.2%

Sabbia: 0.9%

Limo e argilla: 98.9%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1413/2010**

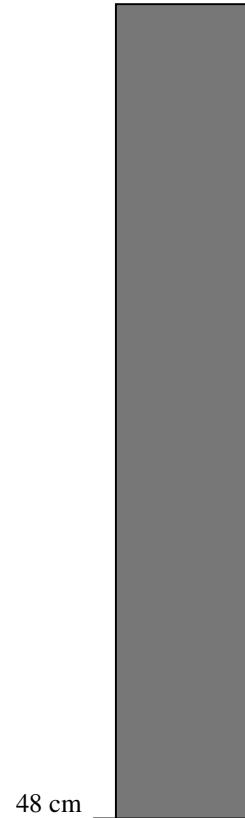
<b>CAMPIONE: S2R7 profondità 33.0 - 33.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 21/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 48 cm: argilla limosa  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1413/2010****CAMPIONE: S2R7 profondità 33.0 - 33.5 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 5/07/2010

V.A. n. 161/2010 del 10/11/10

Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**Contenuto d'acqua ( $W_n$ ) = --

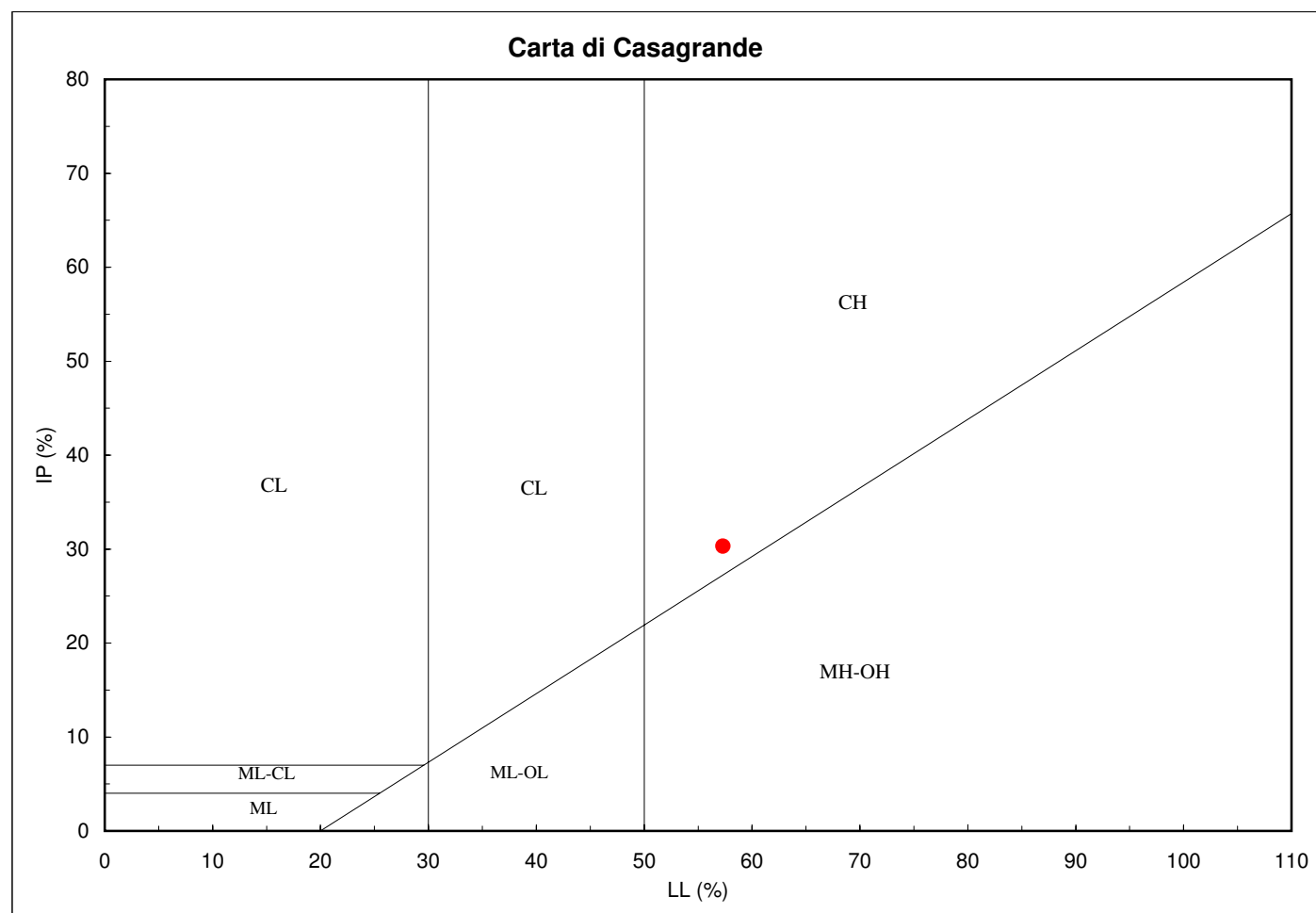
Limite di liquidità (LL) = 57.3%

Limite di plasticità (LP) = 27.0%

Indice di plasticità (IP) = 30.3%

Indice di consistenza ( $I_c$ ) = --Indice di attività ( $I_{at}$ ) = --

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1414/2010**

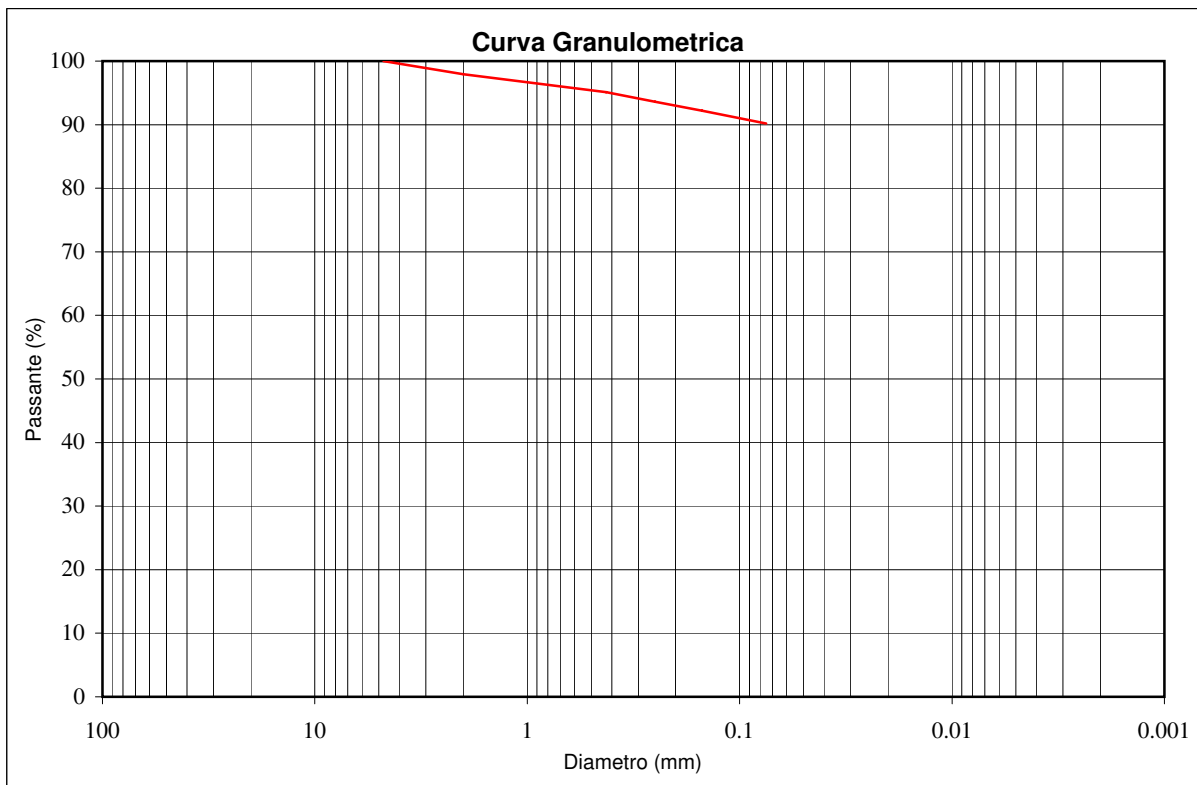
**CAMPIONE: S2R7 profondità 33.0 - 33.5 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino 29/07/2010  
V.A. n. 161/2010 del 10/11/10  
Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	97.91
0.850	96.37
0.425	95.13
0.250	93.59
0.150	92.20
0.075	90.16



Ghiaia: 2.1%

Sabbia: 7.8%

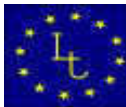
Limo e/o argilla: 90.2%

**Limo e/o argilla debolmente sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

### TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1391-1414/2010

CAMPIONE	S2C1	S2C2	S2C3	S2R1	S2R2	S2R3
Profondità metri	2.5 - 3.0	8.5 - 9.0	14.5 - 15.0	4.8 - 5.0	6.5 - 7.0	9.6 - 10.0
<b>Prova E.L.L.</b>						
Cu (kPa)			109.9			
Eti (kPa)			13896			
<b>Prova di taglio</b>						
C (kPa)		9.2				
$\phi$ (°)		23.1				
<b>Prova triassiale CD</b>						
$\phi'$ (°)			21.5			
C' (kPa)			18.9			
<b>Prova edometrica</b>						
RR (rapporto di ricomprensione)		0.00674	0.01615			
CR (rapporto di compressione)		0.13429	0.12218			
SR (rapporto di rigonfiamento)		0.03943	0.03827			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		2.02E-04	2.59E-04			
K (cm/sec)		3.4E-09	2.7E-09			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		1.78E-04	2.51E-04			
K (cm/sec)		2.3E-09	2.5E-09			
<b>Parametri fisici</b>						
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	17.5	19.0 - 19.2	19.6			
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.2	12.1 - 14.8	15.7			
<b>Limiti di Atterberg</b>						
Umidità naturale (%)	14.45	40.68	23.76	--	--	--
Limite liquido (%)	N.D.	47.20	51.40	41.1	20.30	55.70
Limite plastico (%)	N.D.	25.10	22.50	24.2	15.90	25.90
Indice di plasticità (%)	N.P.	22.10	28.90	16.9	4.40	29.80
Indice di consistenza	N.D.	0.30	0.96	--	--	--
Indice di attività	--	0.52	0.61	--	--	0.61
Classificaz. Casagrande	--	CL	CH	CL	ML-CL	CH
<b>Granulometria</b>						
Ghiaia (%)		0.0	1.1	0.1	26.6	0.7
Sabbia (%)		11.3	6.1	14.6	42.6	1.3
Limo (%)		47.2	46.3	85.2	30.7	49.4
Argilla (%)		41.4	46.5	--	--	48.6





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1391-1414/2010**

CAMPIONE	S2R4	S2R5	S2R6	S2R7
Profondità metri	12.0 - 12.4	24.0 - 24.3	27.55 - 28.00	33.0 - 33.5
<b>Limiti di Atterberg</b>				
Umidità naturale (%)	--	--	--	--
Limite liquido (%)	57.7	38.9	37.6	57.3
Limite plastico (%)	26.1	25.6	19.0	27.0
Indice di plasticità (%)	31.6	13.3	18.6	30.3
Indice di consistenza	--	--	--	--
Indice di attività	--	--	--	--
Classificaz. Casagrande	CH	ML-OL	CL	CH
<b>Granulometria</b>				
Ghiaia (%)	0.0	0.0	0.2	2.1
Sabbia (%)	3.3	0.9	0.9	7.8
Limo (%)	96.7	99.1	98.9	90.2
Argilla (%)	--	--	--	--



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1415/2010**

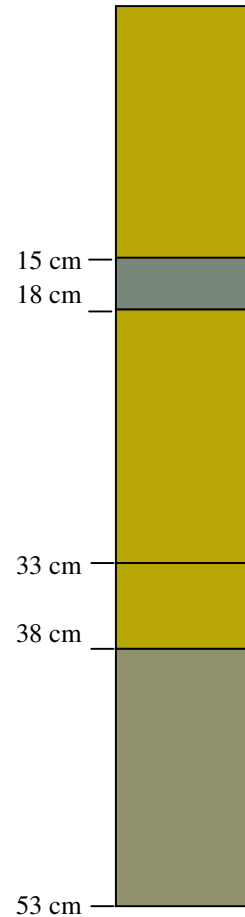
<b>CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

- 0 - 15 cm: limo sabbioso colore marrone oliva chiaro
- 15 - 18 cm: limo argilloso colore grigio verdastro
- 18 - 33 cm: limo argilloso sabbioso colore marrone oliva chiaro
- 33 - 38 cm: limo sabbioso colore marrone oliva chiaro
- 38 - 53 cm: limo srgilloso con chiazze e noduli di ferro-magnesio colore marrone grigio chiaro grigio oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti, taglio, edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1415/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 08/07/10 - 15/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W<sub>n</sub>) = 29.79%

Limite di liquidità (LL) = 37.9%

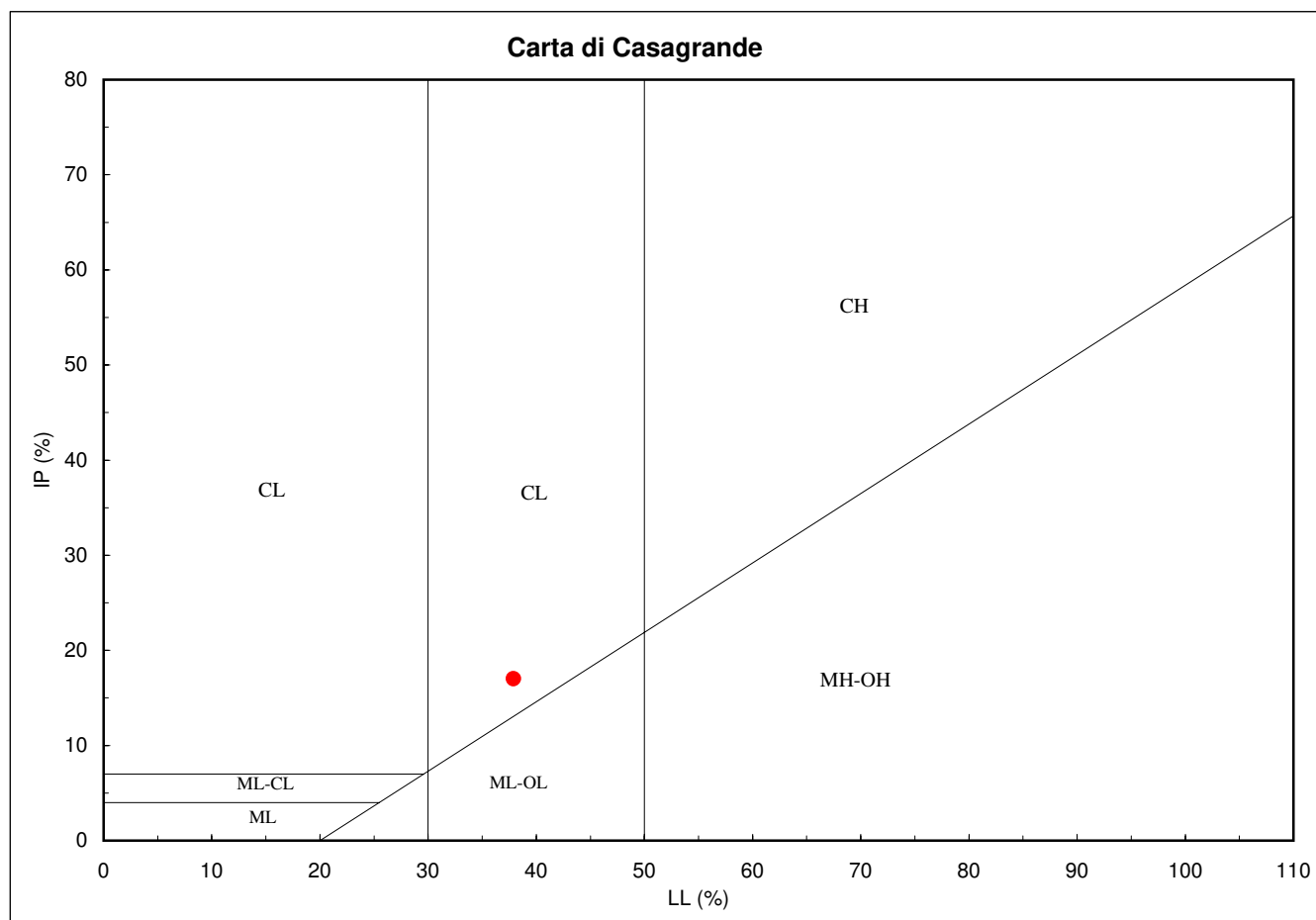
Limite di plasticità (LP) = 20.9%

Indice di plasticità (IP) = 17.0%

Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 0.48

Indice di attività (I<sub>at</sub>) = --

**CL = argille inorganiche di  
media plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1416/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**

Montelupo Fiorentino 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

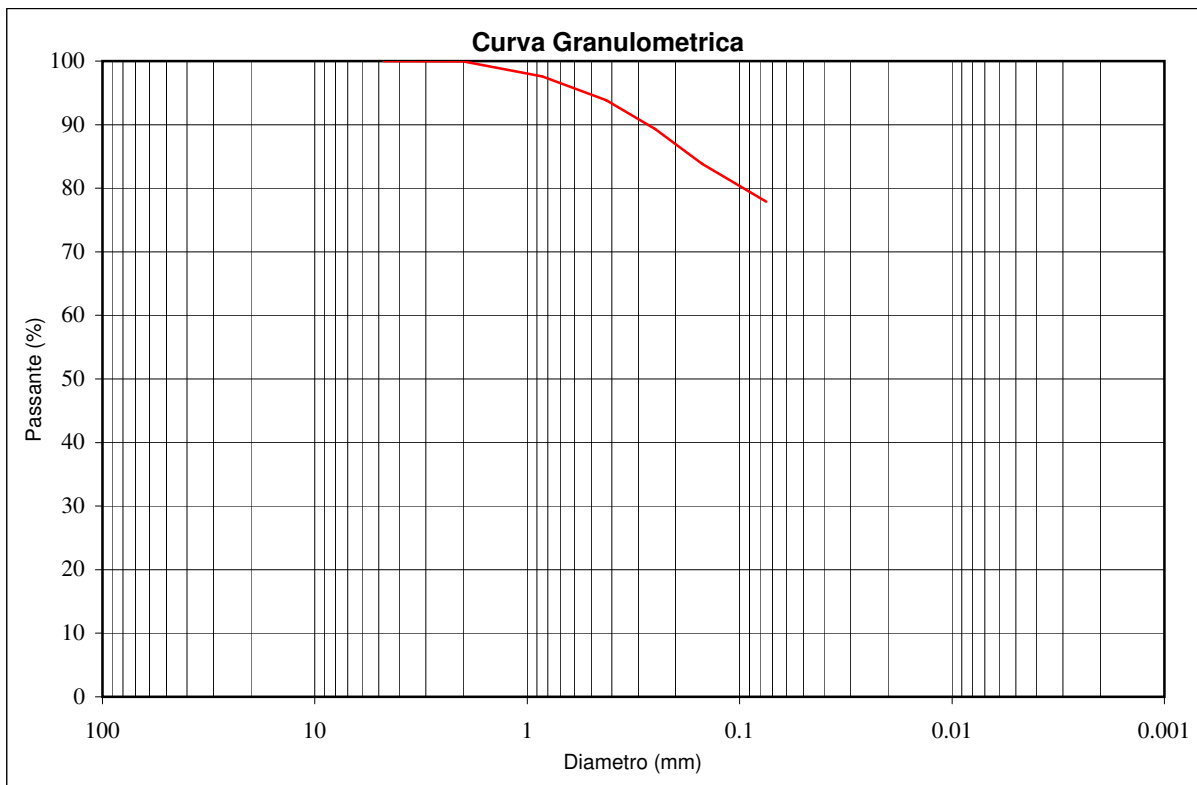
Data prova: 08/07/10 - 15/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.95
0.850	97.58
0.425	93.88
0.250	89.34
0.150	83.86
0.075	77.89



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 22.1%

Limo e/o argilla: 77.9%

**Limo argilloso sabbioso**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1417/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.895	18.781
Volume (cmc)	39.914	37.680
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.2	19.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.1	14.9
Contenuto d'acqua (%)	29.55	29.05

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.2	0.000	--
24.4	0.000	0.0000000
48.9	0.297	0.0001215
97.8	0.998	0.0001433
195.5	2.891	0.0001936
391.1	5.377	0.0001272
782.1	8.521	0.0000804
1564.2	12.177	0.0000468
391.1	10.342	0.0000156
97.8	7.602	0.0000934
24.4	5.598	0.0002733

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1417/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**

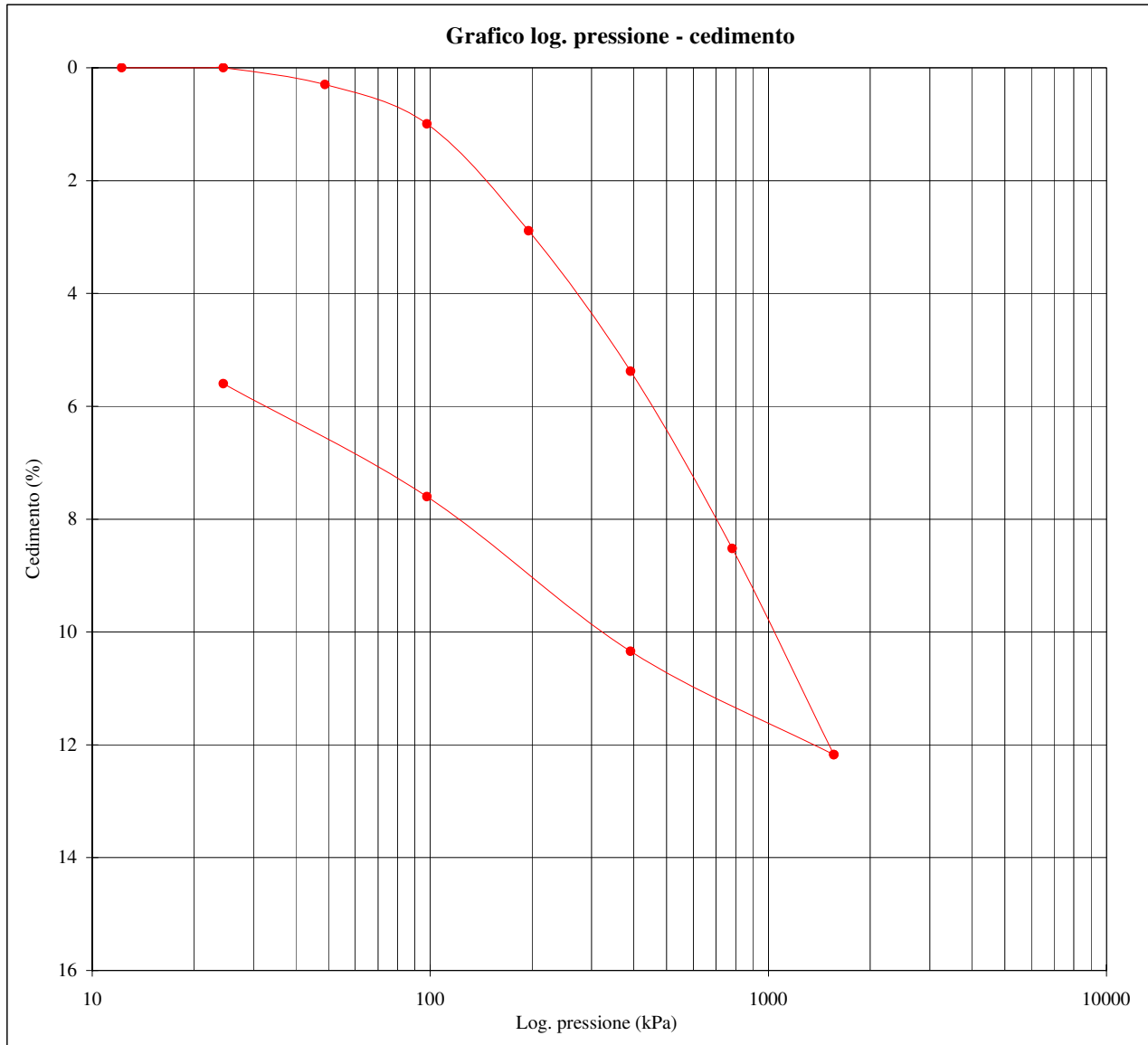
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1417/2010**

<b>CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 48.9 a 97.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	20.800
0.17	21.225
0.25	21.650
0.50	22.400
1	23.200
2	24.100
4	24.950
8	25.950
15	26.900
30	28.150
60	29.200
120	30.300
240	31.150
480	31.800
1440	32.650

carico da 97.8 a 195.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	48.500
0.17	49.400
0.25	50.150
0.50	51.850
1	53.500
2	55.235
4	57.290
8	59.650
15	61.910
30	64.660
60	67.270
120	69.650
240	71.550
480	73.335
1440	75.000

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1417/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**

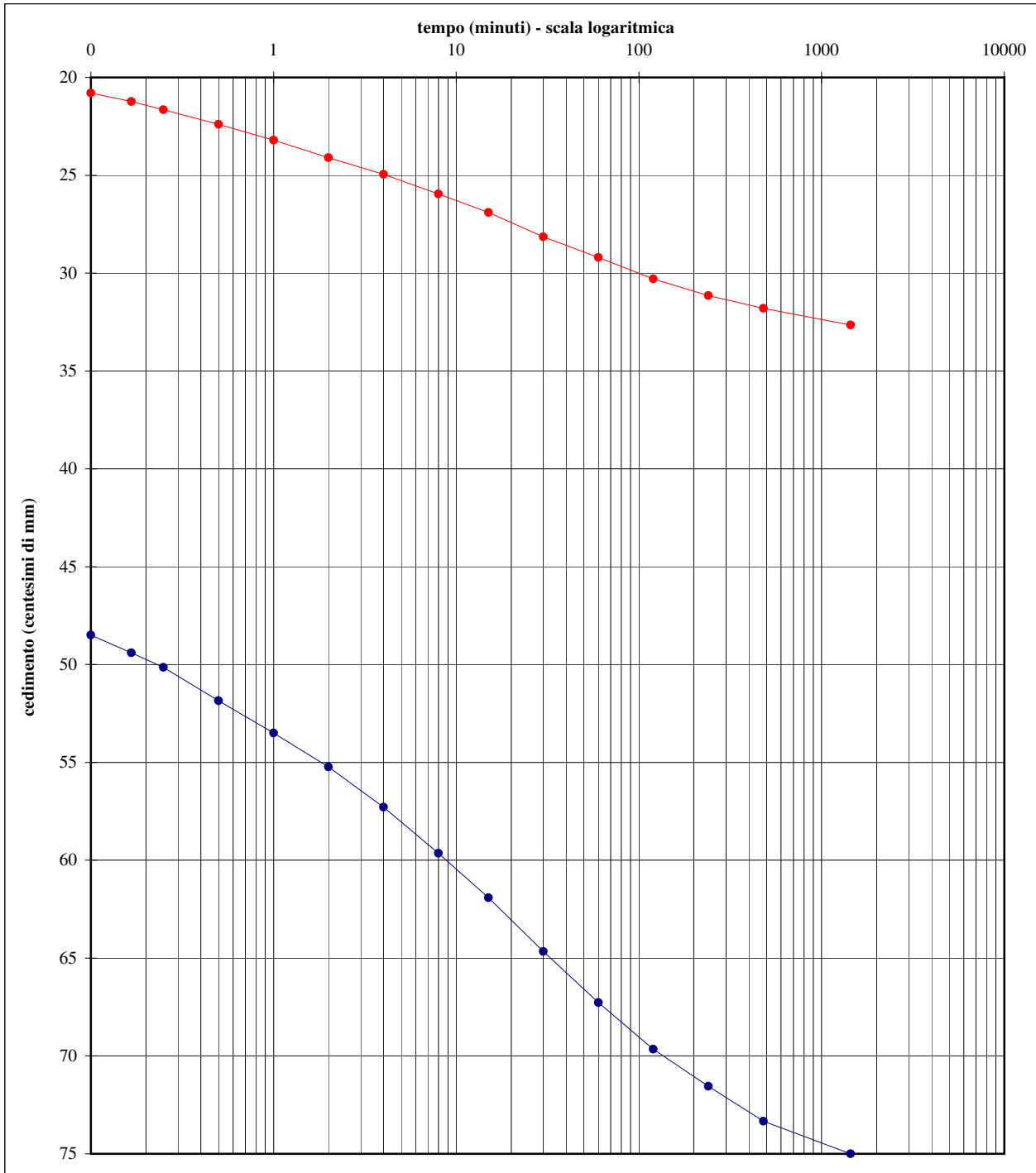
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1418/2010**

**CAMPIONE: S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m**  
**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**  
**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
 V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
 Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)****Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.2	18.3	18.4
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.8	19.1	19.3
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	13.9	14.1	14.1
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	14.2	14.6	14.9
Contenuto d'acqua iniziale (%)	30.75	30.43	30.59
Contenuto d'acqua finale (%)	32.89	31.25	29.92
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	26.5	46.1	66.3

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.09	5.7	0.13	9.9	0.14	15.2
0.22	9.3	0.20	12.6	0.21	19.3
0.35	11.3	0.28	15.2	0.28	22.9
0.49	13.2	0.34	17.1	0.34	25.9
0.62	15.5	0.40	19.0	0.60	36.1
0.75	17.1	0.66	24.2	0.85	43.4
0.89	19.0	0.92	28.9	1.11	49.7
1.02	20.4	1.18	32.8	1.37	54.1
1.15	21.5	1.44	35.9	1.63	57.7
1.28	22.6	1.71	38.4	1.90	60.2
1.41	23.8	1.98	40.5	2.15	62.1
1.55	24.2	2.24	41.9	2.41	63.0
1.68	24.5	2.50	43.1	2.67	63.5
1.82	25.1	2.77	44.1	2.94	64.1
1.95	25.4	3.03	44.7	3.21	64.6
2.07	25.6	3.31	45.2	3.48	65.1
2.20	25.9	3.58	45.8	3.76	65.7
2.36	26.5	3.79	46.1	4.03	66.3
2.52	26.2	4.06	46.1	4.36	66.0
2.66	25.9	4.24	45.8	4.61	64.9
2.79	25.4	4.44	45.5	4.88	63.8

Lo sperimentatore  
 Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

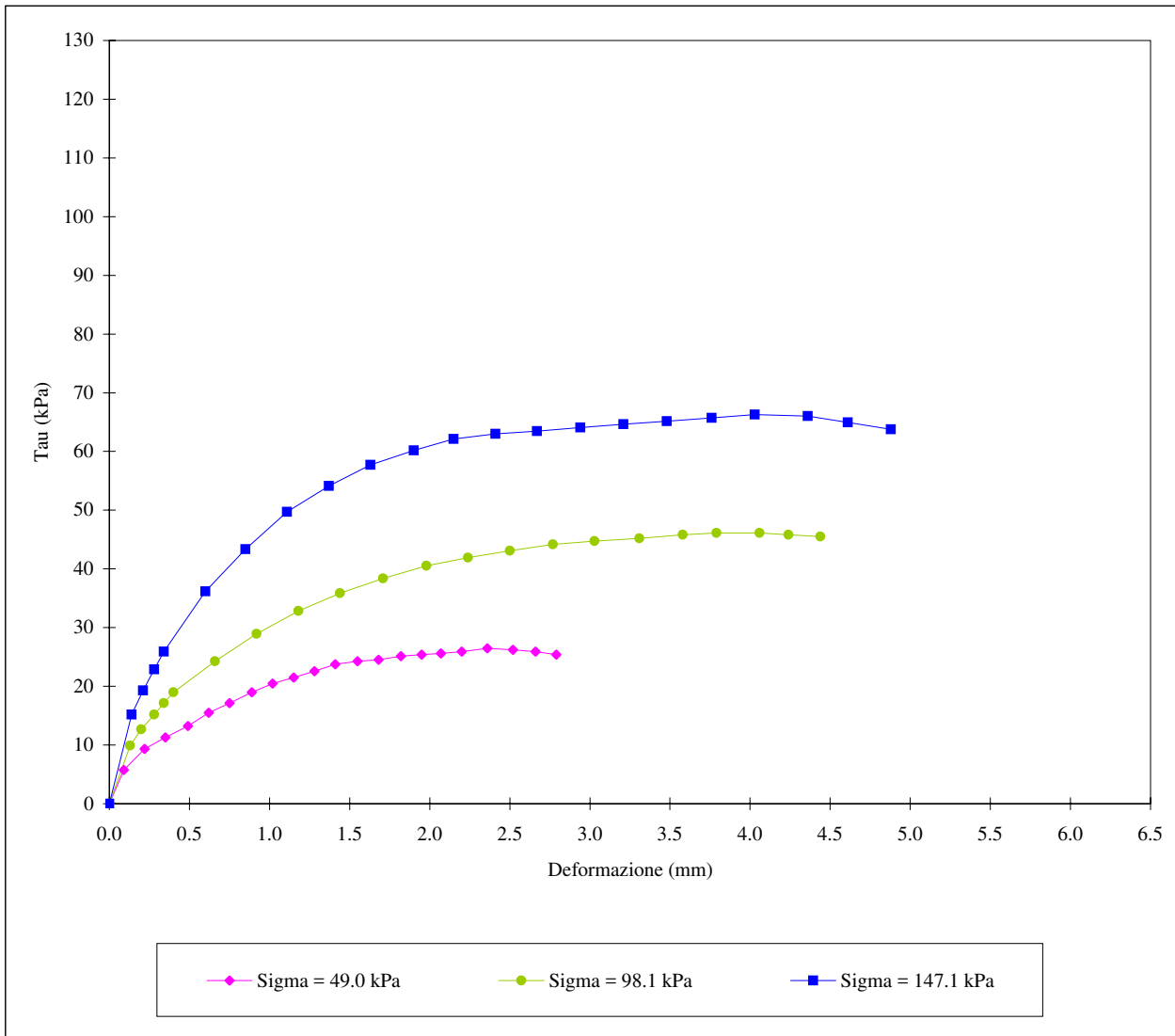
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1418/2010**

**CAMPIONE:** S3C1 profondità 2.5 - 3.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1419/2010**

<b>CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 22/06/10

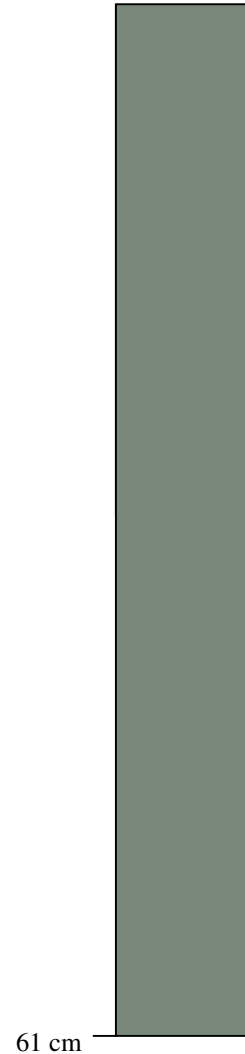
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 61 cm: limo argilloso da inconsistente a poco consistente

colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1419/2010**

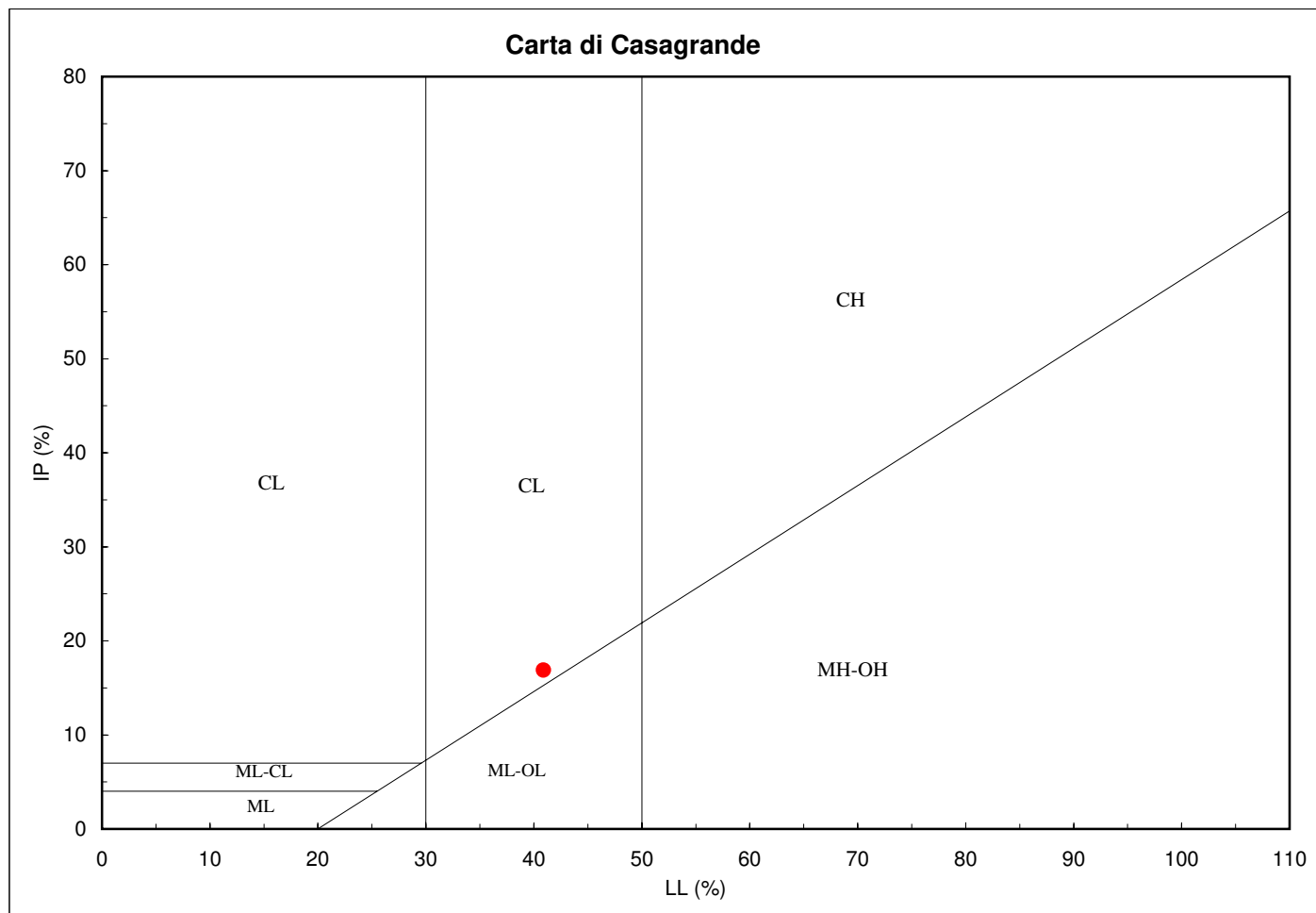
<b>CAMPIONE:</b> S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 12/07/10 - 20/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	33.16%	Limite di liquidità (LL) =	40.9%
Limite di plasticità (LP) =	24.0%	Indice di plasticità (IP) =	16.9%
Indice di consistenza (Ic) =	0.46	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1420/2010**

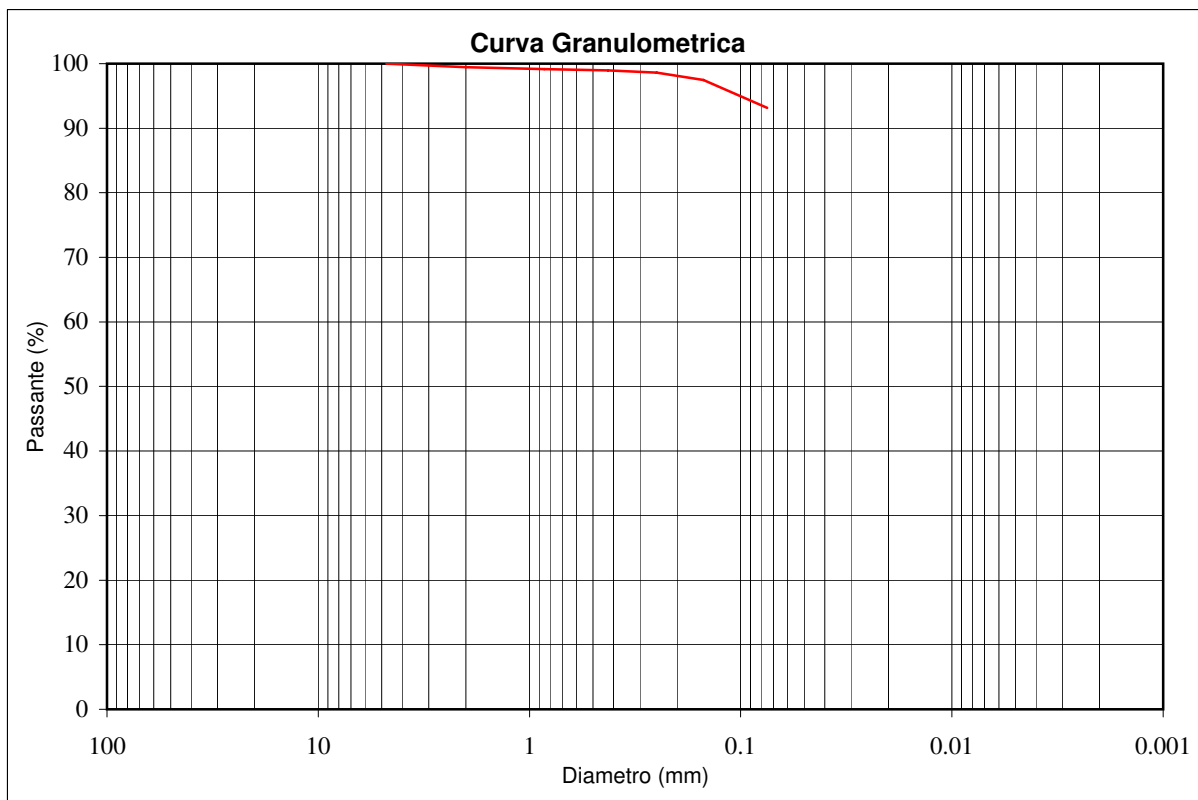
**CAMPIONE:** S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 12/07/10 - 20/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.44
0.850	99.14
0.425	98.94
0.250	98.62
0.150	97.49
0.075	93.17



Ghiaia: 0.6%

Sabbia: 6.3%

Limo e argilla: 93.2%

Limo e/o argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1421/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m	Montelupo Fiorentino 06/08/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 22/06/10 - 23/06/2010

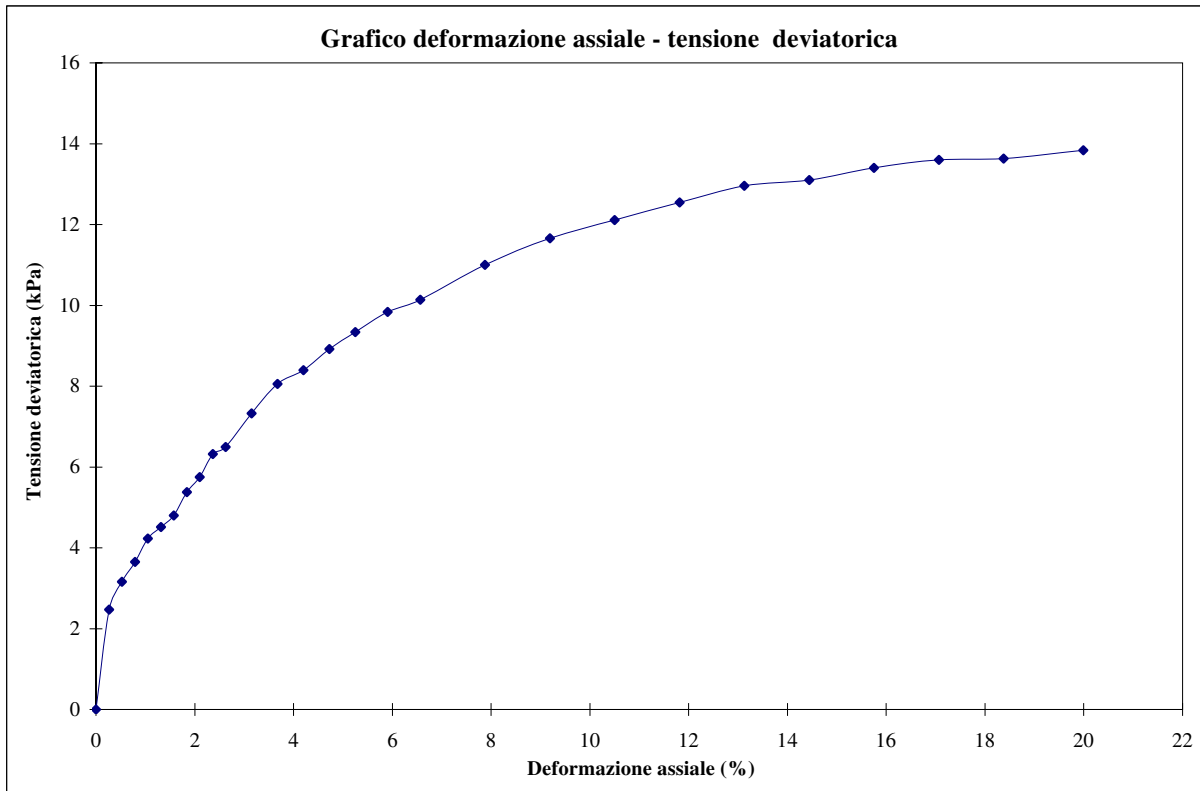
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	17.8	Sigma a rottura (kPa)	13.8
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	12.9	Coesione non drenata (kPa)	6.9
Contenuto d'acqua (%)	37.85	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	390

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.26	2.5	2.63	6.5	9.19	11.7
0.53	3.2	3.15	7.3	10.50	12.1
0.79	3.7	3.68	8.1	11.81	12.5
1.05	4.2	4.20	8.4	13.13	13.0
1.31	4.5	4.73	8.9	14.44	13.1
1.58	4.8	5.25	9.3	15.75	13.4
1.84	5.4	5.91	9.8	17.06	13.6
2.10	5.8	6.56	10.1	18.38	13.6
2.36	6.3	7.88	11.0	19.99	13.8



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1422/2010**

**CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m**

**COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo**

**LOCALITA': Certaldo (FI)**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	24.824	22.052
Volume (cmc)	78.664	69.881
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	19.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.2	16.0
Contenuto d'acqua (%)	29.26	21.78

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
11.6	0.516	--
23.2	0.973	0.0003943
46.4	2.231	0.0005417
92.8	3.841	0.0003469
185.7	5.914	0.0002233
371.4	8.411	0.0001345
742.7	11.229	0.0000759
1485.5	14.164	0.0000395
371.4	13.339	0.0000074
92.8	12.523	0.0000293
23.2	11.166	0.0001950

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1422/2010**

**CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m**

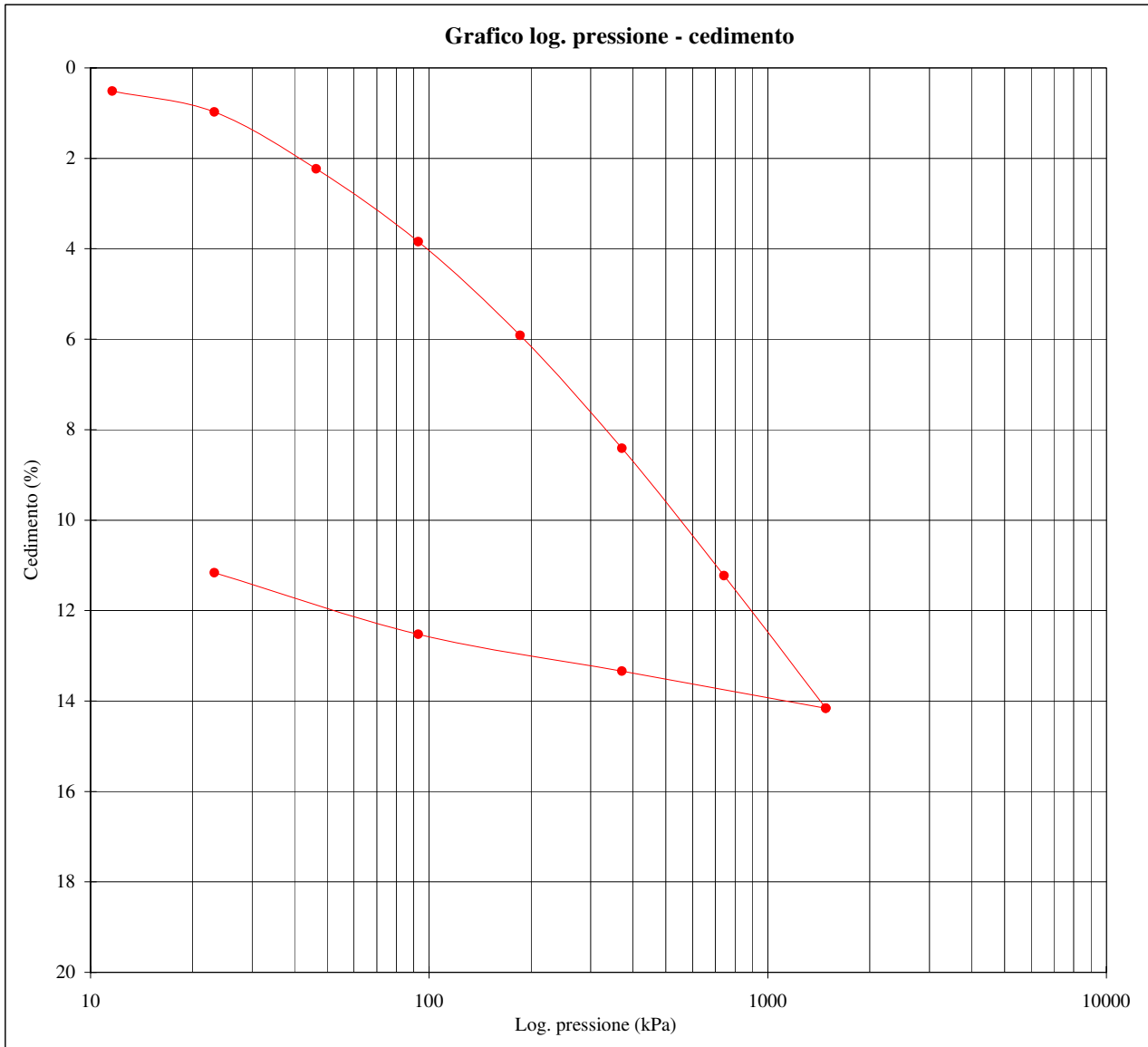
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1422/2010**

<b>CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 92.8 a 185.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	113.600
0.17	114.400
0.25	115.350
0.50	117.400
1	120.250
2	123.800
4	129.200
8	135.650
15	141.900
30	147.800
60	152.050
120	154.700
240	156.900
480	159.050
1475	161.550

carico da 185.7 a 371.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	167.000
0.17	168.000
0.25	169.000
0.50	171.500
1	174.500
2	178.500
4	184.500
8	192.250
15	199.750
30	208.000
60	214.000
120	217.750
240	221.000
480	224.000
1440	227.400

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1422/2010**

**CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m**

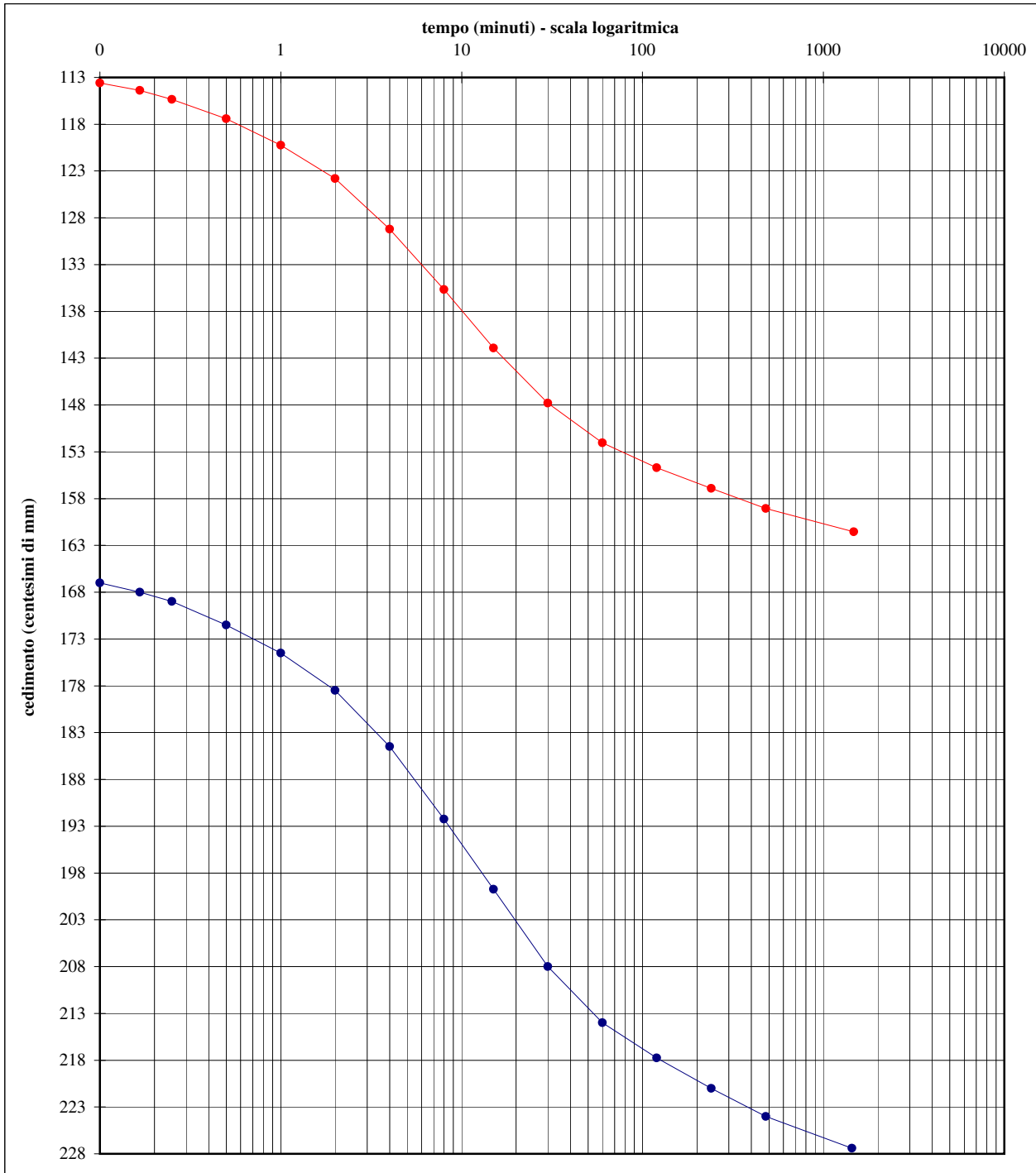
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo

LOCALITA': Certaldo (FI)

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1423/2010**

<b>CAMPIONE: S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.9	17.8	17.9
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.1	18.6	19.4
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	13.4	13.3	13.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	14.1	14.6	15.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	33.84	33.81	33.38
Contenuto d'acqua finale (%)	28.20	27.27	25.13
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	51.2	95.3	143.9

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.09	12.1	0.09	9.0	0.12	20.6
0.19	19.5	0.15	14.3	0.17	26.4
0.29	23.9	0.21	19.2	0.42	46.7
0.38	27.5	0.27	24.5	0.67	67.7
0.47	30.0	0.54	38.0	0.91	81.2
0.55	33.8	0.80	50.3	1.12	91.4
0.64	37.1	1.02	58.1	1.37	100.5
0.74	39.3	1.25	65.5	1.64	109.3
0.84	41.3	1.51	72.1	1.90	116.2
0.94	42.9	1.78	77.6	2.16	122.4
1.04	44.0	2.06	82.0	2.42	127.3
1.15	45.3	2.34	85.9	2.69	131.8
1.25	46.7	2.62	88.9	2.95	135.4
1.35	47.9	2.88	91.4	3.21	138.4
1.44	48.9	3.12	93.3	3.49	140.5
1.53	49.8	3.40	94.2	3.78	142.2
1.64	50.6	3.69	94.7	4.04	143.4
1.75	51.2	3.97	95.3	4.37	143.9
1.88	50.6	4.32	95.0	4.70	143.7
1.98	49.8	4.60	94.7	4.95	143.4
2.08	49.2	4.86	94.2	5.21	142.8

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





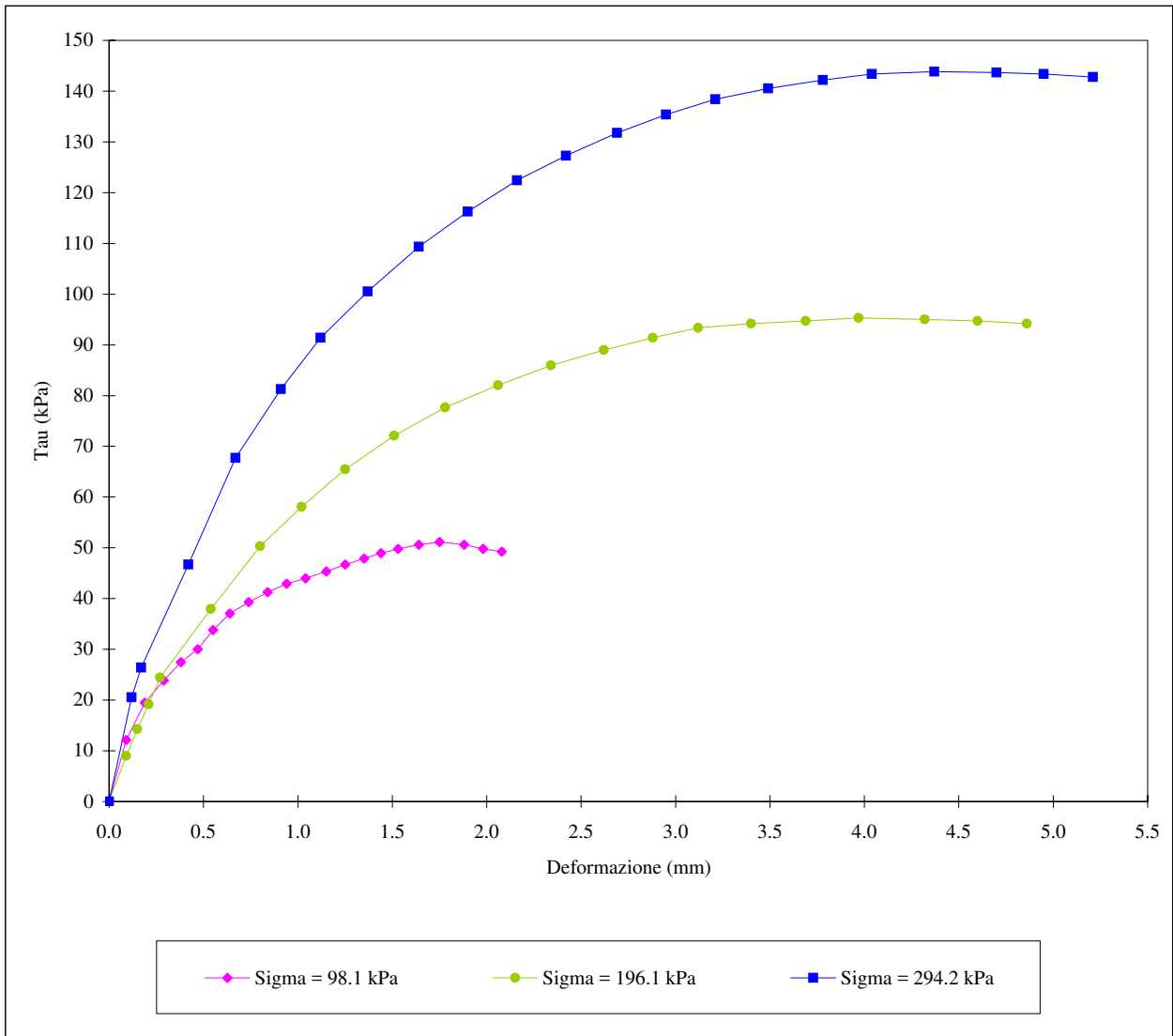
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1423/2010**

**CAMPIONE:** S3C2 profondità 12.0 - 12.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1424/2010**

<b>CAMPIONE: S3R1 profondità 3.6 - 4.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

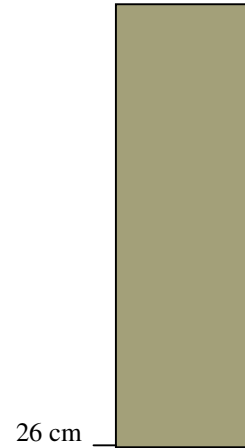
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 26 cm: limo argilloso debolmente sabbioso

colore: oliva grigio chiaro

prove eseguite: limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1424/2010**

**CAMPIONE: S3R1 profondità 3.6 - 4.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 12/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) = --

Limite di liquidità (LL) = 51.1%

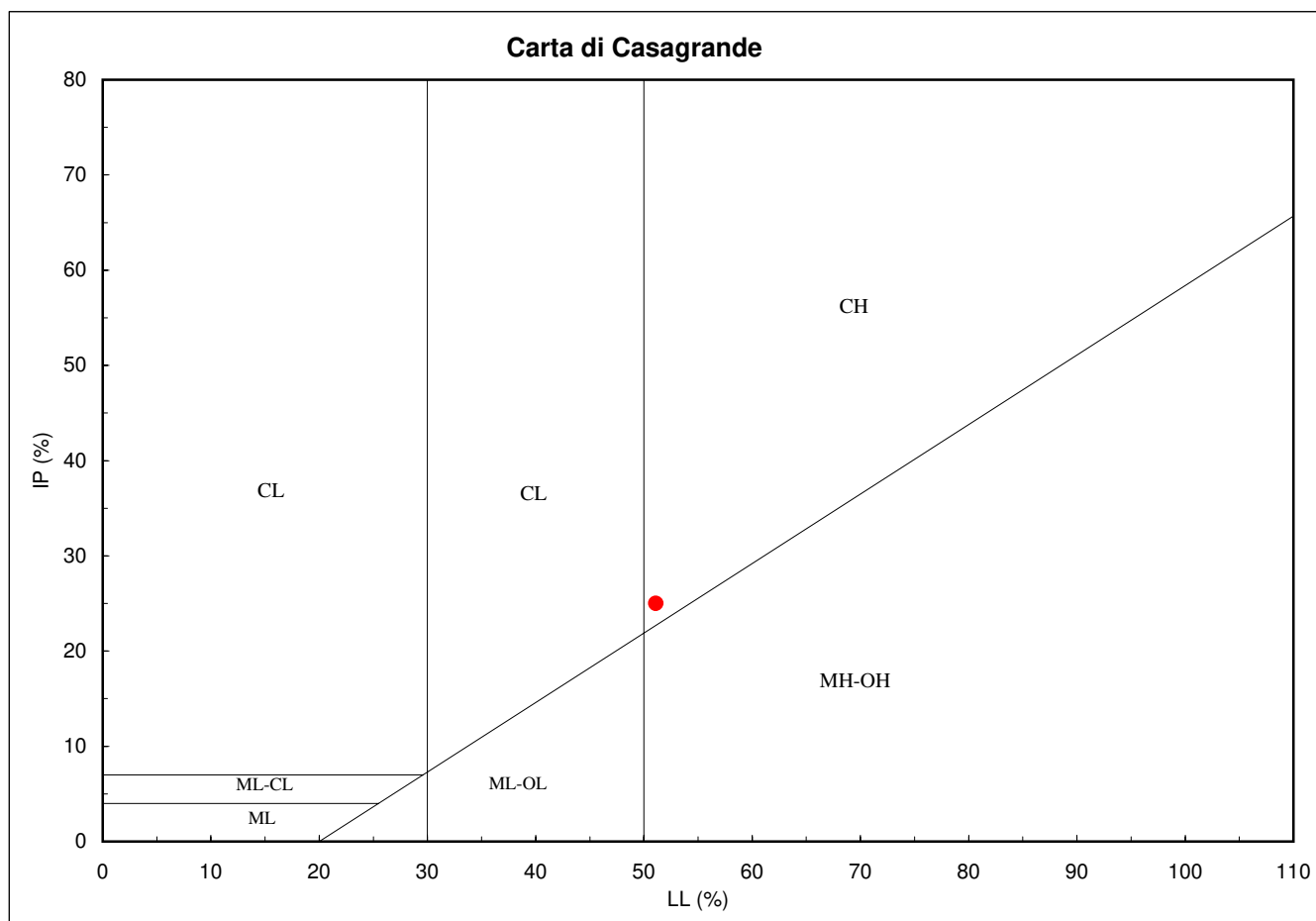
Limite di plasticità (LP) = 26.1%

Indice di plasticità (IP) = 25.0%

Indice di consistenza (Ic) = --

Indice di attività (Iat) = --

**CH = argille inorganiche di  
alta plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1425/2010**

<b>CAMPIONE: S3R2 profondità 8.7 - 9.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 19/07/10

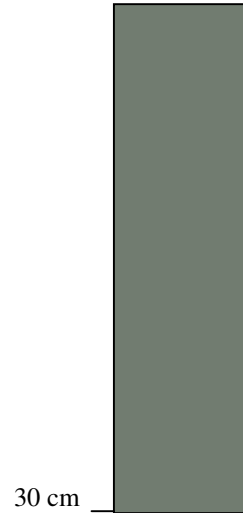
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 30 cm: limo argilloso debolmente sabbioso

colore: grigio verdastro scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1425/2010**

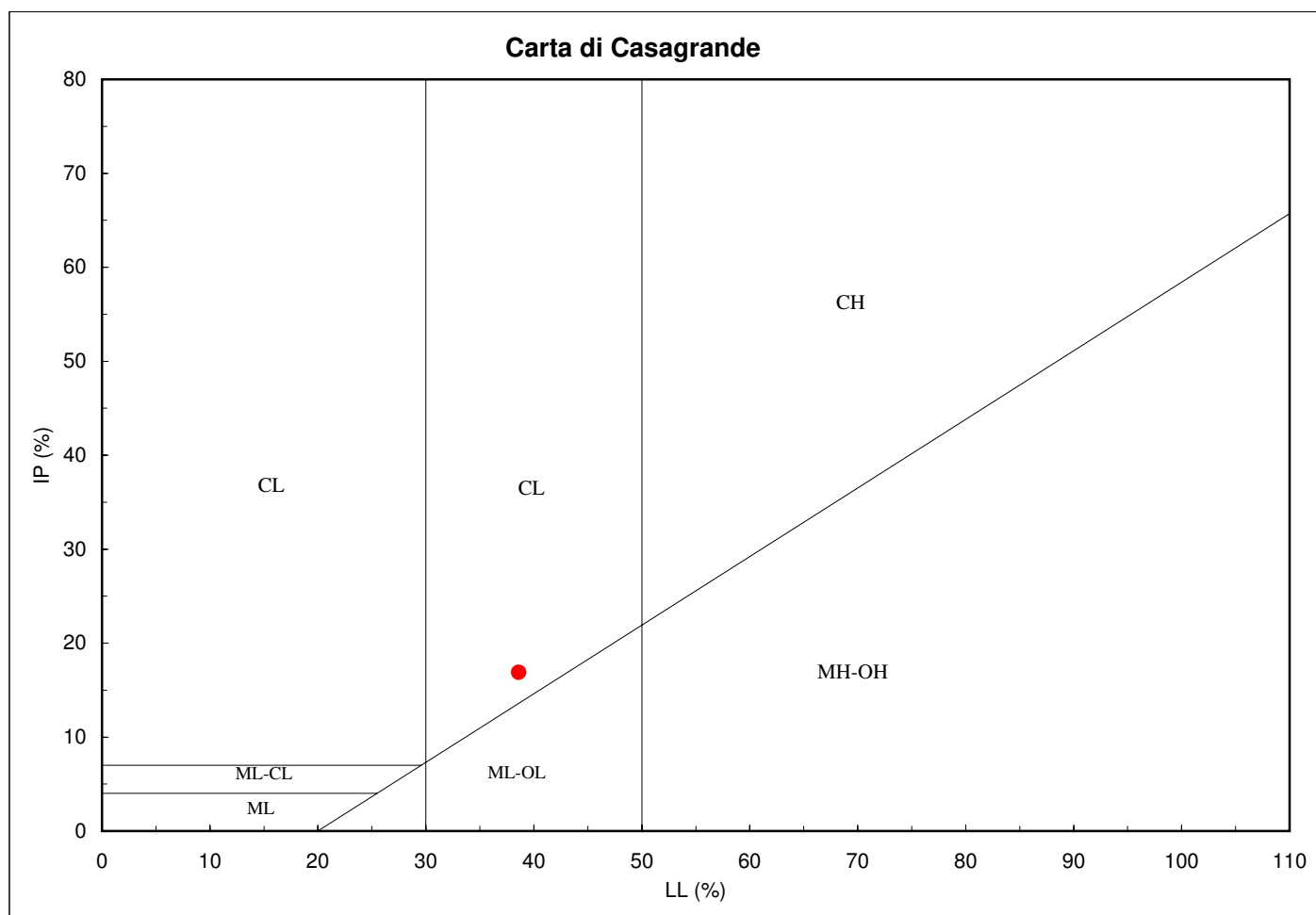
<b>CAMPIONE:</b> S3R2 profondità 8.7 - 9.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	38.6%
Limite di plasticità (LP) =	21.7%	Indice di plasticità (IP) =	16.9%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.50

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1426/2010**

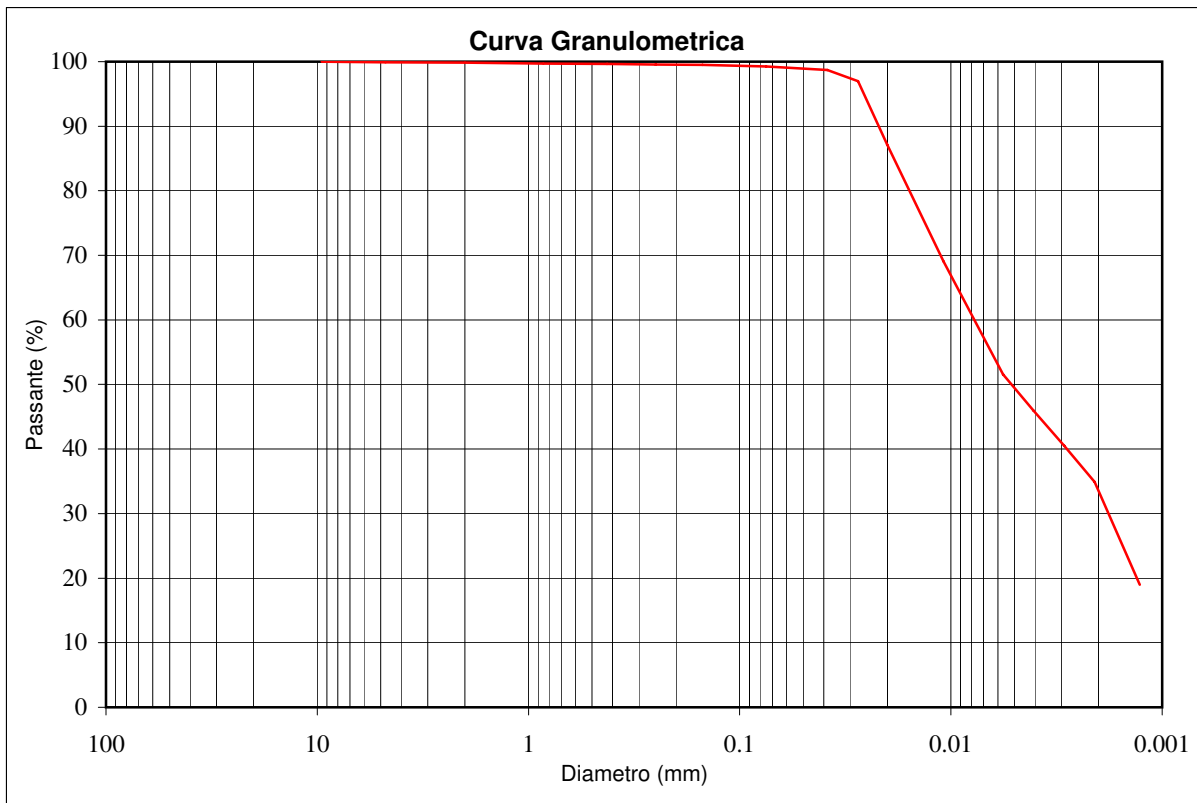
<b>CAMPIONE:</b> S3R2 profondità 8.7 - 9.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 19/07/10 - 26/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0385	98.7
4.75	99.88	0.0276	97.0
2	99.84	0.0200	87.2
0.850	99.70	0.0109	69.1
0.425	99.63	0.0057	51.5
0.250	99.55	0.0041	46.0
0.150	99.51	0.0029	40.5
0.075	99.27	0.0021	34.9
		0.0013	19.0



Ghiaia: 0.2%      Sabbia: 0.8%      Limo: 65.5%      Argilla: 33.6%

Limo con argilla

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1427/2010**

<b>CAMPIONE: S3R3 profondità 14.5 - 14.9 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10

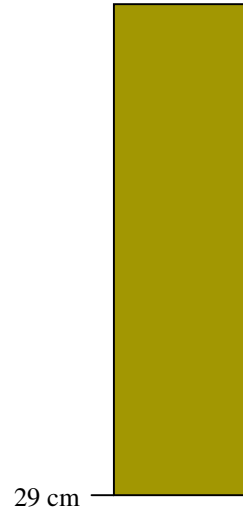
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 29 cm: sabbia limosa

colore: marrone oliva chiaro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





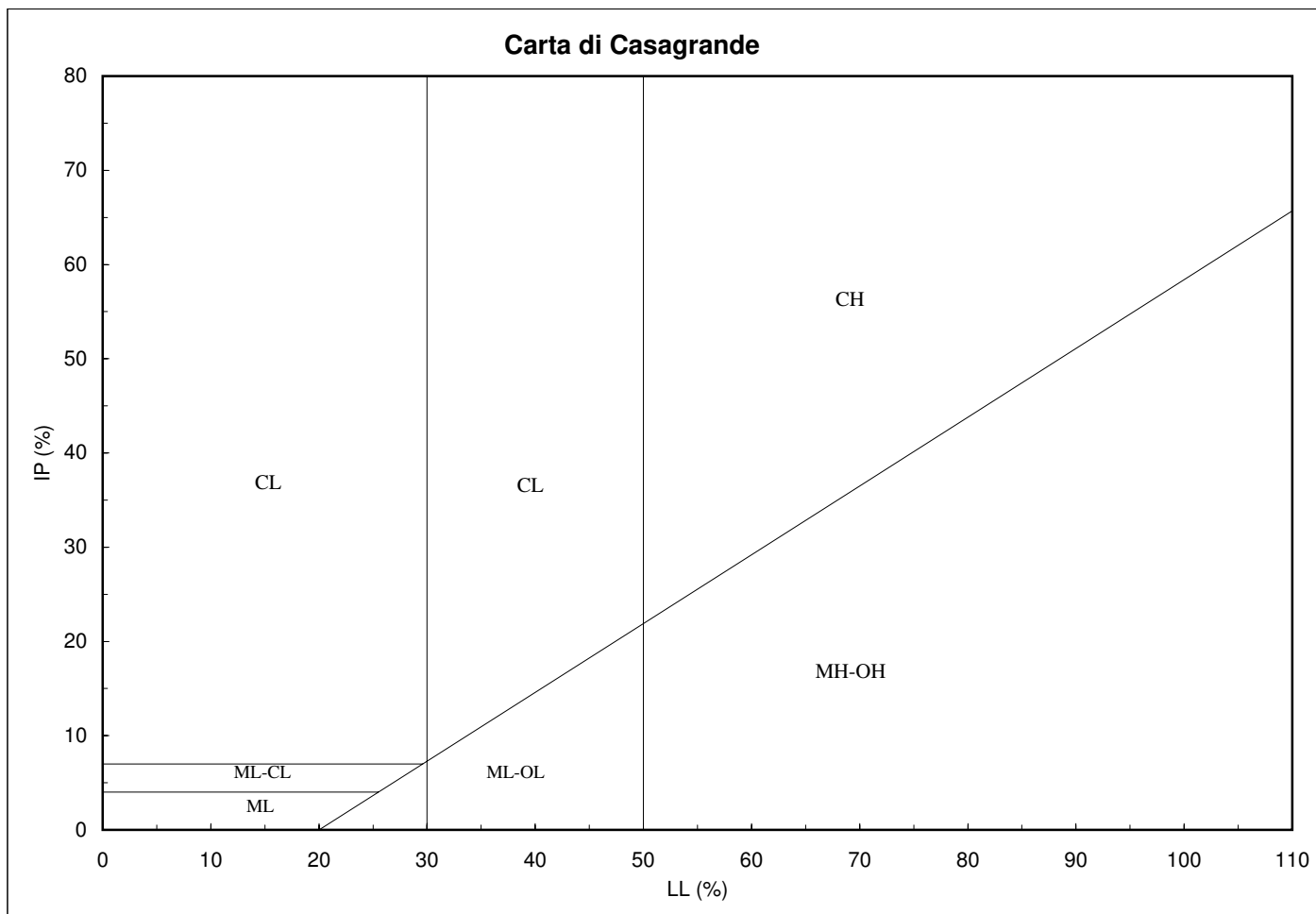
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1427/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S3R3 profondità 14.5 - 14.9 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 02/07/10 - 16/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	N.D.
Limite di plasticità (LP) =	N.D.	Indice di plasticità (IP) =	N.P.
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1428/2010**

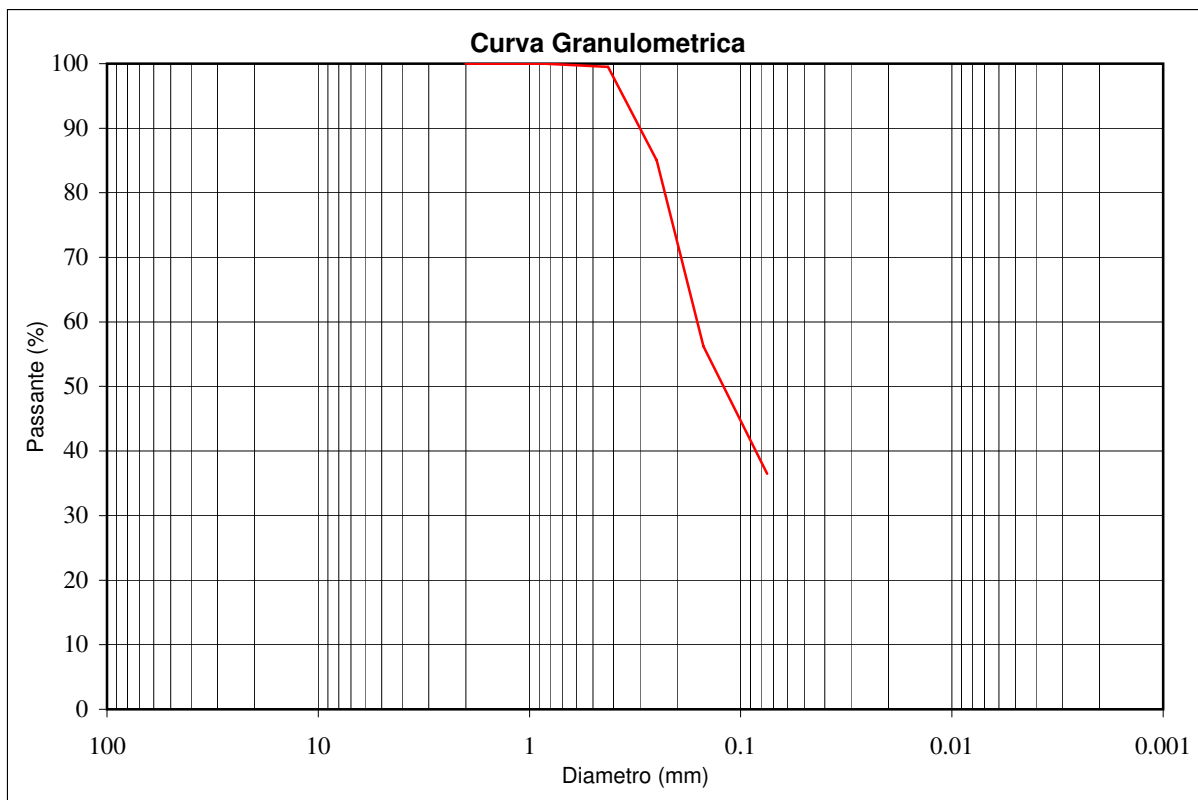
**CAMPIONE:** S3R3 profondità 14.5 - 14.9 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 02/07/10 - 16/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
2	100
0.850	99.99
0.425	99.49
0.250	85.02
0.150	56.24
0.075	36.48



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 63.5%

Limo e argilla: 36.5%

**Sabbia con limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1429/2010**

<b>CAMPIONE: S3R4 profondità 23.1 - 23.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 21/06/10

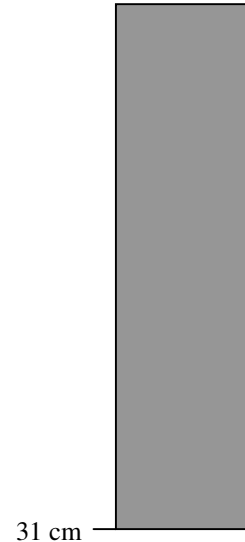
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 31 cm: limo argilloso molto consistente integro

colore: grigio a tratti oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1429/2010**

**CAMPIONE:** S3R4 profondità 23.1 - 23.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

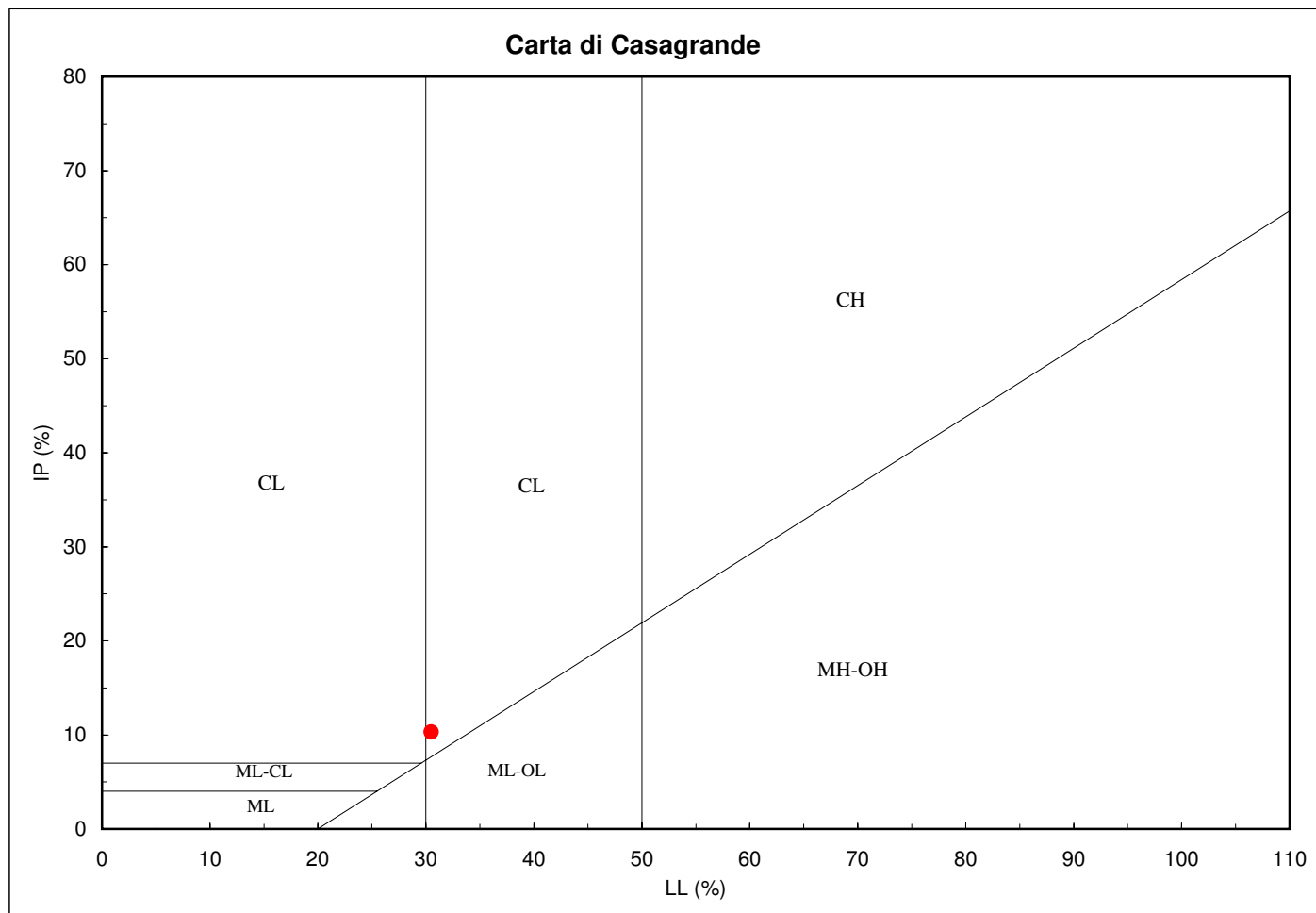
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	30.5%
Limite di plasticità (LP) =	20.2%	Indice di plasticità (IP) =	10.3%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.48

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1430/2010**

**CAMPIONE: S3R4 profondità 23.1 - 23.4 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

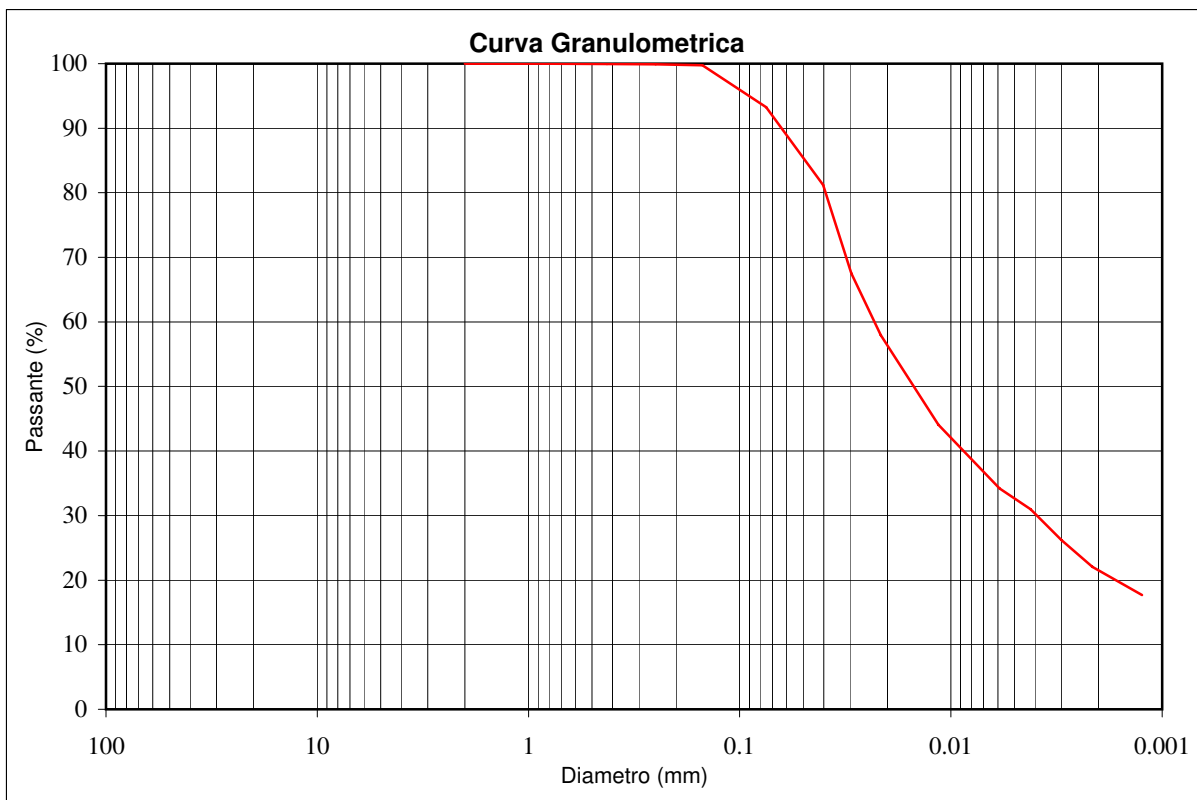
Data prova: 21/06/10 - 28/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0403	81.2
0.850	99.99	0.0296	67.5
0.425	99.97	0.0215	57.9
0.250	99.88	0.0115	44.1
0.150	99.74	0.0059	34.2
0.075	93.26	0.0042	31.0
		0.0030	26.2
		0.0021	22.1
		0.0012	17.7



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 11.1%

Limo: 67.4%

Argilla: 21.5%

**Limo argilloso sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1431/2010**

**CAMPIONE: S3R5 profondità 28.7 - 29.0 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

Data apertura campione: 21/06/10

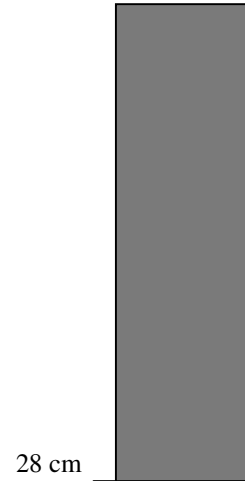
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 28 cm: argilla limosa

colore: grigio scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1431/2010**

**CAMPIONE:** S3R5 profondità 28.7 - 29.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

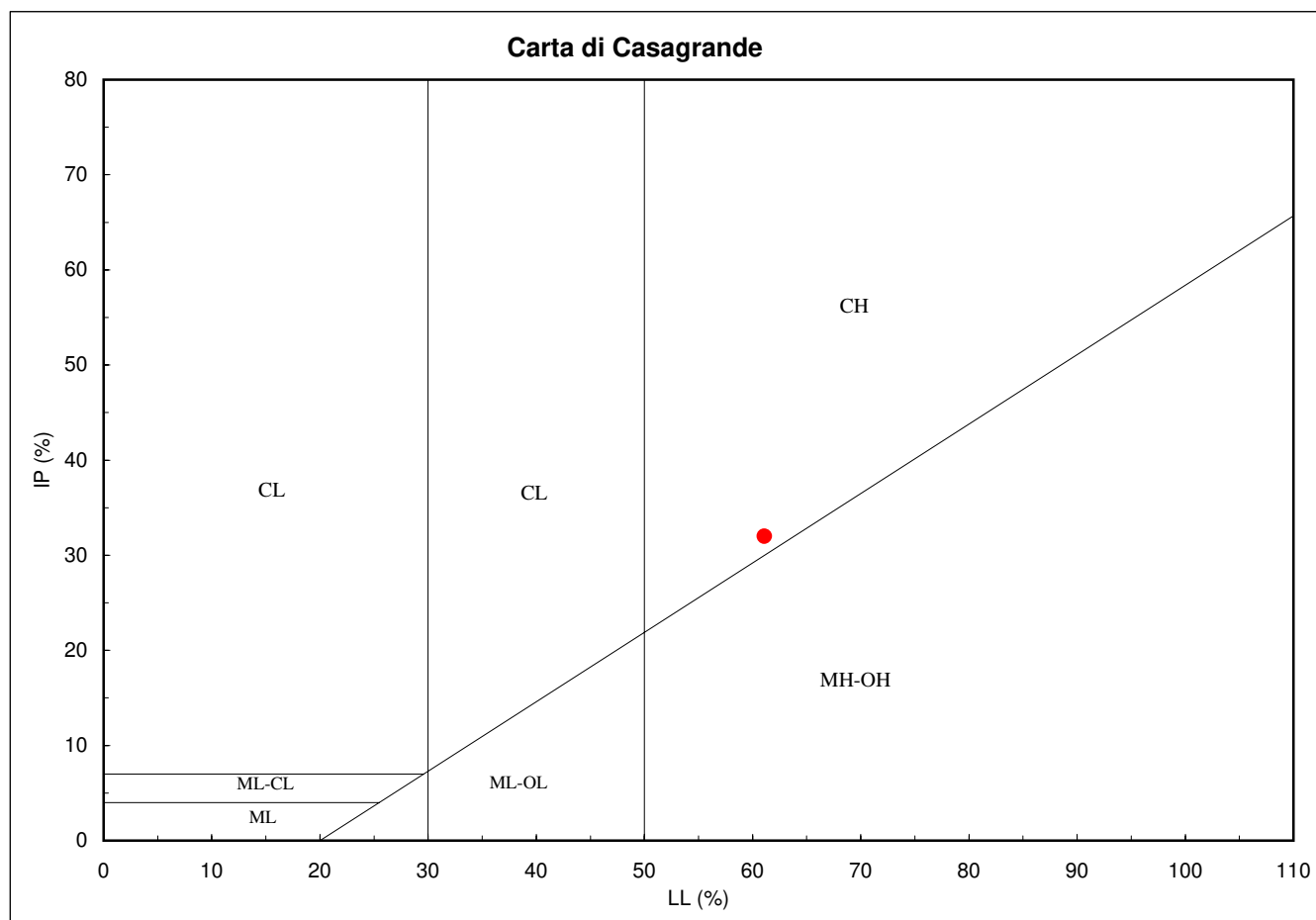
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n. 161/2010 del 10/11/10  
Data prova: 21/06/10 - 28/06/2010

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	61.1%
Limite di plasticità (LP) =	29.1%	Indice di plasticità (IP) =	32.0%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.60

**CH = argille inorganiche di  
alta plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1432/2010**

**CAMPIONE:** S3R5 profondità 28.7 - 29.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

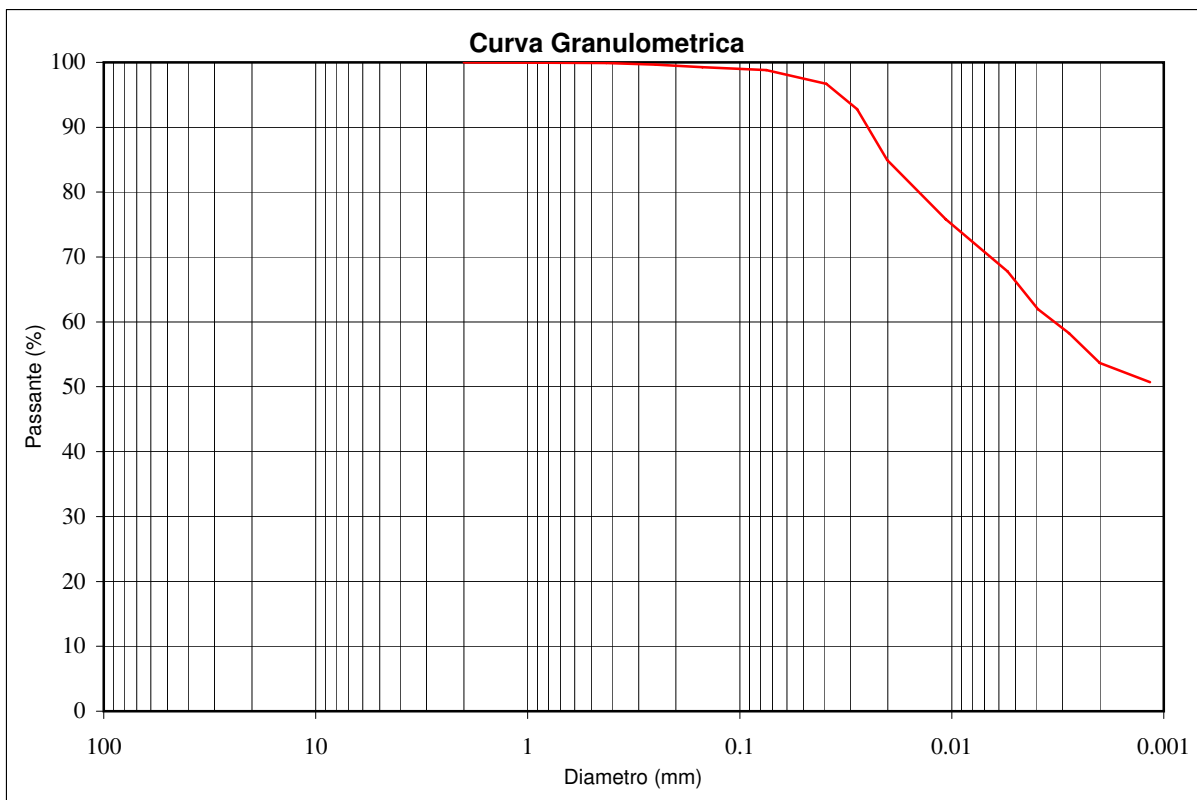
Montelupo Fiorentino 29/07/2010  
V.A. n. 161/2010 del 10/11/10  
Data prova: 21/06/10 - 28/06/2010

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0391	96.7
0.850	99.95	0.0279	92.8
0.425	99.90	0.0202	85.0
0.250	99.65	0.0107	75.8
0.150	99.26	0.0055	67.8
0.075	98.81	0.0039	62.0
		0.0028	58.3
		0.0020	53.7
		0.0012	50.7



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 1.9%

Limo: 44.4%

Argilla: 53.7%

Argilla con limo

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

### TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1415-1432/2010

CAMPIONE	S3C1	S3C2	S3R1	S3R2	S3R3	S3R4
Profondità metri	2.5 - 3.0	12.0 - 12.5	3.6 - 4.0	8.7 - 9.0	14.5 - 14.9	23.1 - 23.4
<b>Prova E.L.L.</b>						
Cu (kPa)		6.9				
Eti (kPa)		390				
<b>Prova di taglio</b>						
C (kPa)	6.5	4.1				
$\phi$ (°)	22.1	25.3				
<b>Prova edometrica</b>						
RR (rapporto di ricomprensione)	0.01657	0.02848				
CR (rapporto di compressione)	0.11294	0.09555				
SR (rapporto di rigonfiamento)	0.03940	0.01805				
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	6.64E-04	8.90E-04				
K (cm/sec)	7.1E-09	1.52E-08				
Cv (cm <sup>3</sup> /sec)	5.25E-04	6.83E-04				
K (cm/sec)	6.4E-09	7.3E-09				
<b>Parametri fisici</b>						
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.3	17.9				
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.0	13.4				
<b>Limiti di Atterberg</b>						
Umidità naturale (%)	29.79	33.16	--	--	--	--
Limite liquido (%)	37.9	40.9	51.1	38.6	N.D.	30.5
Limite plastico (%)	20.9	24.0	26.1	21.7	N.D.	20.2
Indice di plasticità (%)	17.0	16.9	25.0	16.9	N.P.	10.3
Indice di consistenza	0.48	0.46	--	--	--	--
Indice di attività	--	--	--	0.50	--	0.48
Classificaz. Casagrande	CL	CL	CH	CL	--	CL
<b>Granulometria</b>						
Ghiaia (%)	0.0	0.6		0.2	0.0	0.0
Sabbia (%)	22.1	6.3		0.8	63.5	11.1
Limo (%)	77.9	93.2		65.5	36.5	67.4
Argilla (%)	--	--		33.6	--	21.5



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

### TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1415-1432/2010

CAMPIONE	S3R5
Profondità metri	28.7 - 29.0
<b>Limiti di Atterberg</b>	
Umidità naturale (%)	--
Limite liquido (%)	61.1
Limite plastico (%)	29.1
Indice di plasticità (%)	32.0
Indice di consistenza	--
Indice di attività	0.60
Classificaz. Casagrande	CH
<b>Granulometria</b>	
Ghiaia (%)	0.0
Sabbia (%)	1.9
Limo (%)	44.4
Argilla (%)	53.7



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1433/2010**

<b>CAMPIONE: S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 25/06/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

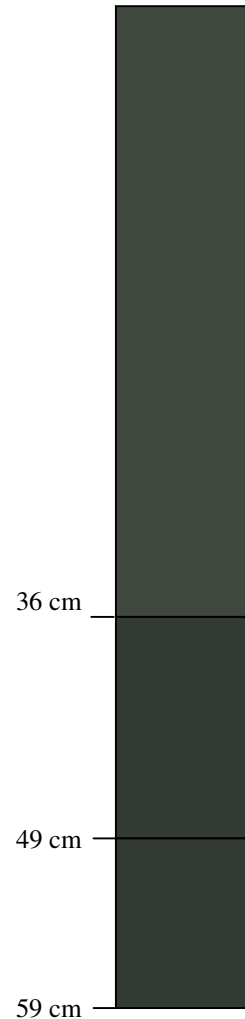
0 - 36 cm: limo argilloso debolmente sabbioso

36 - 49 cm: limo argilloso sabbioso

49 - 59 cm: argilla limosa

molto consistente

colore: grigio verdastro scuro



prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, E.L.L., edometria

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1433/2010**

**CAMPIONE:** S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) = 25.07%

Limite di liquidità (LL) = 42.2%

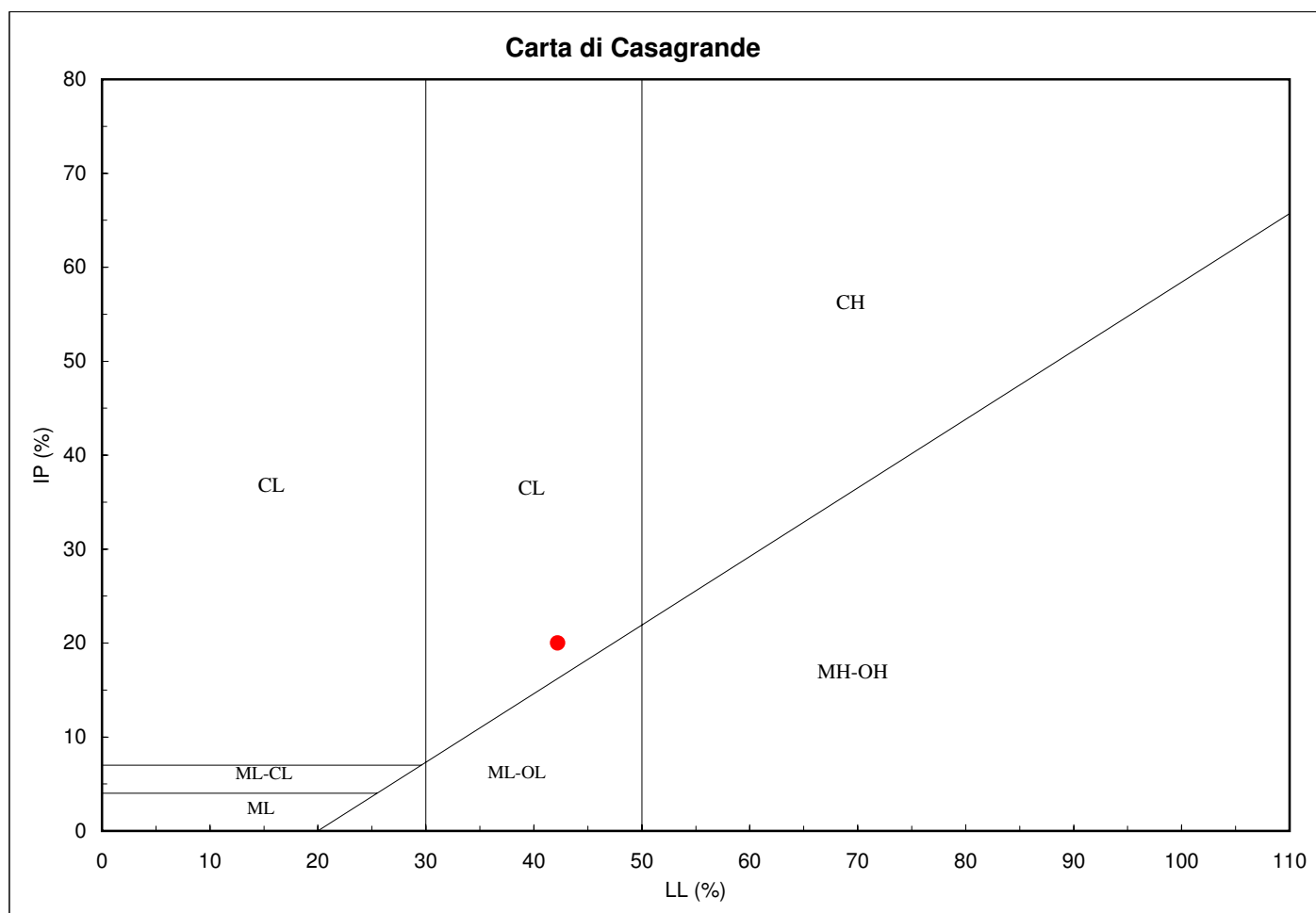
Limite di plasticità (LP) = 22.2%

Indice di plasticità (IP) = 20.0%

Indice di consistenza (Ic) = 0.86

Indice di attività (Iat) = 0.55

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1434/2010**

**CAMPIONE:** S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

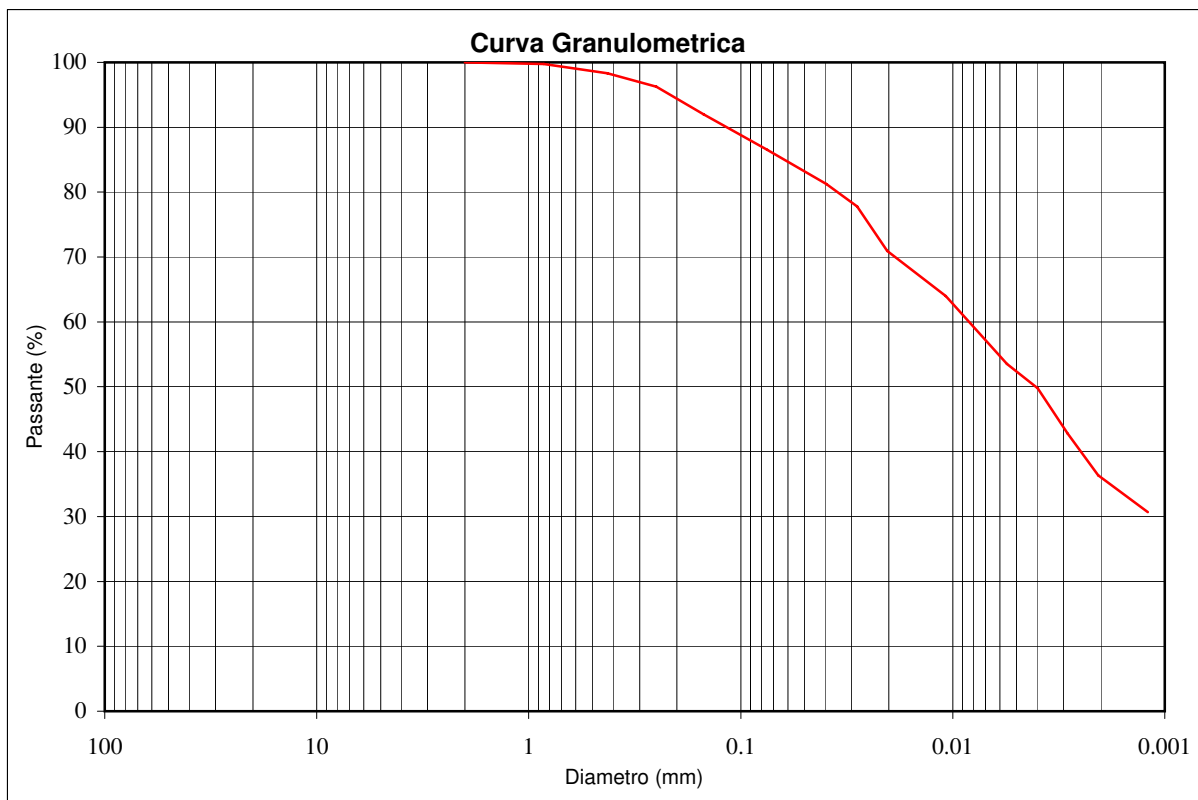
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0395	81.2
0.850	99.75	0.0283	77.8
0.425	98.31	0.0204	71.0
0.250	96.23	0.0108	64.0
0.150	92.01	0.0056	53.5
0.075	86.51	0.0040	49.8
		0.0029	42.8
		0.0021	36.4
		0.0012	30.7



Ghiaia: 0.0%      Sabbia: 15.3%      Limo: 48.6%      Argilla: 36.1%

**Limo con argilla sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1435/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 05/07/10 - 06/07/10

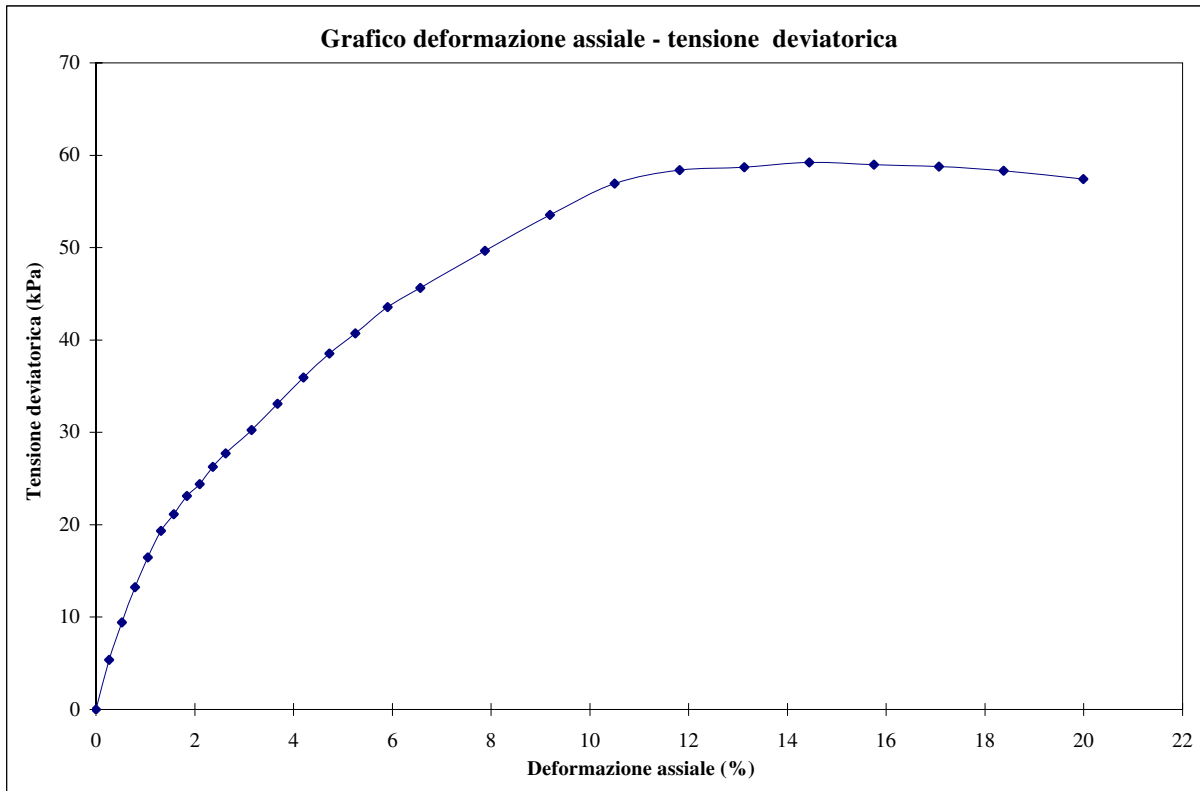
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.9	Sigma a rottura (kPa)	59.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.8	Coesione non drenata (kPa)	29.6
Contenuto d'acqua (%)	25.41	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	1424

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.26	5.4	2.63	27.7	9.19	53.5
0.53	9.4	3.15	30.2	10.50	56.9
0.79	13.2	3.68	33.1	11.81	58.4
1.05	16.4	4.20	35.9	13.13	58.7
1.31	19.3	4.73	38.5	14.44	59.2
1.58	21.1	5.25	40.7	15.75	59.0
1.84	23.1	5.91	43.6	17.06	58.8
2.10	24.4	6.56	45.6	18.38	58.3
2.36	26.3	7.88	49.7	19.99	57.4



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1436/2010**

<b>CAMPIONE: S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 25/06/10 - 06/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)****Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	19.3	19.3
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.9	20.4
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15.4	15.5	15.5
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	15.8	16.2	16.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.39	24.98	24.69
Contenuto d'acqua finale (%)	24.04	22.93	21.81
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	32.4	61.1	92.0

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.06	4.1	0.11	6.6	0.04	8.2
0.10	4.9	0.16	8.8	0.36	31.9
0.13	6.9	0.23	11.8	0.63	42.9
0.16	8.2	0.29	13.5	0.97	52.8
0.34	13.5	0.64	22.8	1.31	60.8
0.49	17.1	0.93	28.6	1.62	66.4
0.62	19.8	1.18	32.7	1.97	71.8
0.79	22.5	1.52	37.4	2.30	76.8
0.97	24.5	1.87	41.3	2.62	79.6
1.14	25.8	2.21	44.3	2.98	82.3
1.33	27.2	2.57	46.7	3.28	84.5
1.47	28.6	2.86	49.5	3.54	86.4
1.62	30.0	3.17	51.7	3.83	87.6
1.81	30.8	3.53	53.6	4.10	88.7
1.98	31.1	3.89	55.3	4.36	89.4
2.15	31.6	4.22	56.9	4.63	90.0
2.34	32.1	4.57	58.9	4.92	90.6
2.45	32.4	4.86	59.9	5.18	91.1
2.59	32.1	5.18	60.5	5.44	91.4
2.74	31.9	5.54	60.8	5.72	91.7
2.89	31.3	5.97	61.1	6.00	92.0

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





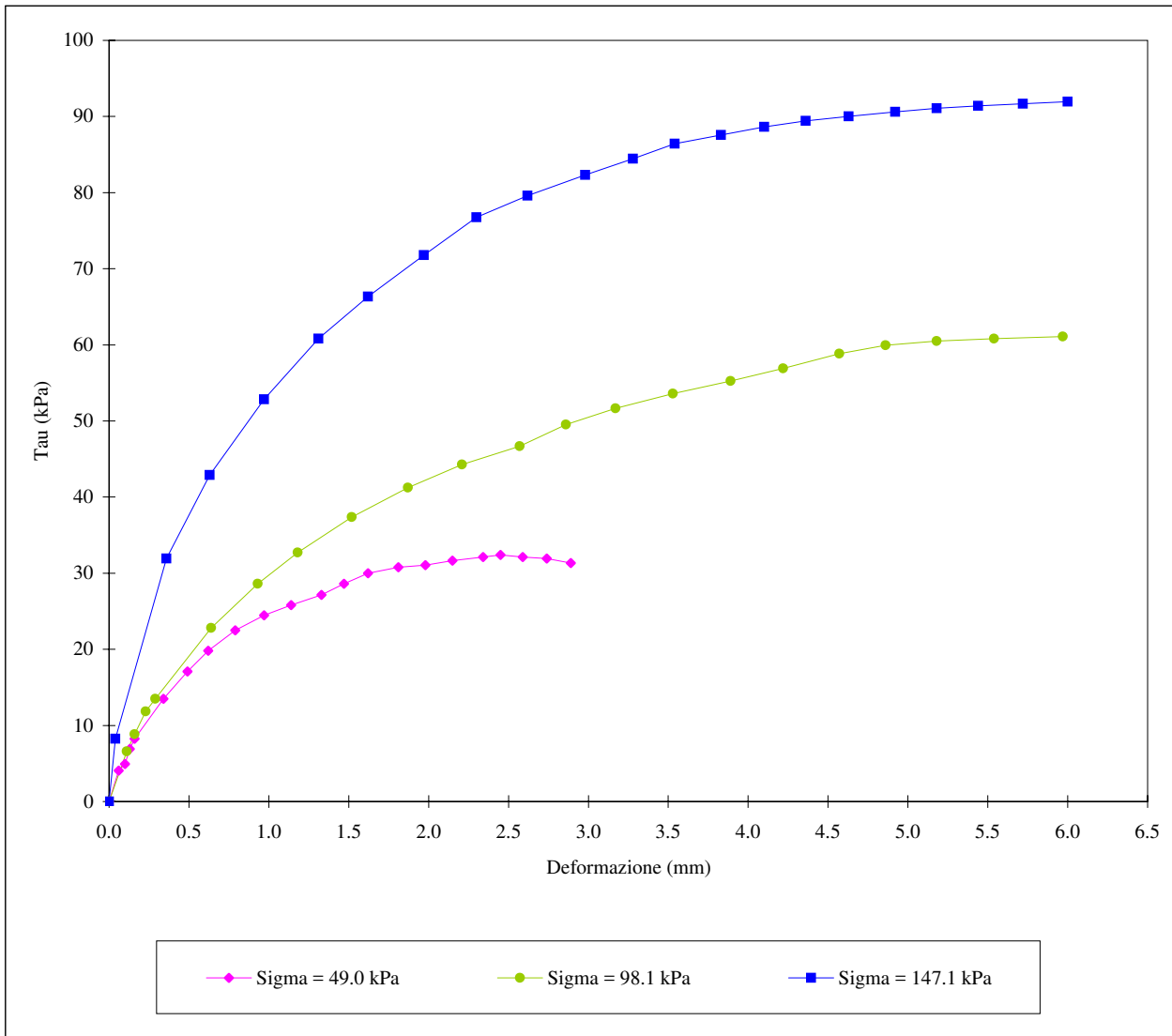
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1436/2010**

**CAMPIONE: S4C1 profondità 7.5 - 8.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 06/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1437/2010**

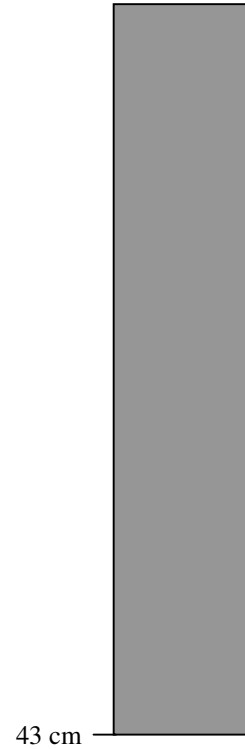
<b>CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 25/06/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 43 cm: limo argilloso consistente  
con sporadiche chiazze torbose  
colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti  
taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1437/2010**

**CAMPIONE:** S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

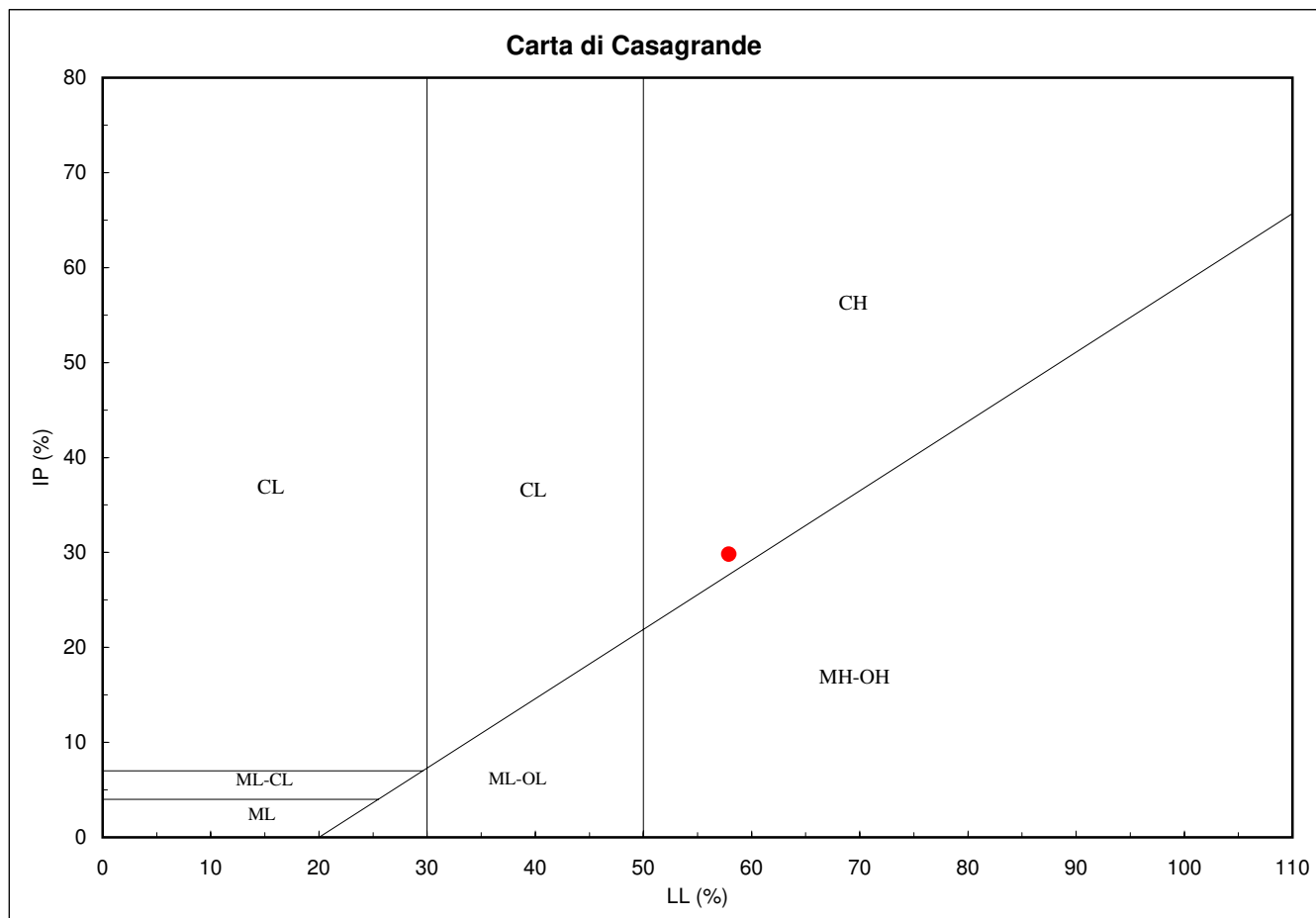
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 06/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	21.18%	Limite di liquidità (LL) =	57.9%
Limite di plasticità (LP) =	28.1%	Indice di plasticità (IP) =	29.8%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	1.23	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	--

**CH = argille inorganiche di  
alta plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1438/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

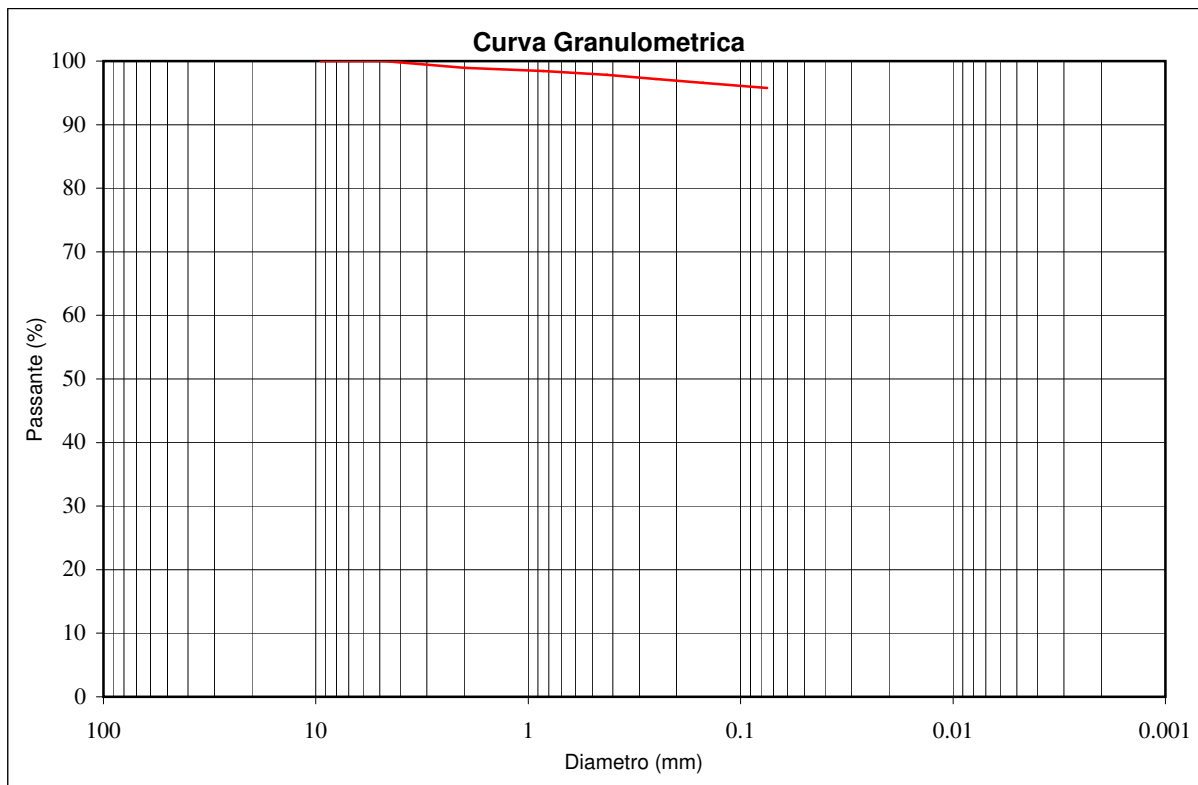
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 06/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	98.96
0.850	98.42
0.425	97.83
0.250	97.19
0.150	96.59
0.075	95.76



Ghiaia: 1.0%

Sabbia: 3.2%

Limo e/o argilla: 95.8%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1439/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 07/07/10

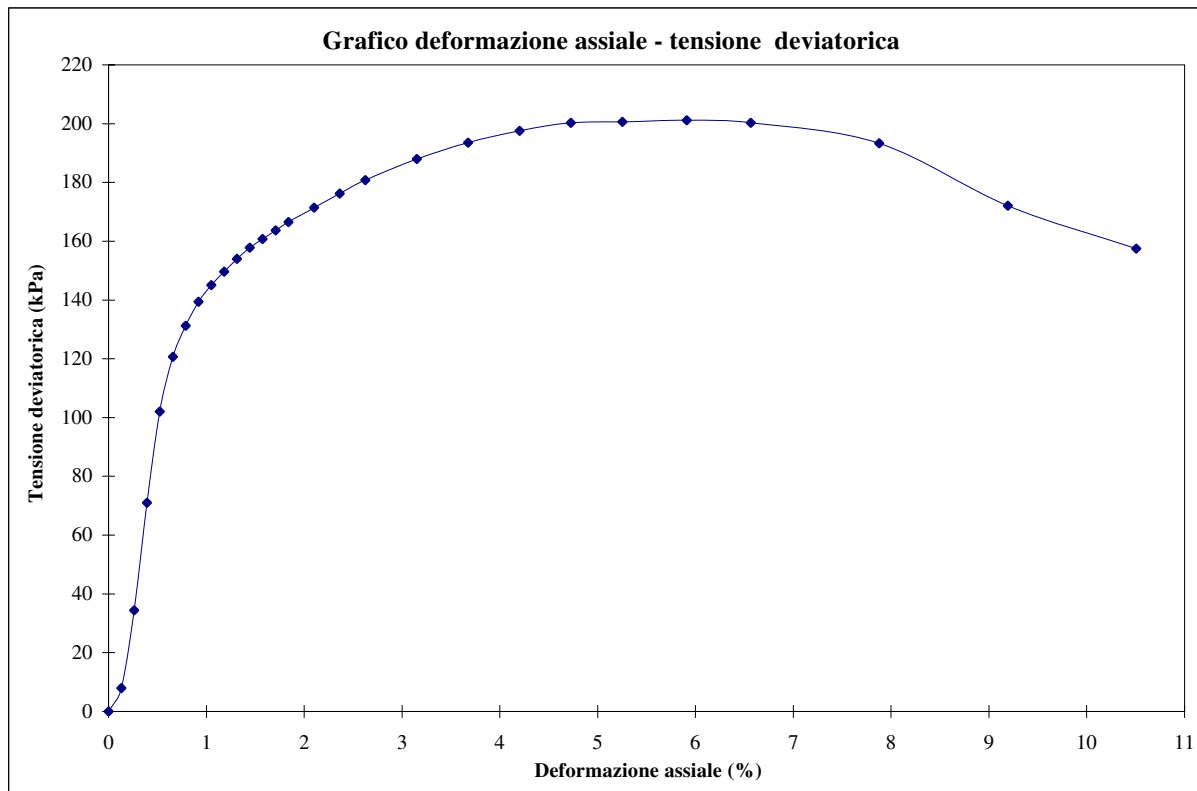
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	Sigma a rottura (kPa)	201.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.6	Coesione non drenata (kPa)	100.6
Contenuto d'acqua (%)	21.01	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	35386

$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.13	7.9	1.31	154.0	3.68	193.6
0.26	34.4	1.44	157.8	4.20	197.6
0.39	71.0	1.58	160.8	4.73	200.3
0.53	102.1	1.71	163.7	5.25	200.6
0.66	120.7	1.84	166.6	5.91	201.2
0.79	131.2	2.10	171.5	6.57	200.3
0.92	139.4	2.36	176.3	7.88	193.3
1.05	145.1	2.63	180.7	9.19	172.0
1.18	149.7	3.15	187.9	10.51	157.5



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1440/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 25/06/10 - 09/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.930	19.846
Volume (cmc)	39.824	39.656
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.6	20.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.9	17.0
Contenuto d'acqua (%)	21.64	22.97

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.000	--
24.5	0.000	0.0000000
49.1	0.000	0.0000000
147.2	0.140	0.0000143
196.3	0.355	0.0000438
392.6	2.247	0.0000963
785.3	4.974	0.0000695
1570.5	8.438	0.0000441
392.6	6.342	0.0000178
98.2	2.785	0.0001208
49.1	0.422	0.0004816

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1440/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**

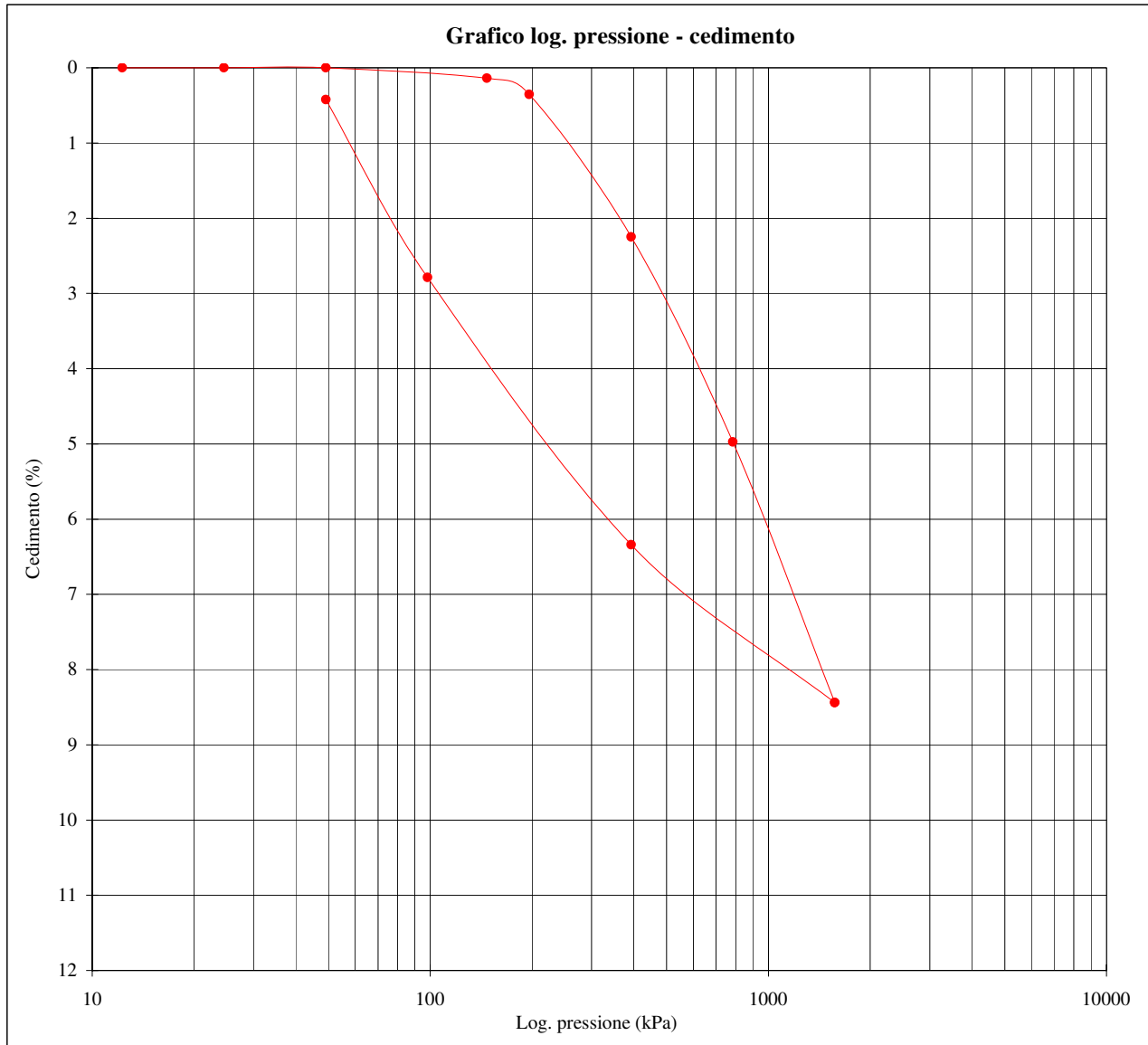
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 25/06/10 - 09/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1440/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 09/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.3 a 392.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	33.750
0.17	34.275
0.25	34.800
0.50	35.875
1	37.320
2	39.225
4	41.780
8	45.125
15	49.025
30	54.400
60	60.580
120	65.300
240	67.870
480	69.500
1435	71.065

carico da 392.6 a 785.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	78.750
0.17	79.525
0.25	80.200
0.50	81.675
1	83.670
2	86.220
4	89.870
8	94.765
15	100.800
30	109.040
60	117.700
120	124.135
240	127.570
495	129.910
1440	132.000

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1440/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**

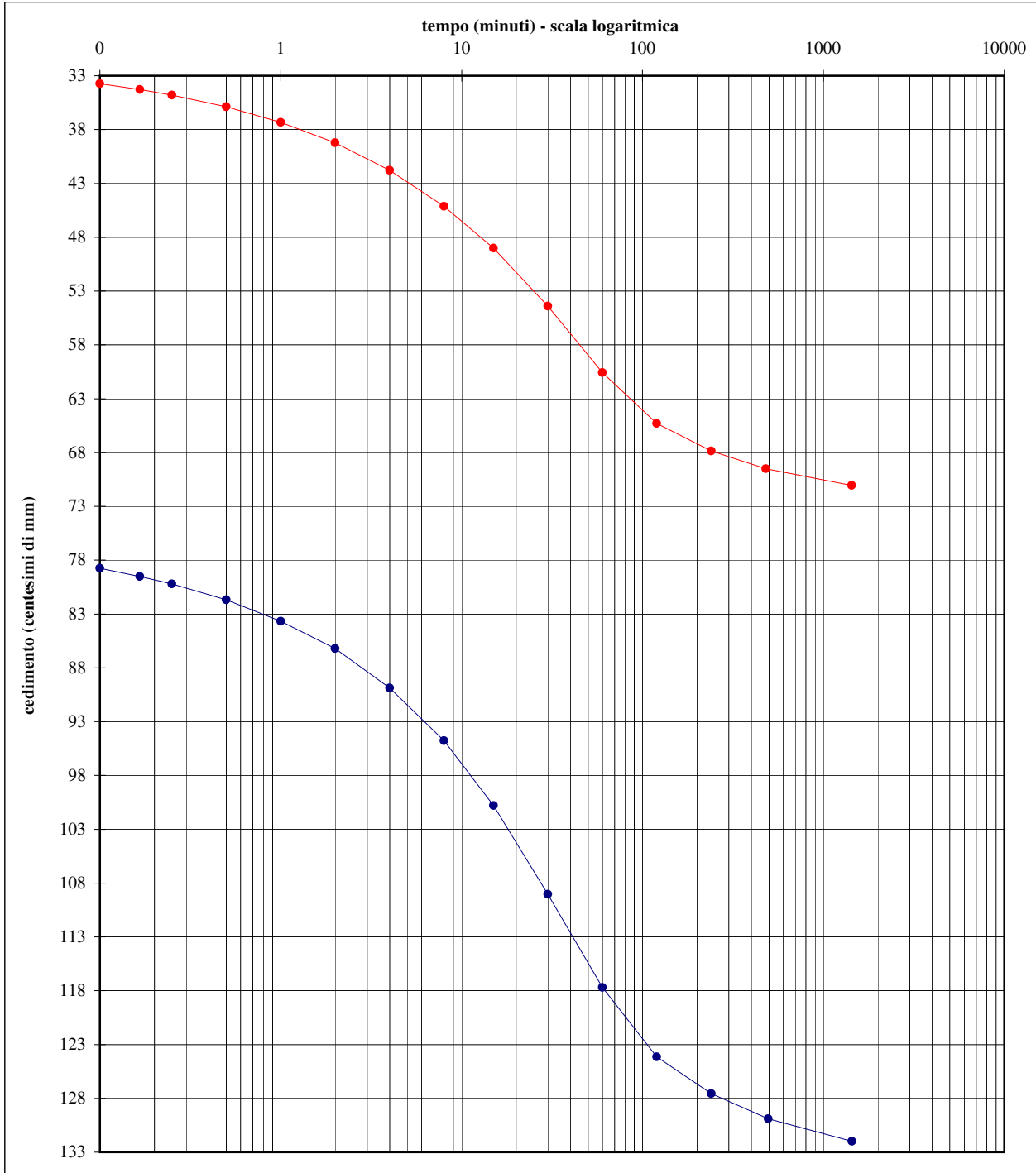
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 25/06/10 - 09/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1441/2010**

<b>CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 25/06/10 - 05/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.9	21.0	21.0
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.7	22.0	22.3
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.6	17.6	17.6
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	17.8	18.2	18.6
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.29	19.24	19.34
Contenuto d'acqua finale (%)	21.67	20.45	19.61
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	52.8	89.2	126.8

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.05	3.0	0.02	2.4	0.04	5.2
0.08	4.6	0.05	4.1	0.11	14.5
0.12	6.3	0.07	6.6	0.19	26.4
0.15	7.9	0.16	13.5	0.27	40.3
0.19	9.3	0.25	23.8	0.35	52.5
0.23	10.9	0.33	34.6	0.44	64.1
0.32	19.2	0.42	43.4	0.53	74.8
0.41	26.6	0.51	51.4	0.61	84.3
0.50	32.1	0.60	58.8	0.70	93.0
0.60	36.6	0.69	64.9	0.79	100.8
0.70	40.6	0.78	70.7	0.88	107.2
0.79	43.6	0.87	75.7	0.98	112.7
0.89	46.5	0.96	79.6	1.08	117.2
0.99	48.6	1.06	82.8	1.17	120.2
1.09	50.3	1.16	85.3	1.27	122.6
1.19	51.6	1.26	87.0	1.37	124.6
1.29	52.2	1.36	88.4	1.47	125.9
1.40	52.8	1.46	89.2	1.58	126.8
1.54	52.8	1.59	88.9	1.72	126.8
1.64	52.5	1.69	88.1	1.82	126.5
1.75	52.2	1.80	87.0	1.93	125.7

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1441/2010**

**CAMPIONE: S4C2 profondità 18.5 - 19.0 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

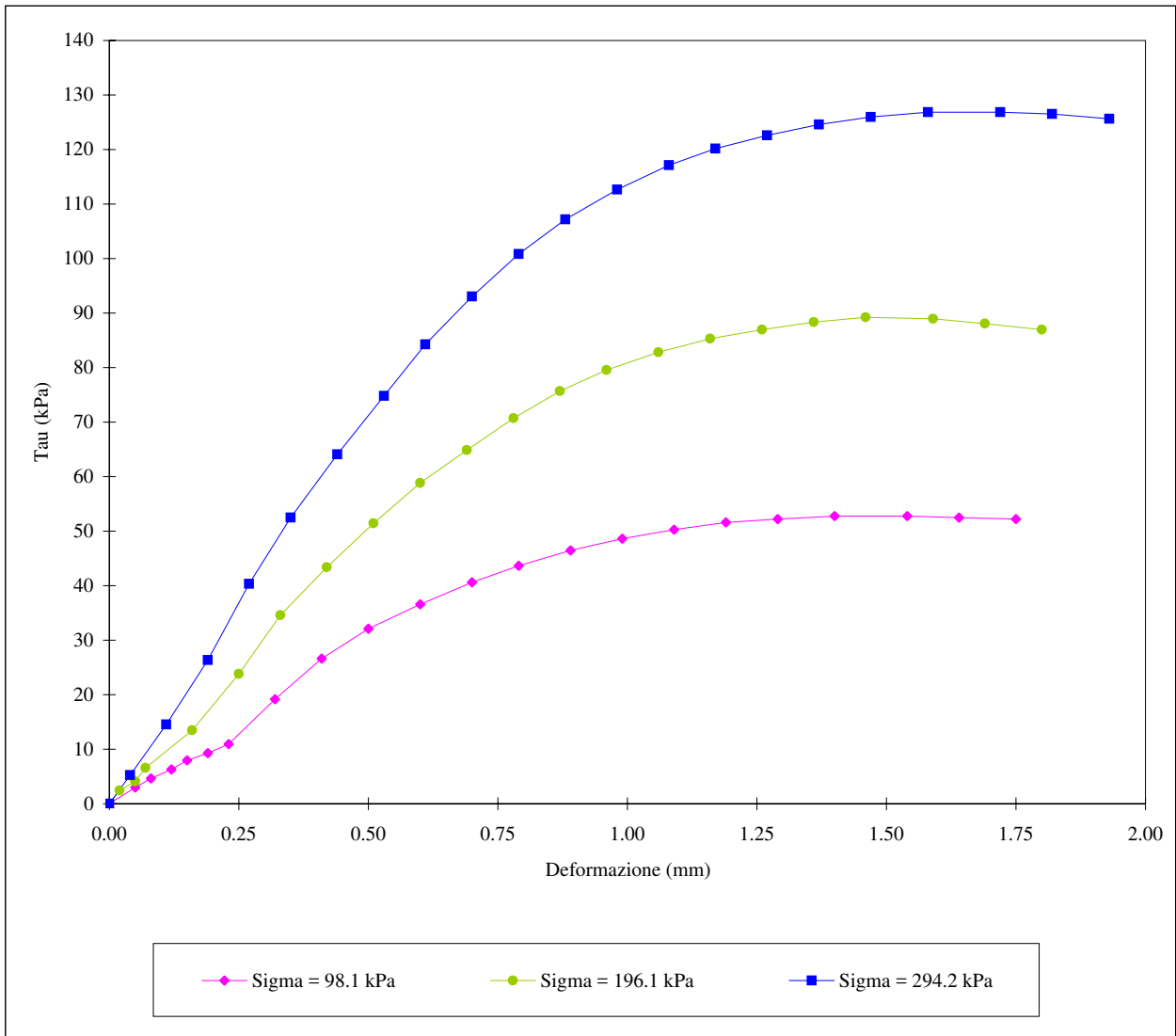
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 25/06/10 - 05/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1442/2010**

<b>CAMPIONE: S4C3 profondità 32.8 - 33.1 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 16/06/10

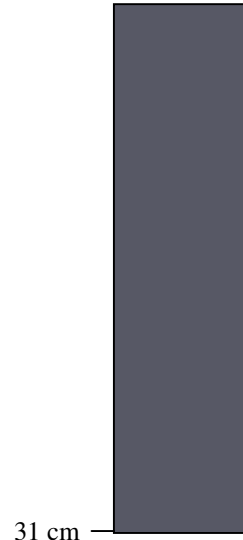
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 31 cm: limo argilloso debolmente sabbioso molto consistente

colore: grigio bluastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti triassiale C.D.



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1442/2010**

**CAMPIONE:** S4C3 profondità 32.8 - 33.1 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

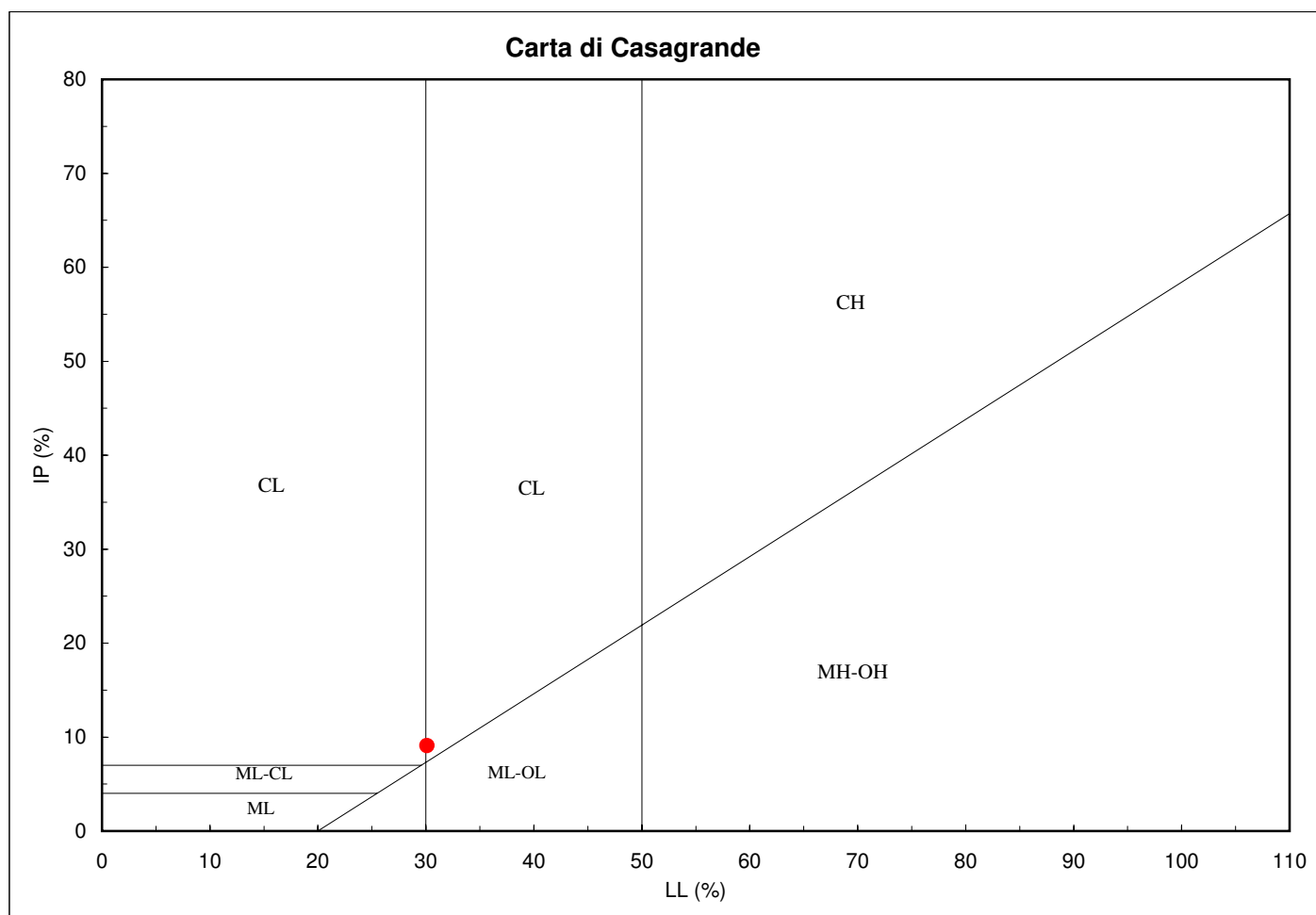
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 16/06/10 - 23/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	13.37%	Limite di liquidità (LL) =	30.1%
Limite di plasticità (LP) =	21.0%	Indice di plasticità (IP) =	9.1%
Indice di consistenza (Ic) =	1.84	Indice di attività (Iat) =	0.29

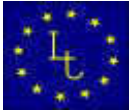
CL = argille inorganiche di medio-bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1443/2010**

**CAMPIONE:** S4C3 profondità 32.8 - 33.1 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

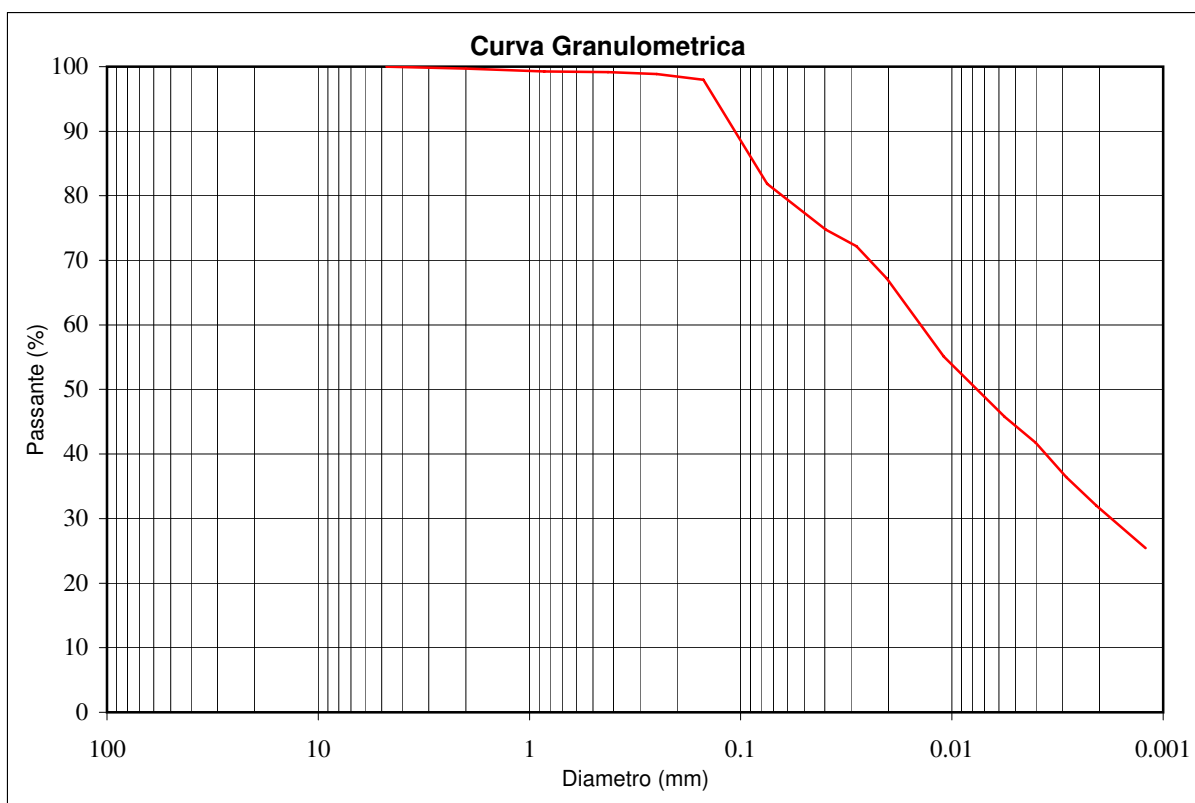
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 16/06/10 - 23/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura:** per via umida (ASTM D 421)

**Frazione fine:** metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0396	74.8
2	99.72	0.0283	72.2
0.850	99.26	0.0203	67.2
0.425	99.18	0.0109	55.1
0.250	98.85	0.0056	45.8
0.150	97.97	0.0040	41.8
0.075	81.83	0.0029	36.4
		0.0021	32.0
		0.0012	25.4



Ghiaia: 0.3%      Sabbia: 20.4%      Limo: 47.8%      Argilla: 31.6%

**Limo con argilla sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1444/2010**

**CAMPIONE: S4C3 profondità 32.8 - 33.1 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 16/06/10 - 28/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0049	0.0049	0.0049

**Condizioni prima della prova**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.7	19.6	19.6
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.5	15.6	15.8
Contenuto d'acqua naturale (%)	27.31	25.60	24.40

**Condizioni iniziali della prova**

Pressione laterale totale (kPa)	579.3	679.3	779.5
Back pressure (kPa)	379.4	379.4	379.4
Pressione laterale effettiva (kPa)	199.8	299.9	400.1

**Consolidazione**

Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	2.39	3.91	3.94
---	------	------	------

**Condizioni a rottura**

Tensione deviatorica (kPa)	582.5	726.1	982.3
Deformazione assiale (%)	13.99	16.17	16.68
Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	-1.51	-1.19	-0.90

Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1444/2010**

<b>CAMPIONE: S4C3</b> profondità 32.8 - 33.1 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 16/06/10 - 28/06/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$
(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)
4.4	0.16	0.01	15.1	0.33	0.11	5.4	0.16	0.02
51.1	0.85	0.20	160.2	1.18	0.75	62.2	1.01	0.26
120.9	1.55	0.32	278.3	2.06	0.92	239.1	1.89	0.74
194.2	2.25	0.36	379.4	2.95	0.99	382.0	2.78	1.05
257.9	2.94	0.41	462.2	3.83	1.03	486.7	3.66	1.20
330.3	3.60	0.44	531.1	4.73	1.04	565.5	4.56	1.26
390.3	4.30	0.45	585.6	5.65	1.03	633.8	5.48	1.25
456.3	5.17	0.46	636.2	6.54	0.82	692.6	6.37	1.04
493.0	6.03	0.39	667.5	7.41	0.52	746.3	7.24	0.75
508.8	6.89	0.14	687.5	8.29	0.16	802.4	8.30	0.35
522.6	7.77	-0.22	697.1	9.19	-0.17	851.8	9.38	-0.01
534.5	8.65	-0.53	702.8	10.09	-0.42	895.0	10.47	-0.22
543.2	9.55	-0.89	707.8	10.99	-0.50	928.6	11.51	-0.34
552.7	10.44	-1.06	712.0	11.85	-0.60	949.5	12.56	-0.50
563.9	11.33	-1.14	716.1	12.90	-0.78	959.7	13.63	-0.71
573.9	12.23	-1.21	719.6	13.98	-0.95	971.4	14.51	-0.84
579.2	13.10	-1.41	723.3	15.03	-1.10	977.4	15.60	-0.87
582.5	13.99	-1.51	726.1	16.17	-1.19	982.3	16.68	-0.90
579.6	14.85	-1.65	725.3	17.08	-1.23	981.8	17.74	-0.93
568.6	15.76	-1.82	724.1	17.98	-1.29	977.5	18.79	-0.97
551.3	16.66	-1.86	723.1	18.85	-1.35	972.6	19.87	-1.00

$\epsilon$ : deformazione assiale  
 $\sigma_1 - \sigma_3$ : tensione deviatorica

$\Delta V/V_0$ : variazione di volume  
 >0 diminuzione di volume  
 <0 aumento di volume

Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1444/2010**

**CAMPIONE: S4C3 profondità 32.8 - 33.1 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

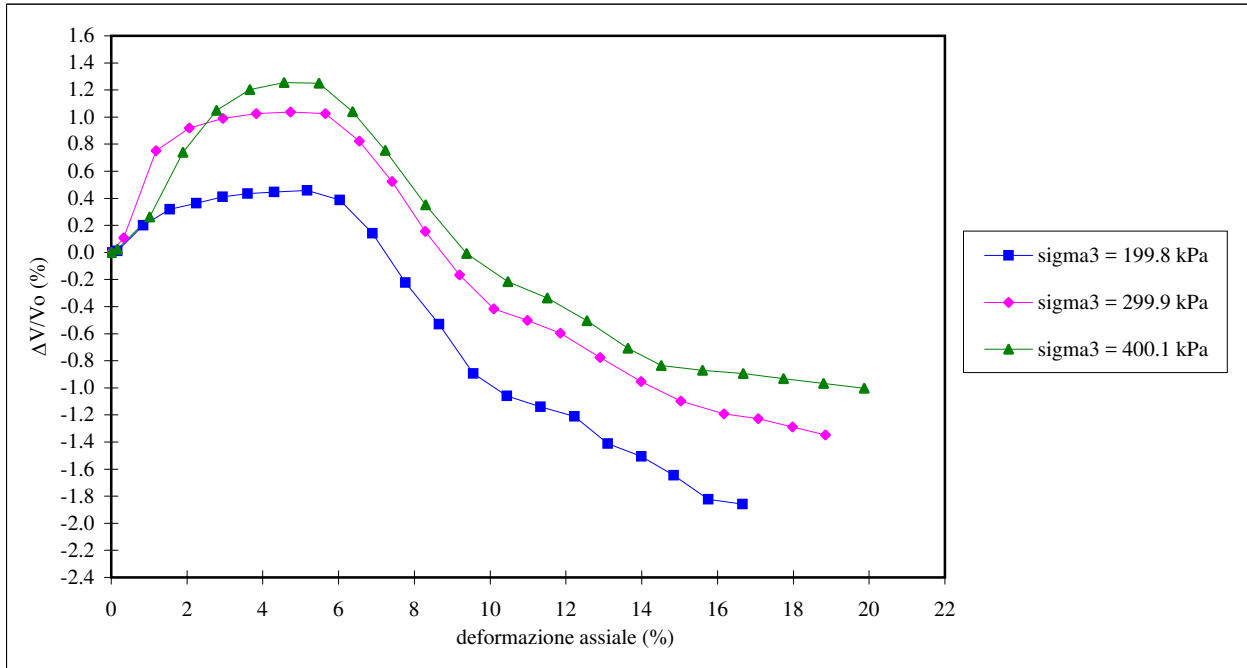
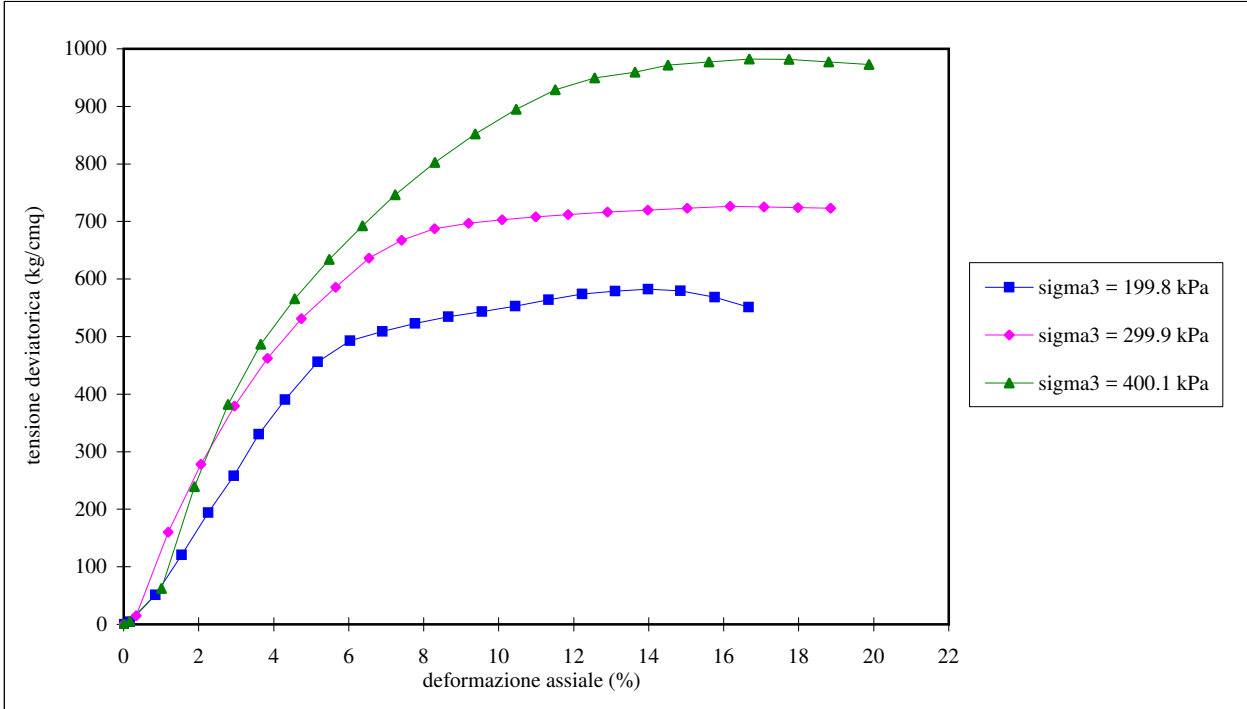
**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 16/06/10 - 28/06/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 114/2009**

**CAMPIONE: S3C3 profondità 23.0 - 23.5 m**

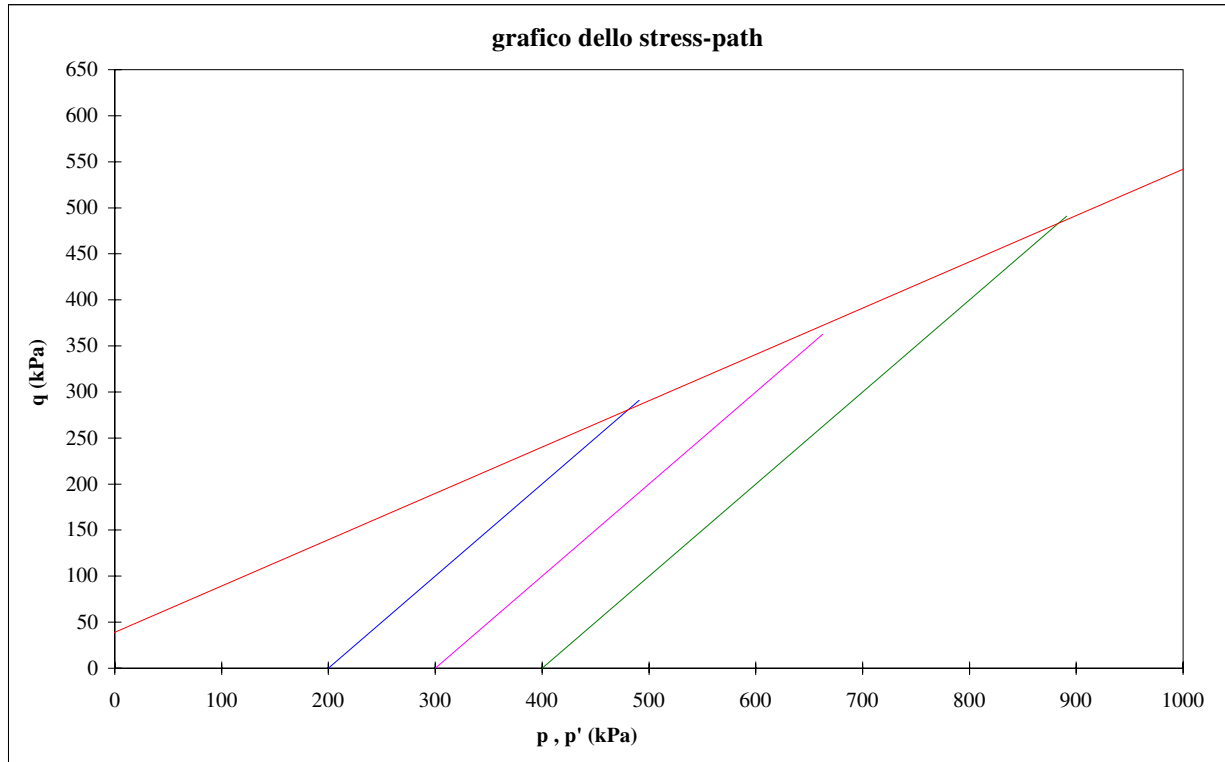
**COMMITTENTE: ENEL**

**LOCALITA': Santa Barbara, Comune di Cavriglia (AR)**

Montelupo Fiorentino li 10/02/2009

V.A. n. 253/2008 del 24/12/08

Data prova: 09/01/09 - 21/01/09



Lo sperimentatore

*Michele Colan*







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1445/2010**

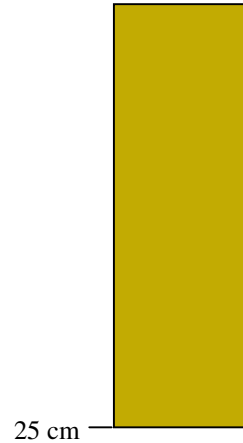
<b>CAMPIONE: S4R1 profondità 3.5 - 3.7 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 23/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 25 cm: limo argilloso debolmente sabbioso  
con frammenti di conchiglie e sporadiche chiazze di ferro manganese  
colore: marrone oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1445/2010**

**CAMPIONE:** S4R1 profondità 3.5 - 3.7 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

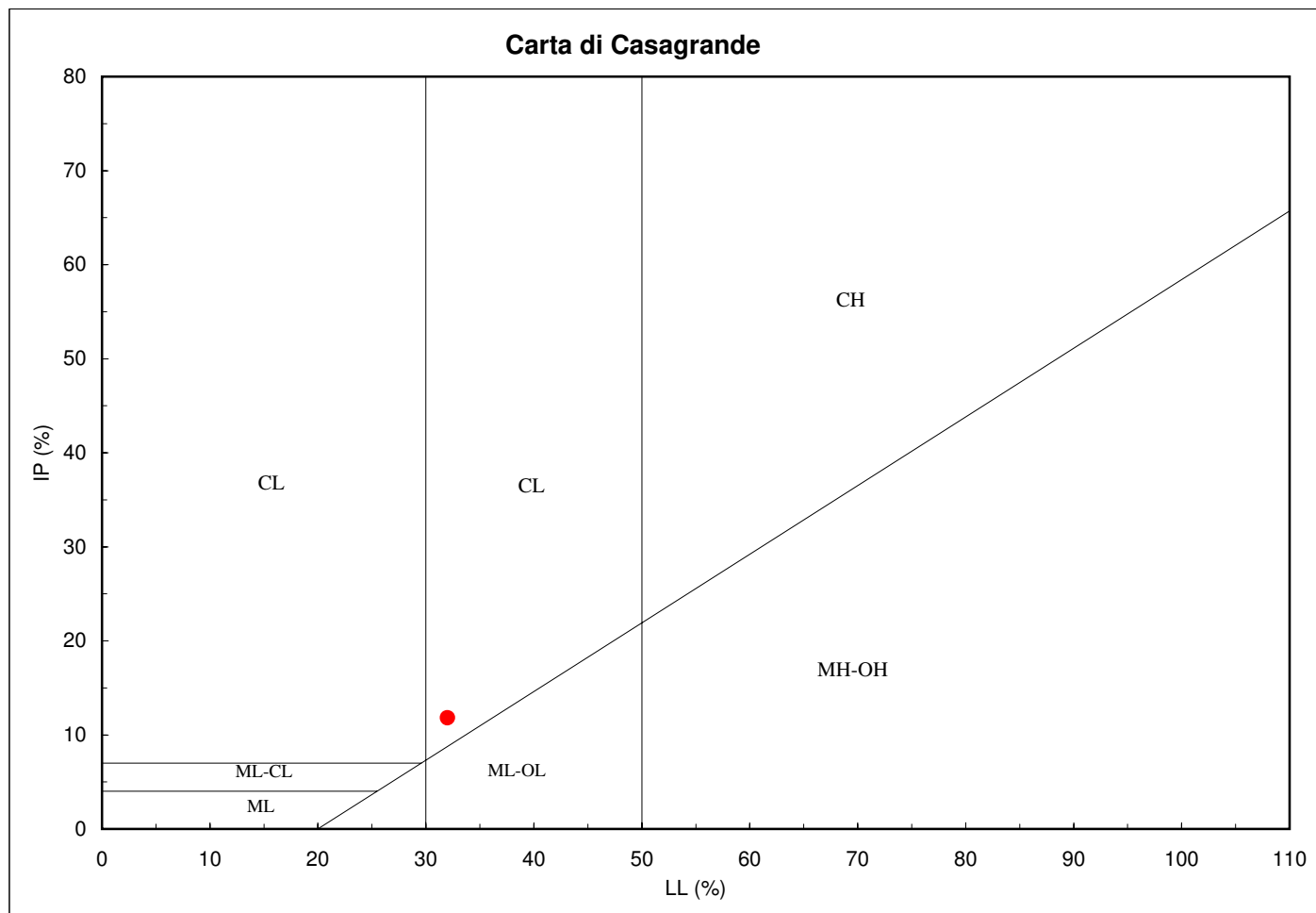
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	32.0%
Limite di plasticità (LP) =	20.2%	Indice di plasticità (IP) =	11.8%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1446/2010**

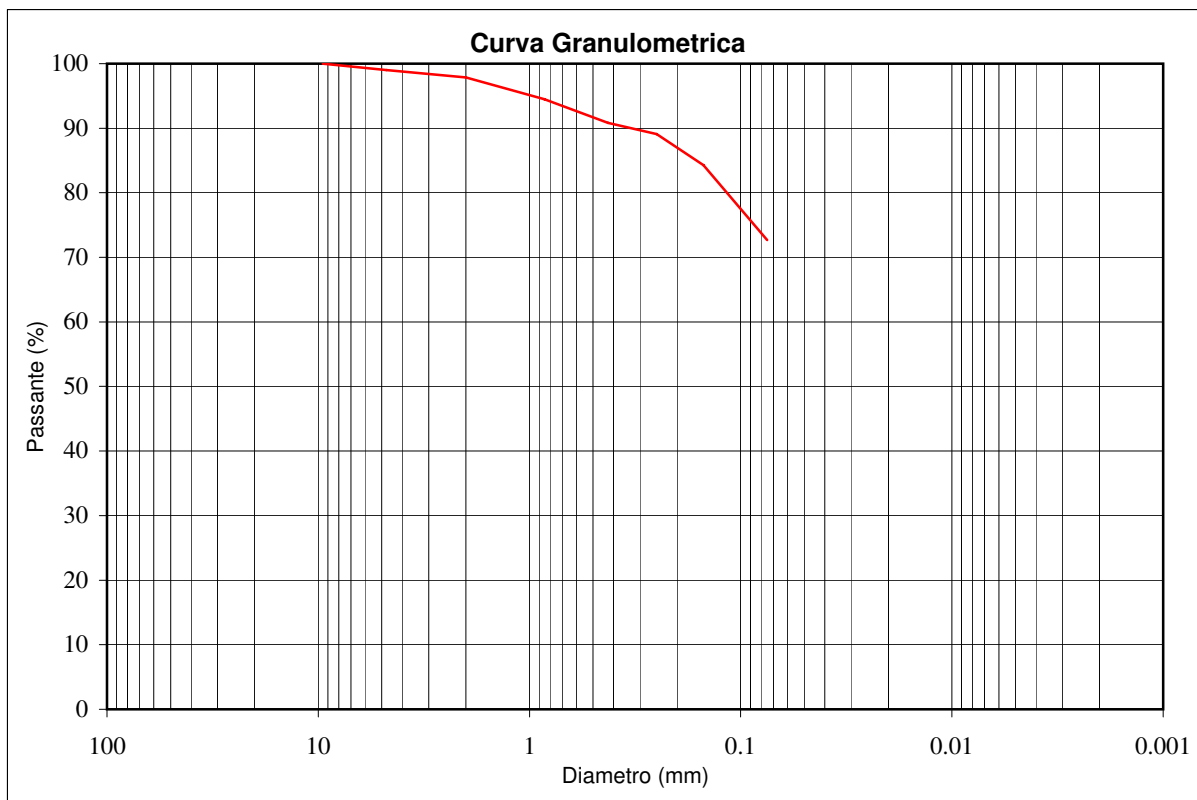
**CAMPIONE: S4R1 profondità 3.5 - 3.7 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100.00
4.75	98.99
2	97.87
0.850	94.49
0.425	90.84
0.250	89.08
0.150	84.26
0.075	72.70



Ghiaia: 2.1%

Sabbia: 25.2%

Limo e argilla: 72.7%

**Limo e/o argilla con sabbia**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1447/2010**

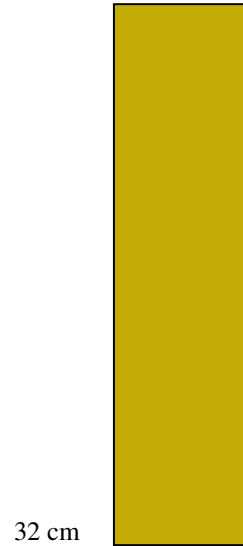
<b>CAMPIONE: S4R2 profondità 5.5 - 5.8 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 23/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 32 cm: limo argilloso debolmente sabbioso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: marrone oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1447/2010**

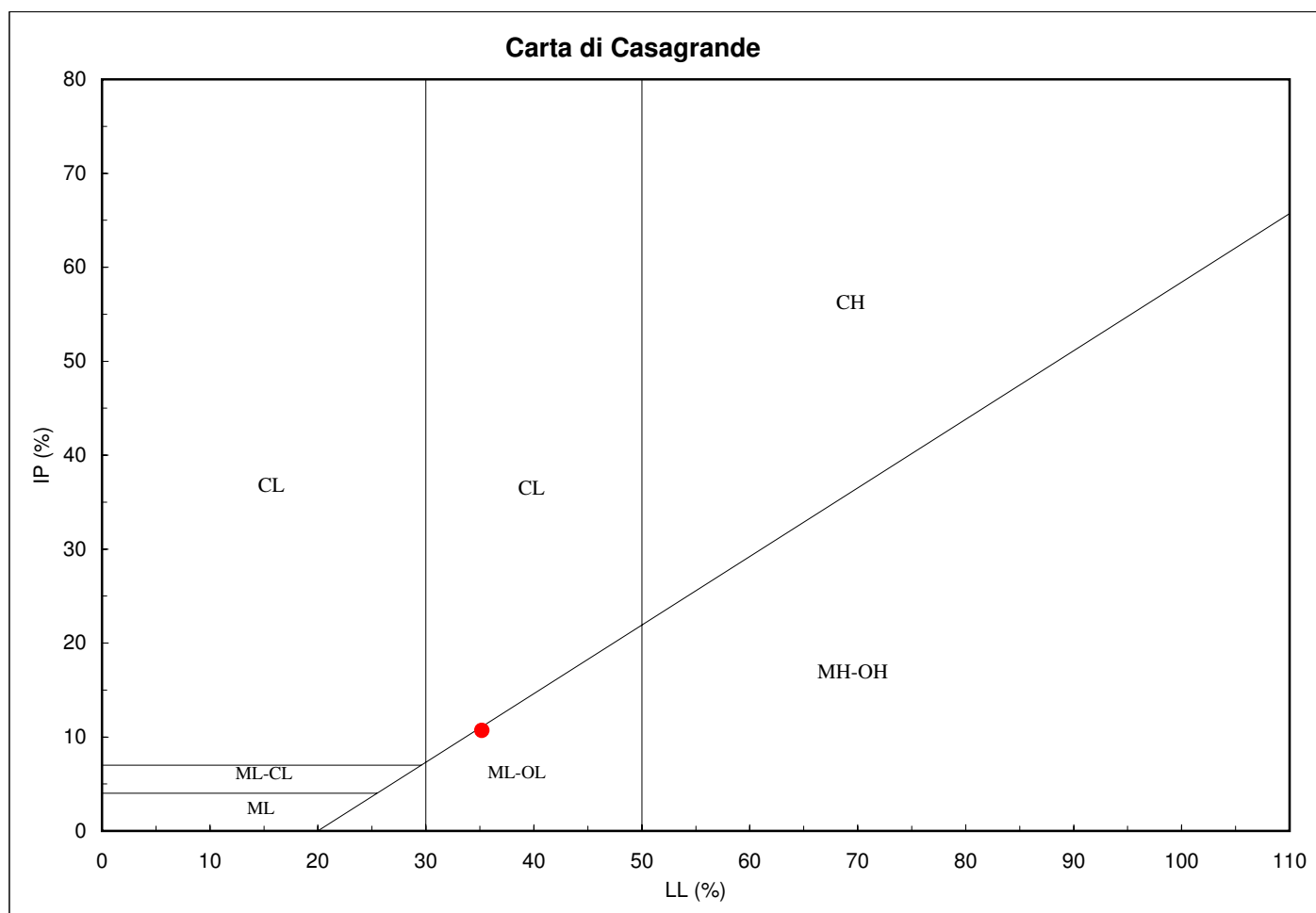
<b>CAMPIONE:</b> S4R2 profondità 5.5 - 5.8 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	35.2%
Limite di plasticità (LP) =	24.5%	Indice di plasticità (IP) =	10.7%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

ML-OL = limi inorganici e limi ed argille organiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1448/2010**

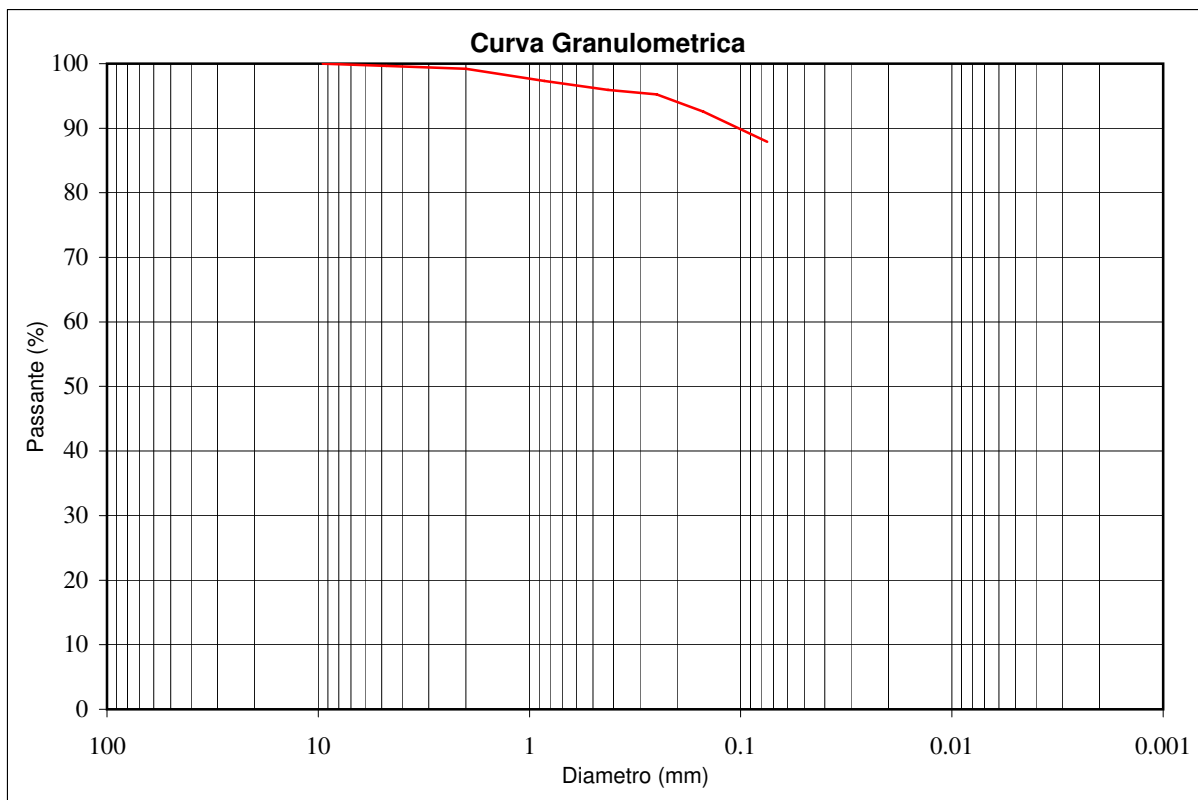
**CAMPIONE:** S4R2 profondità 5.5 - 5.8 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.63
2	99.18
0.850	97.31
0.425	95.94
0.250	95.25
0.150	92.56
0.075	87.89



Ghiaia: 0.8%

Sabbia: 11.3%

Limo e argilla: 87.9%

**Limo e/o argilla sabbiosa**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1449/2010**

<b>CAMPIONE: S4R3 profondità 12.5 - 12.8 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 23/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 26 cm: limo argilloso sabbioso mediamente consistente

colore: oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1449/2010**

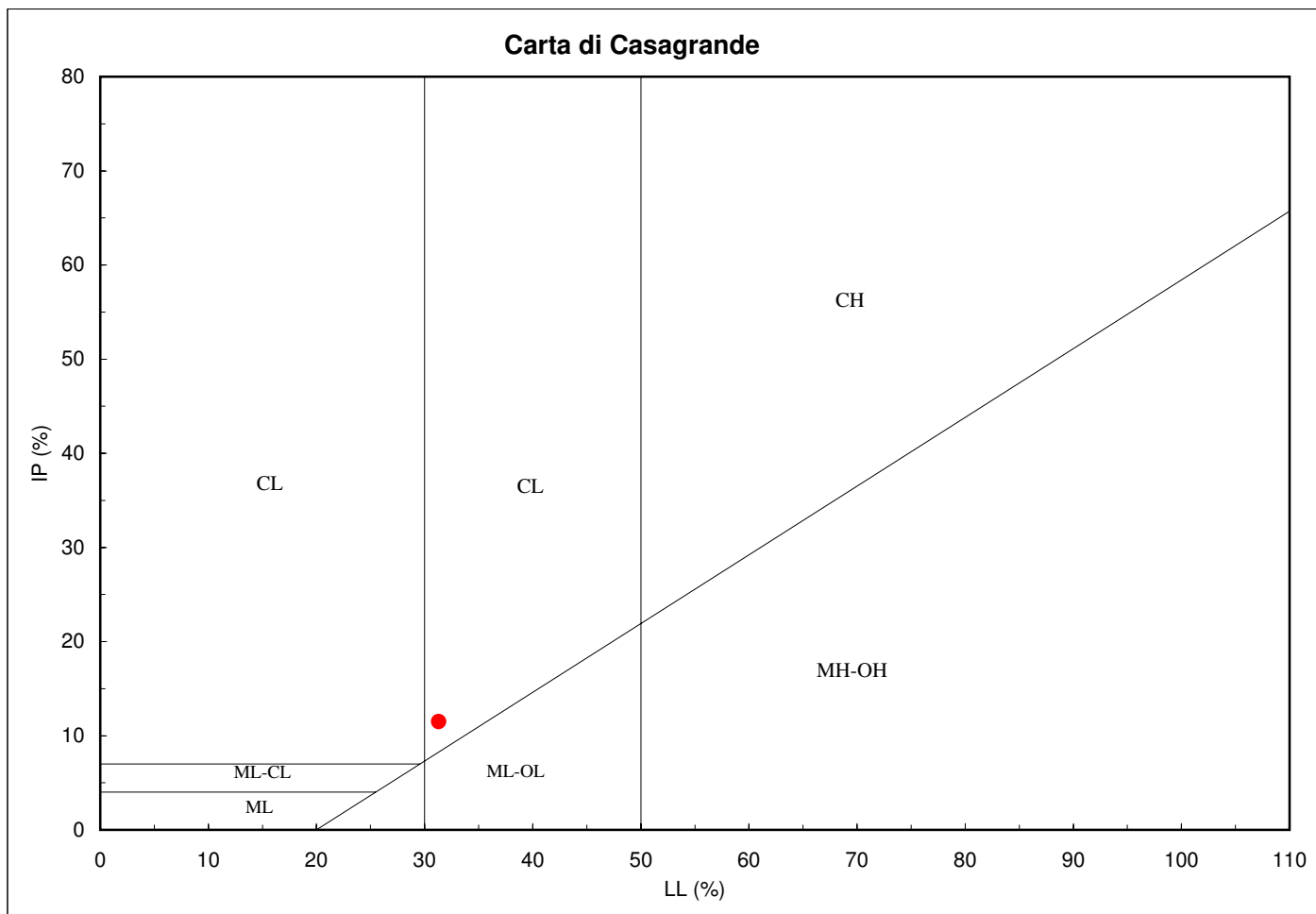
<b>CAMPIONE:</b> S4R3 profondità 12.5 - 12.8 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	31.3%
Limite di plasticità (LP) =	19.8%	Indice di plasticità (IP) =	11.5%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.41

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1450/2010**

**CAMPIONE:** S4R3 profondità 12.5 - 12.8 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

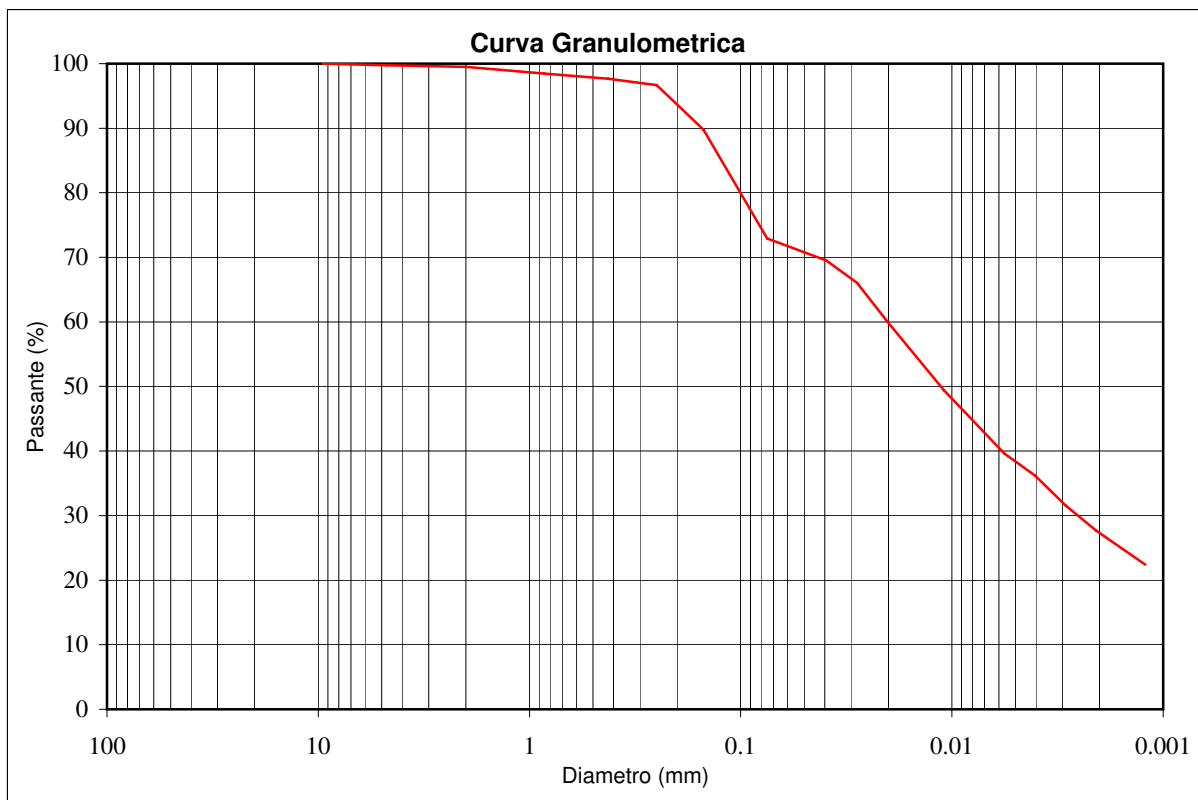
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0393	69.5
4.75	99.75	0.0282	66.0
2	99.49	0.0204	60.2
0.850	98.48	0.0109	49.4
0.425	97.68	0.0056	39.6
0.250	96.68	0.0040	36.2
0.150	89.81	0.0029	31.6
0.075	72.93	0.0021	27.7
		0.0012	22.4



Ghiaia: 0.5%      Sabbia: 27.7%      Limo: 44.5%      Argilla: 27.3%

**Limo con argilla e sabbia**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1451/2010**

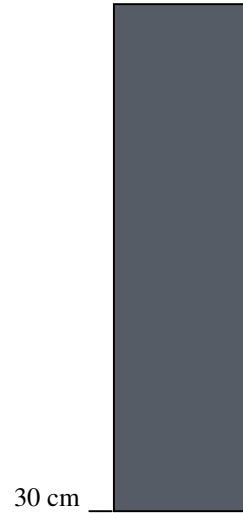
<b>CAMPIONE: S4R4 profondità 16.7 - 17.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 23/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 30 cm: limo argilloso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio bluastrò scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1451/2010**

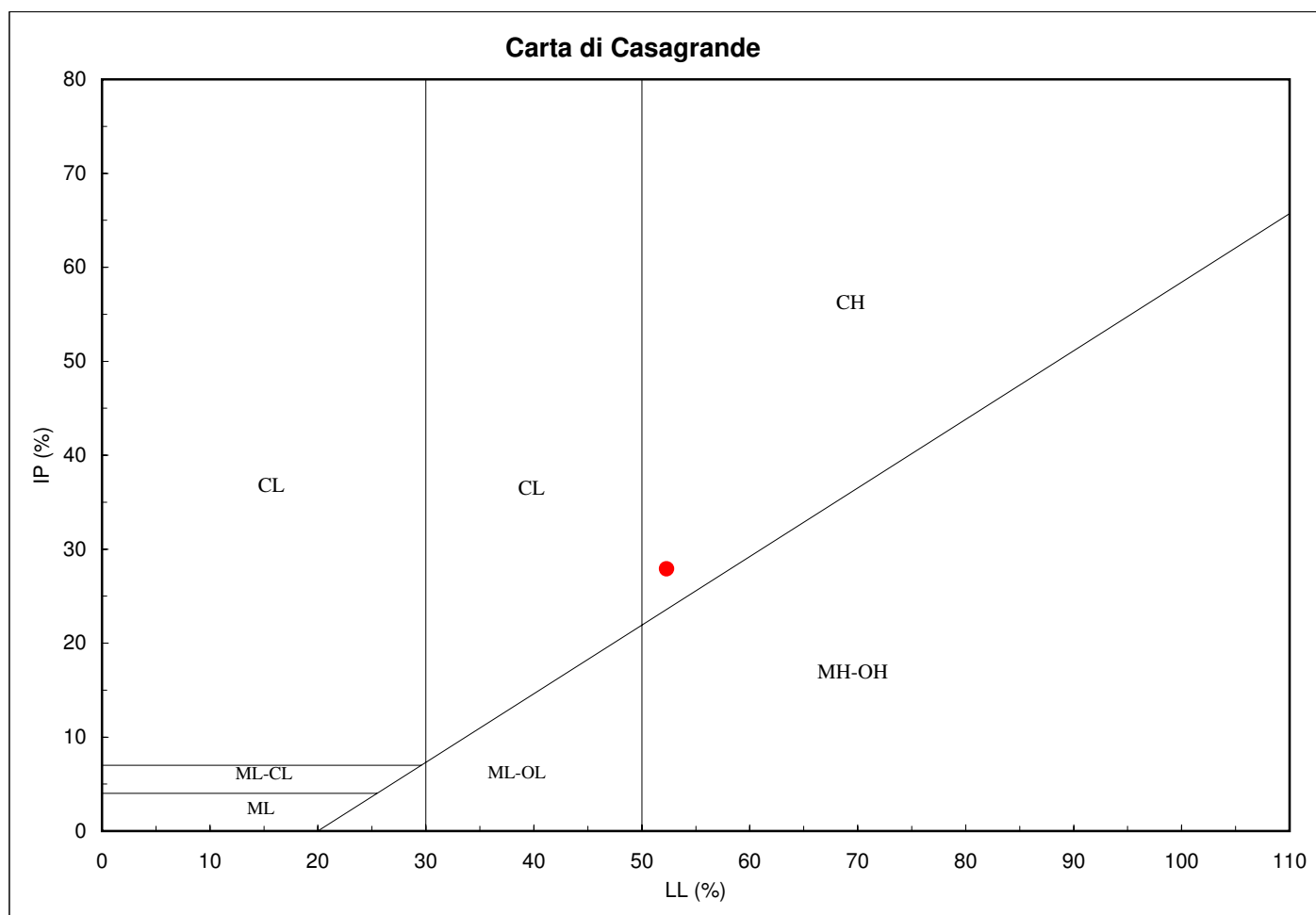
<b>CAMPIONE:</b> S4R4 profondità 16.7 - 17.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	52.3%
Limite di plasticità (LP) =	24.4%	Indice di plasticità (IP) =	27.9%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1452/2010**

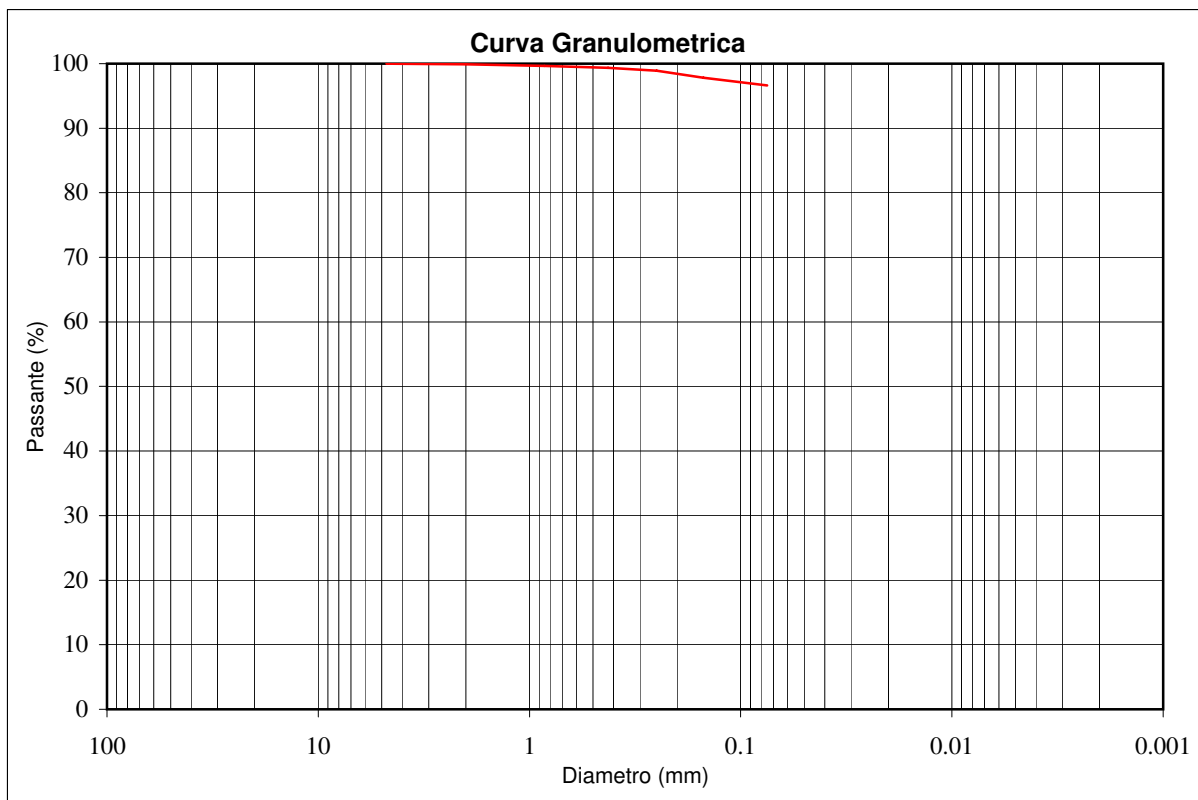
**CAMPIONE: S4R4 profondità 16.7 - 17.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.88
0.850	99.65
0.425	99.36
0.250	98.89
0.150	97.83
0.075	96.61



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 3.3%

Limo e argilla: 96.6%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1453/2010**

<b>CAMPIONE: S4R5 profondità 23.1 - 23.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 23/06/10

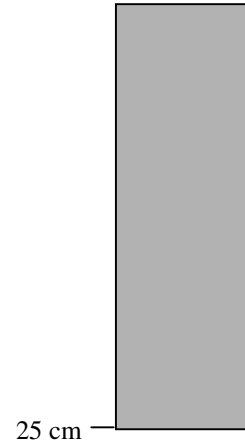
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 25 cm: sabbia limosa debolmente argilloso

colore: grigio

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1453/2010**

**CAMPIONE:** S4R5 profondità 23.1 - 23.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

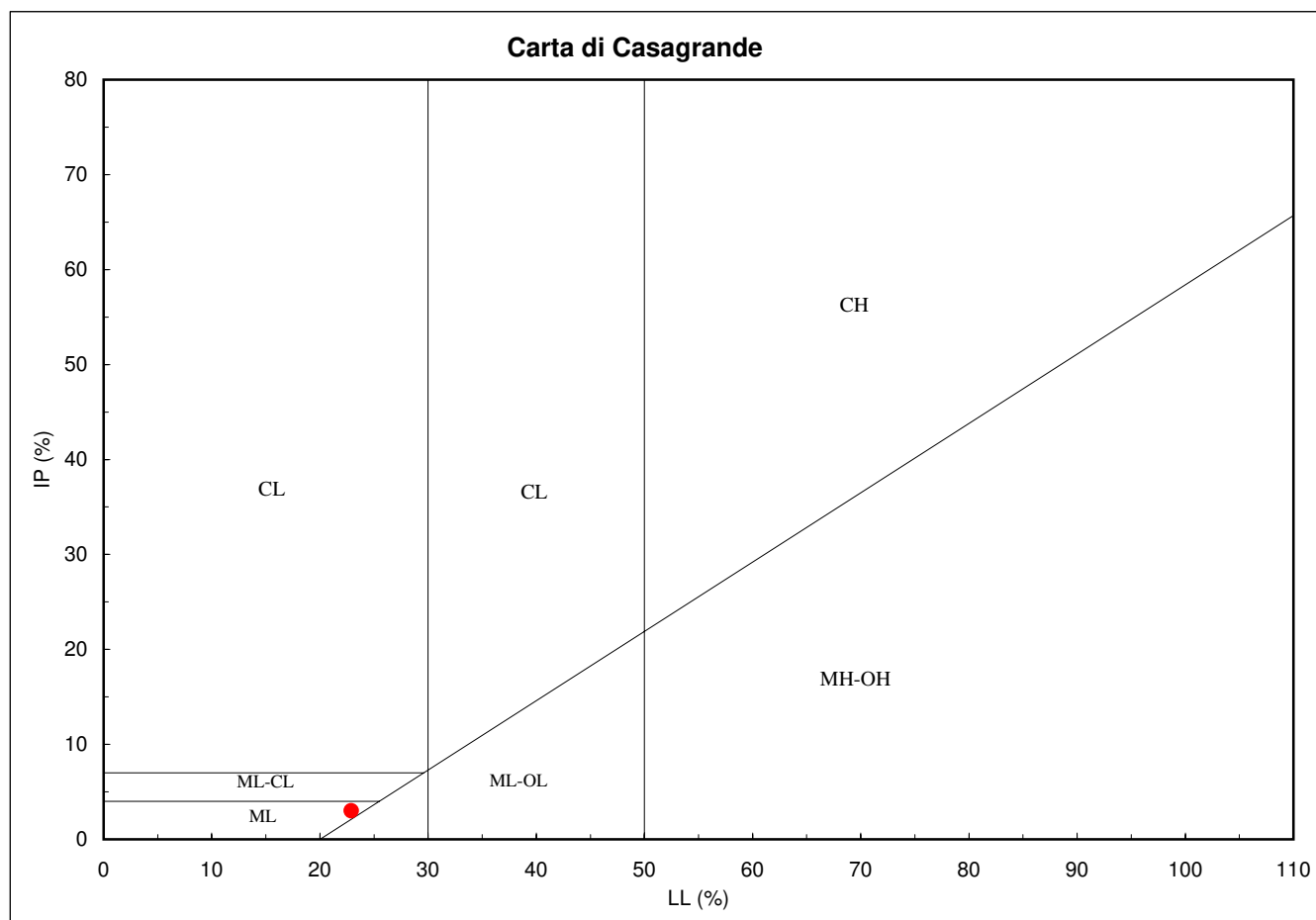
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	22.9%
Limite di plasticità (LP) =	19.9%	Indice di plasticità (IP) =	3.0%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

**ML =** limi inorganici di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1454/2010**

**CAMPIONE: S4R5 profondità 23.1 - 23.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

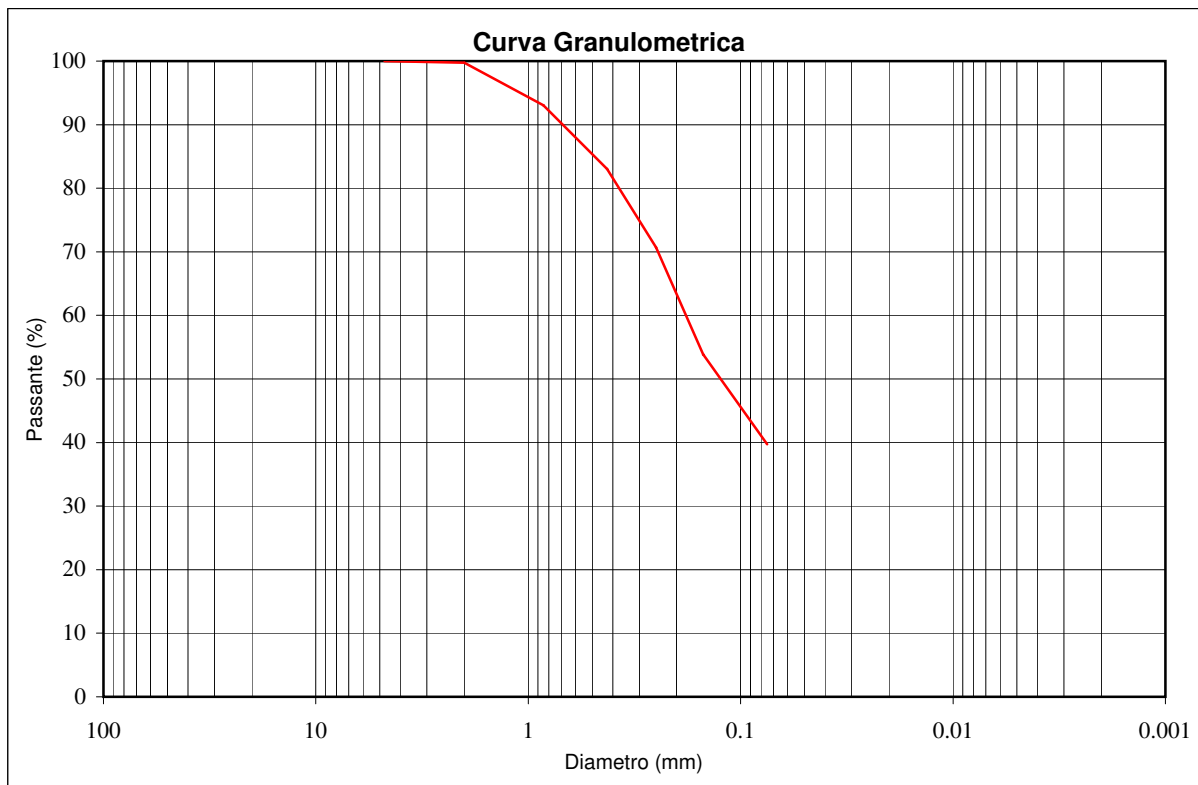
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.75
0.850	93.04
0.425	83.05
0.250	70.68
0.150	53.88
0.075	39.71



Ghiaia: 0.2%

Sabbia: 60.0%

Limo e/o argilla: 39.7%

**Sabbia con limo e/o argilla**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1455/2010**

<b>CAMPIONE: S4R6 profondità 29.0 - 29.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 28/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 36 cm: limo argilloso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio verdastro scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



36 cm

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1455/2010**

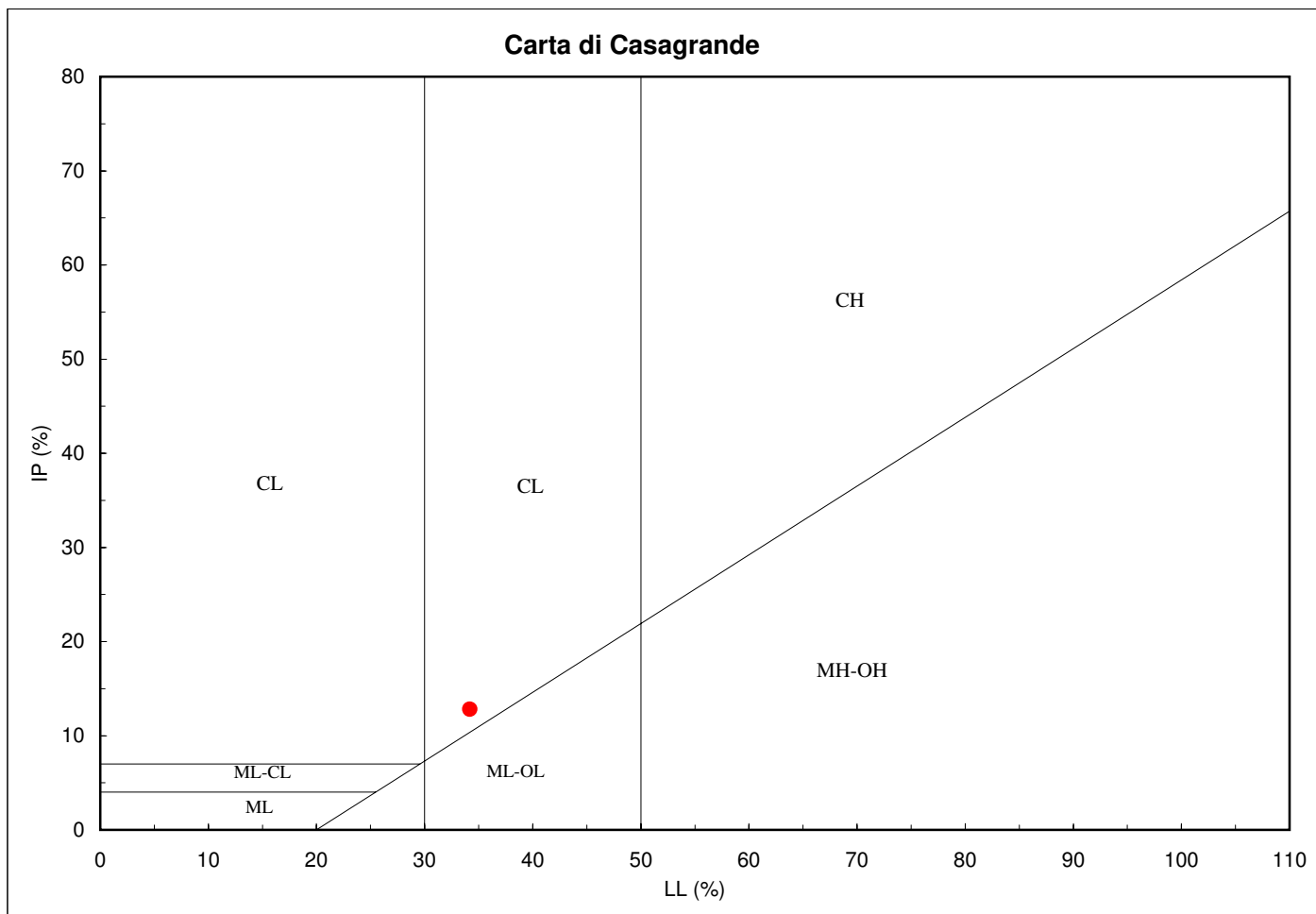
<b>CAMPIONE:</b> S4R6 profondità 29.0 - 29.4 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 28/06/10 - 07/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	34.2%
Limite di plasticità (LP) =	21.4%	Indice di plasticità (IP) =	12.8%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1456/2010**

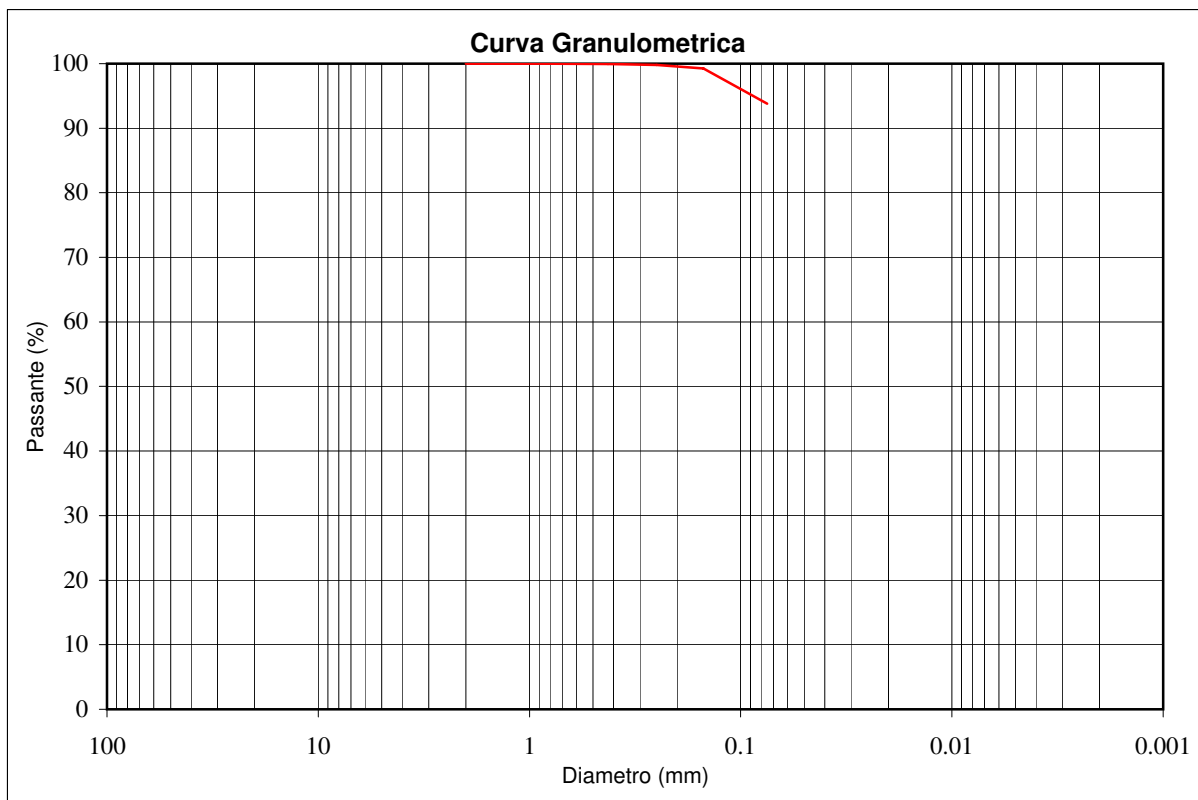
**CAMPIONE:** S4R6 profondità 29.0 - 29.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/10 - 09/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
2	100
0.850	99.98
0.425	99.97
0.250	99.80
0.150	99.26
0.075	93.81



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 6.2%

Limo e argilla: 93.8%

**Limo e/o argilla debolmente sabbioso/a**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1457/2010**

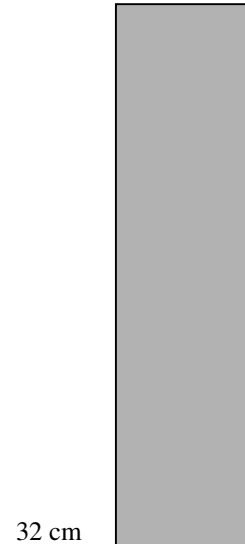
<b>CAMPIONE: S4R7 profondità 38.0 - 38.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 28/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 32 cm: limo sabbioso argilloso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1457/2010**

**CAMPIONE: S4R7 profondità 38.0 - 38.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

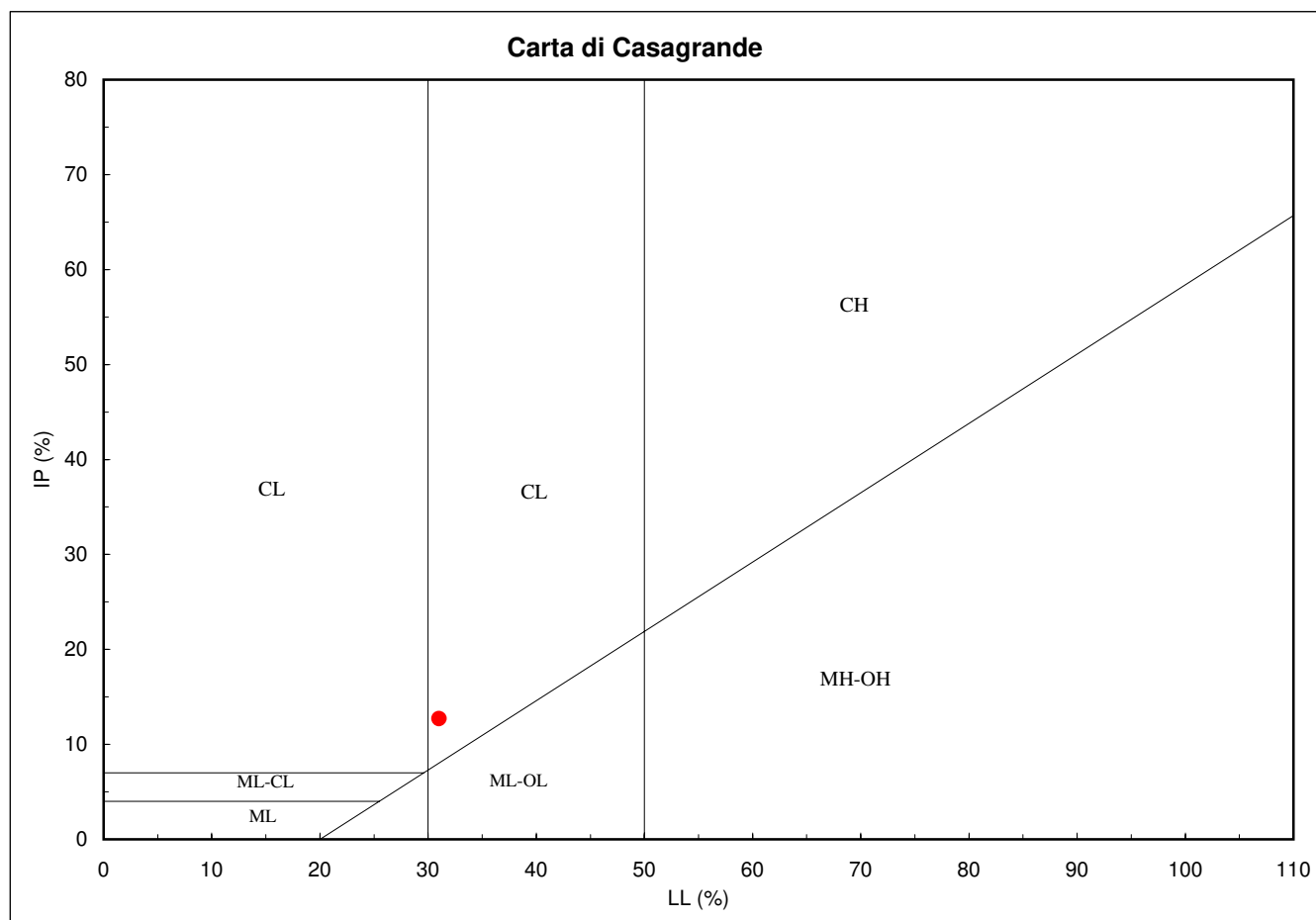
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/10 - 09/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	--	Limite di liquidità (LL) =	31.0%
Limite di plasticità (LP) =	18.3%	Indice di plasticità (IP) =	12.7%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	--	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	--

**CL = argille inorganiche di media plasticità**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1458/2010**

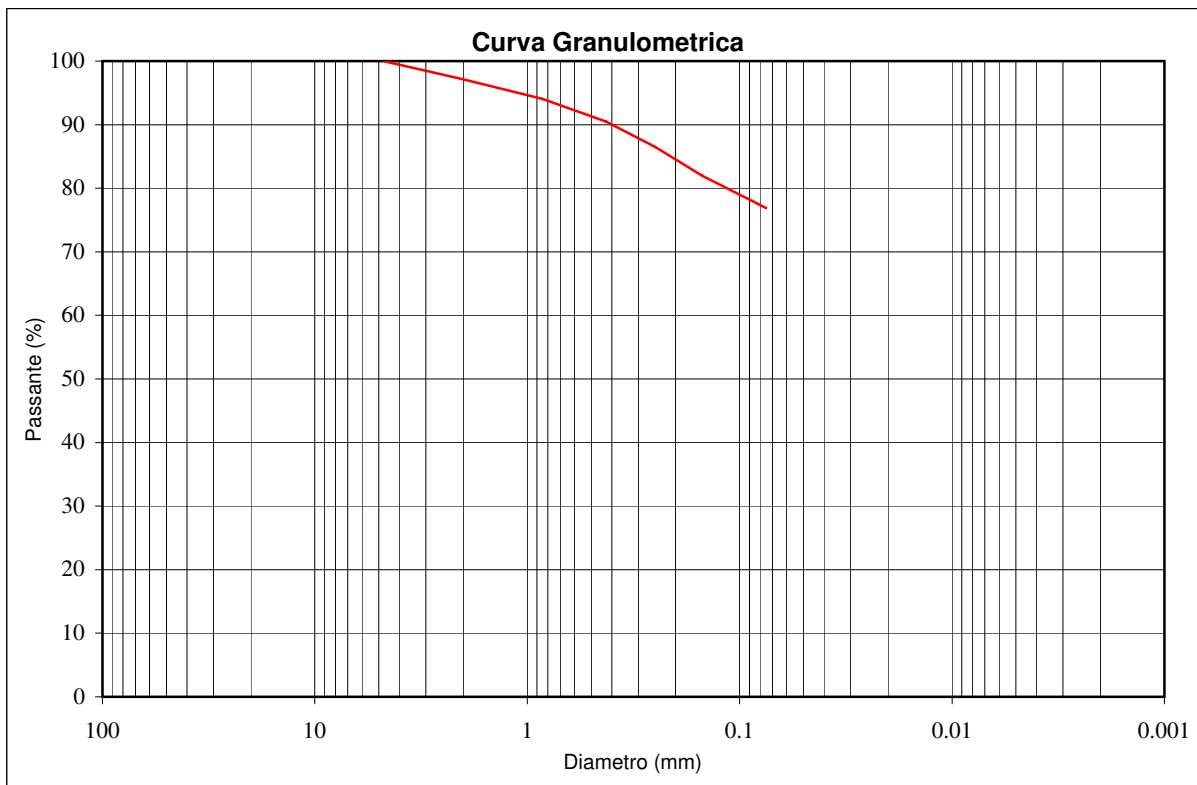
**CAMPIONE: S4R7 profondità 38.0 - 38.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/10 - 09/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	97.12
0.850	94.04
0.425	90.51
0.250	86.48
0.150	81.96
0.075	76.89



Ghiaia: 2.9%

Sabbia: 20.2%

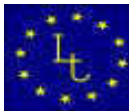
Limo e/o argilla: 76.9%

**Limo e/o argilla sabbioso/a**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1433-1458/2010**

CAMPIONE	S4C1	S4C2	S4C3	S4R1	S4R2	S4R3	S4R4
Profondità metri	7.5 - 8.0	18.5 - 19.0	32.8 - 33.1	3.5 - 3.7	5.5 - 5.8	12.5 - 12.8	16.7 - 17.0
<b>Prova E.L.L.</b>							
Cu (kPa)	29.6	100.6					
Eti (kPa)	1424	35386					
<b>Prova di taglio</b>							
C (kPa)	2.3	15.6					
$\phi$ (°)	31.3	20.7					
<b>Prova triassiale CD</b>							
C' (kPa)			45.1				
$\phi'$ (°)			30.2				
<b>Prova edometrica</b>							
RR (rapporto di ricomprensione)		--					
CR (rapporto di compressione)		0.10283					
SR (rapporto di rigonfiamento)		0.06462					
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		2.00E-04					
K (cm/sec)		1.7E-09					
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		1.55E-04					
K (cm/sec)		9E-10					
<b>Parametri fisici</b>							
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.5	20.7	19.7				
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.6	17.3	15.6				
<b>Limiti di Atterberg</b>							
Umidità naturale (%)	25.07	21.18	13.37	--	--	--	--
Limite liquido (%)	42.2	57.9	30.1	32.0	35.2	31.3	52.3
Limite plastico (%)	22.2	28.1	21.0	20.2	24.5	19.8	24.4
Indice di plasticità (%)	20.0	29.8	9.1	11.8	10.7	11.5	27.9
Indice di consistenza	0.86	1.23	1.84	--	--	--	--
Indice di attività	0.55	--	0.29	--	--	--	--
Classificaz. Casagrande	CL	CH	CL	CL	ML-OL	CL	CH
<b>Granulometria</b>							
Ghiaia (%)	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	0.0	0.1
Sabbia (%)	13.9	2.3	20.0	25.2	11.3	26.5	3.3
Limo (%)	49.46	53.9	48.2	72.7	87.9	45.5	96.6
Argilla (%)	36.67	43.8	31.9	--	--	28.0	--

Michele





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

### TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1433-1458/2010

CAMPIONE	S4R5	S4R6	S4R7
Profondità metri	23.1 - 23.4	29.0 - 29.4	38.0 - 38.4
<b>Limiti di Atterberg</b>			
Umidità naturale (%)	--	--	--
Limite liquido (%)	22.9	34.2	31.0
Limite plastico (%)	19.9	21.4	18.3
Indice di plasticità (%)	3.0	12.8	12.7
Indice di consistenza	--	--	--
Indice di attività	--	--	--
Classificaz. Casagrande	ML	CL	CL
<b>Granulometria</b>			
Ghiaia (%)	0.2	0.0	2.9
Sabbia (%)	60.0	6.2	20.2
Limo (%)	39.7	93.8	76.9
Argilla (%)	--	--	--

Michele





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1459/2010**

<b>CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 54 cm: limo argilloso molto consistente

colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, edometria, triassiale C.D.



54 cm

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1459/2010**

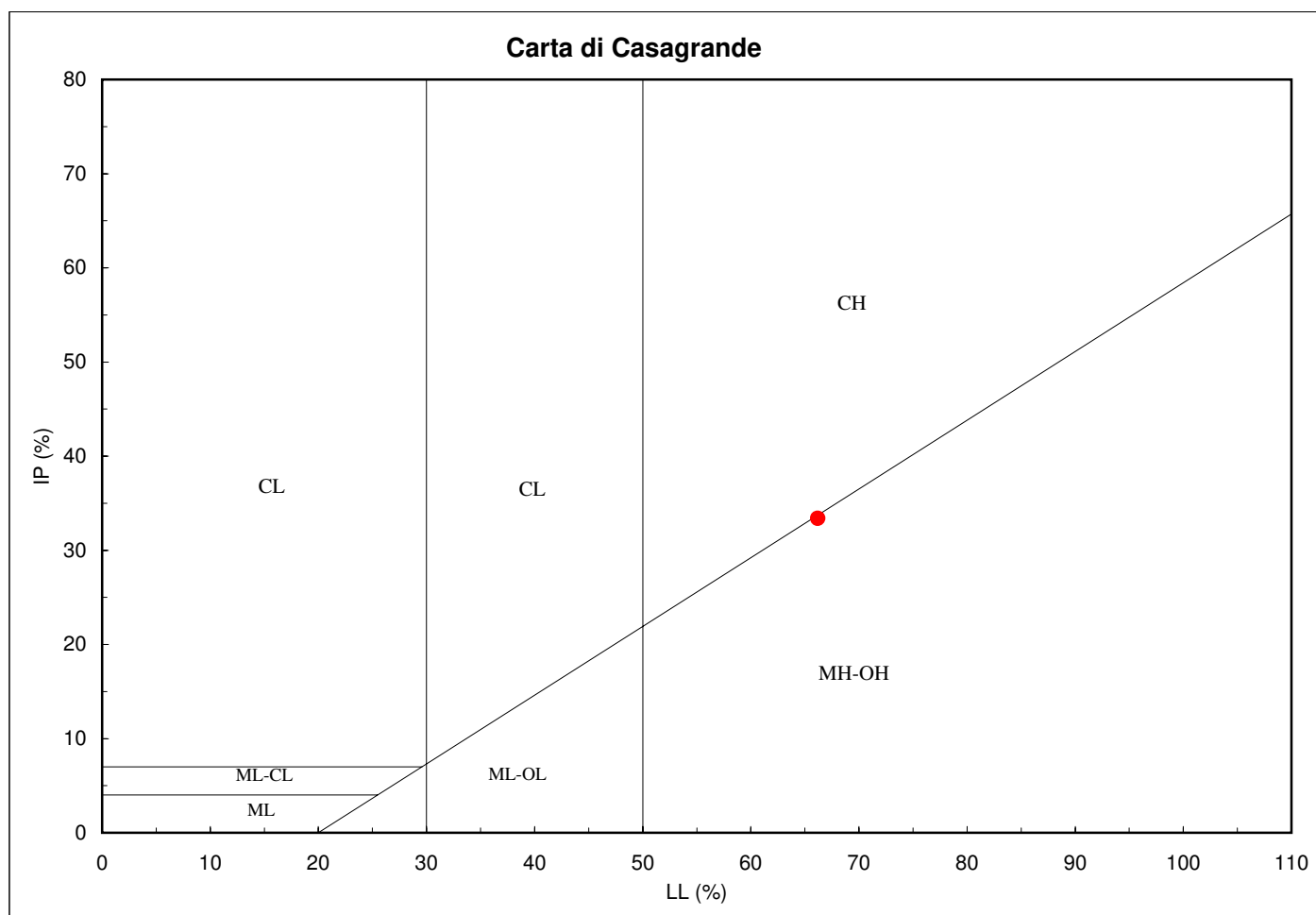
**CAMPIONE:** S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 14/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	22.78%	Limite di liquidità (LL) =	66.2%
Limite di plasticità (LP) =	32.8%	Indice di plasticità (IP) =	33.4%
Indice di consistenza (Ic) =	1.30	Indice di attività (Iat) =	0.53

**MH-OH =** limi inorganici e limi ed  
argille organiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1460/2010**

**CAMPIONE:** S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

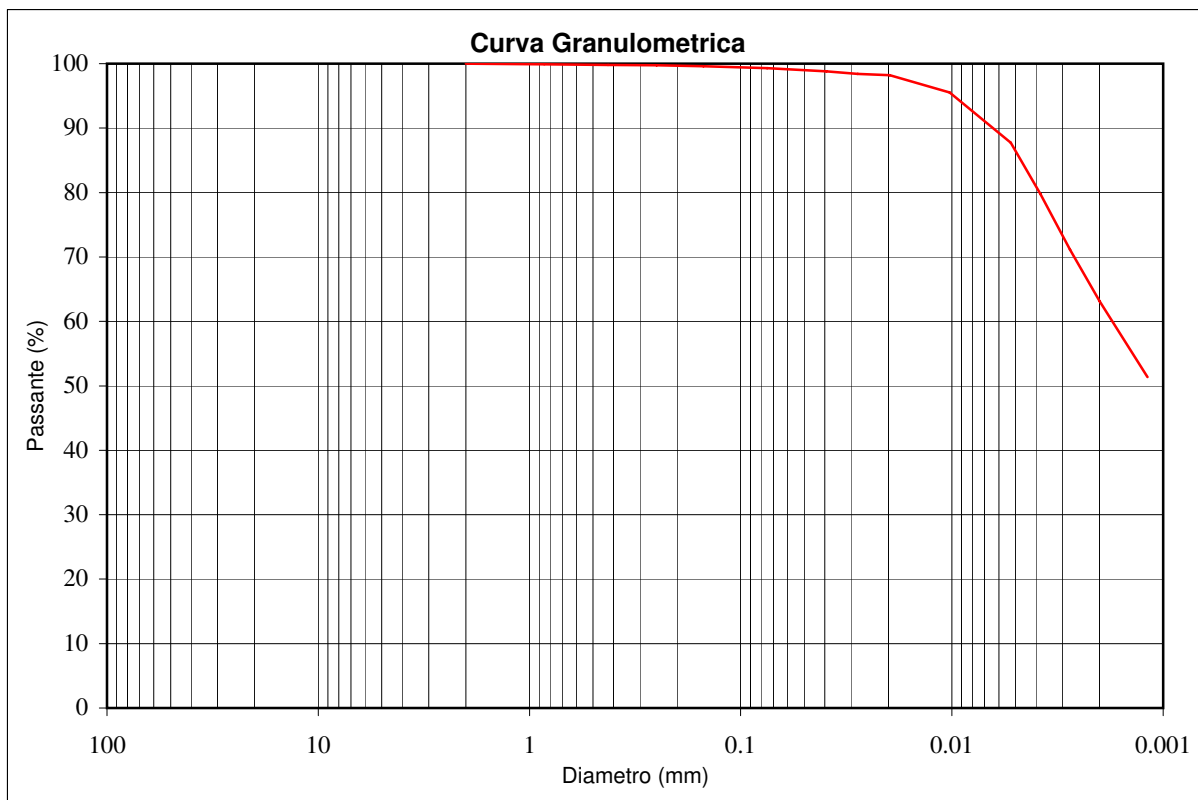
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 14/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0394	98.8
0.850	99.90	0.0279	98.4
0.425	99.82	0.0197	98.2
0.250	99.73	0.0103	95.5
0.150	99.62	0.0053	87.7
0.075	99.33	0.0038	79.7
		0.0028	71.2
		0.0020	63.1
		0.0012	51.4



Ghiaia: 0.0%      Sabbia: 0.8%      Limo: 36.0%      Argilla: 63.2%

Argilla con limo

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1461/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.981	19.641
Volume (cmc)	39.800	39.483
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.0	20.3
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.0	16.1
Contenuto d'acqua (%)	25.50	25.92

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.2	0.000	
24.4	0.000	--
48.8	0.000	0.0000000
97.6	0.000	0.0000000
243.9	0.135	0.0000092
390.3	1.085	0.0000649
780.5	4.076	0.0000766
1561.1	8.330	0.0000545
3122.2	12.832	0.0000288
780.5	9.669	0.0000135
195.1	4.440	0.0000893
97.6	1.704	0.0002804

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1461/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**

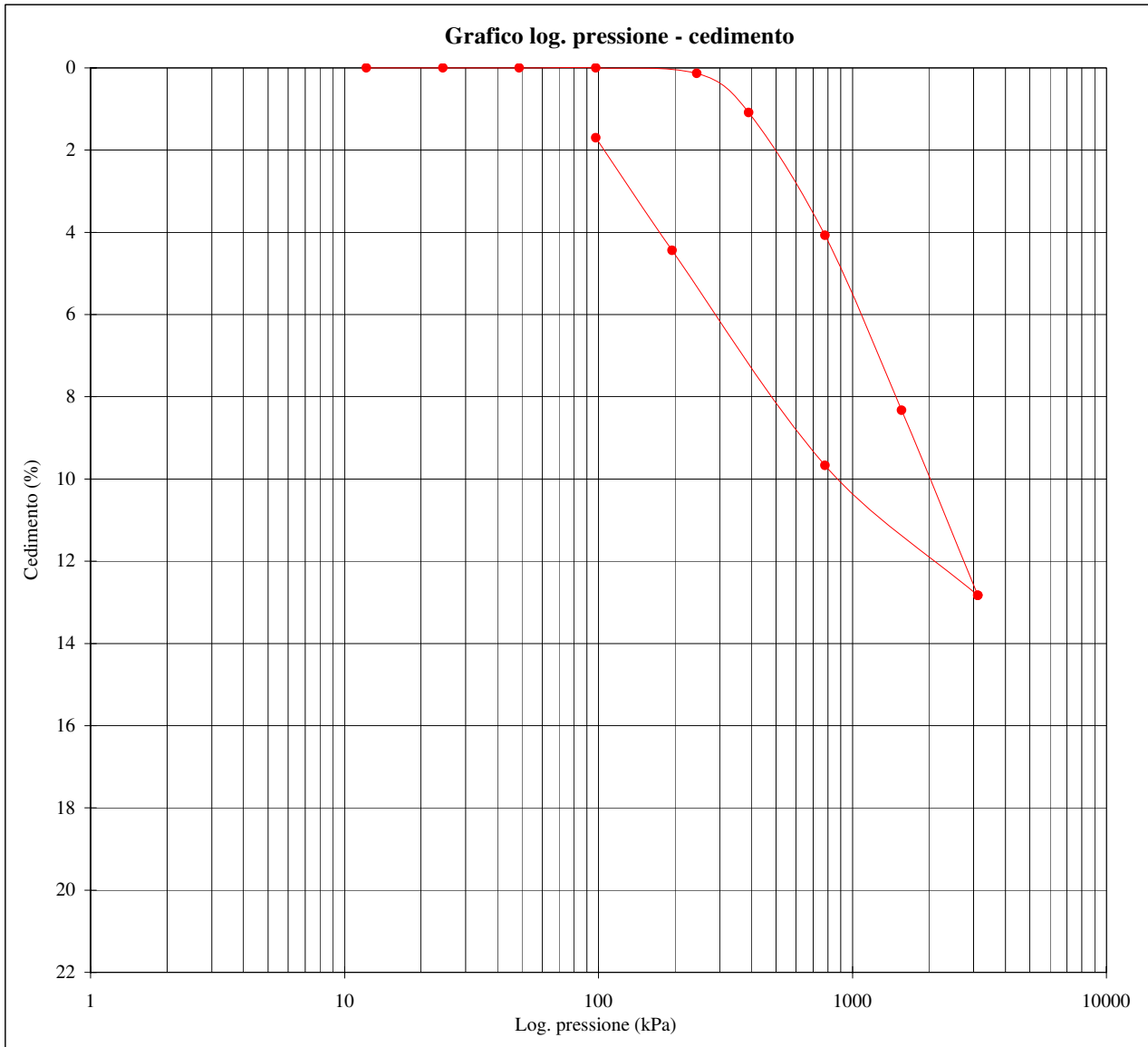
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1461/2010**

<b>CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 243.9 a 390.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	22.575
0.17	22.875
0.25	23.170
0.50	23.715
1	24.470
2	25.500
4	26.830
8	28.515
15	30.525
30	33.260
60	36.230
120	38.710
240	40.250
480	41.330
1545	42.140

carico da 390.3 a 780.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	51.150
0.17	51.870
0.25	52.400
0.50	53.715
1	55.450
2	57.810
4	61.120
8	65.600
15	71.010
30	78.905
60	88.515
120	97.670
240	102.890
480	105.880
1440	107.840

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1461/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**

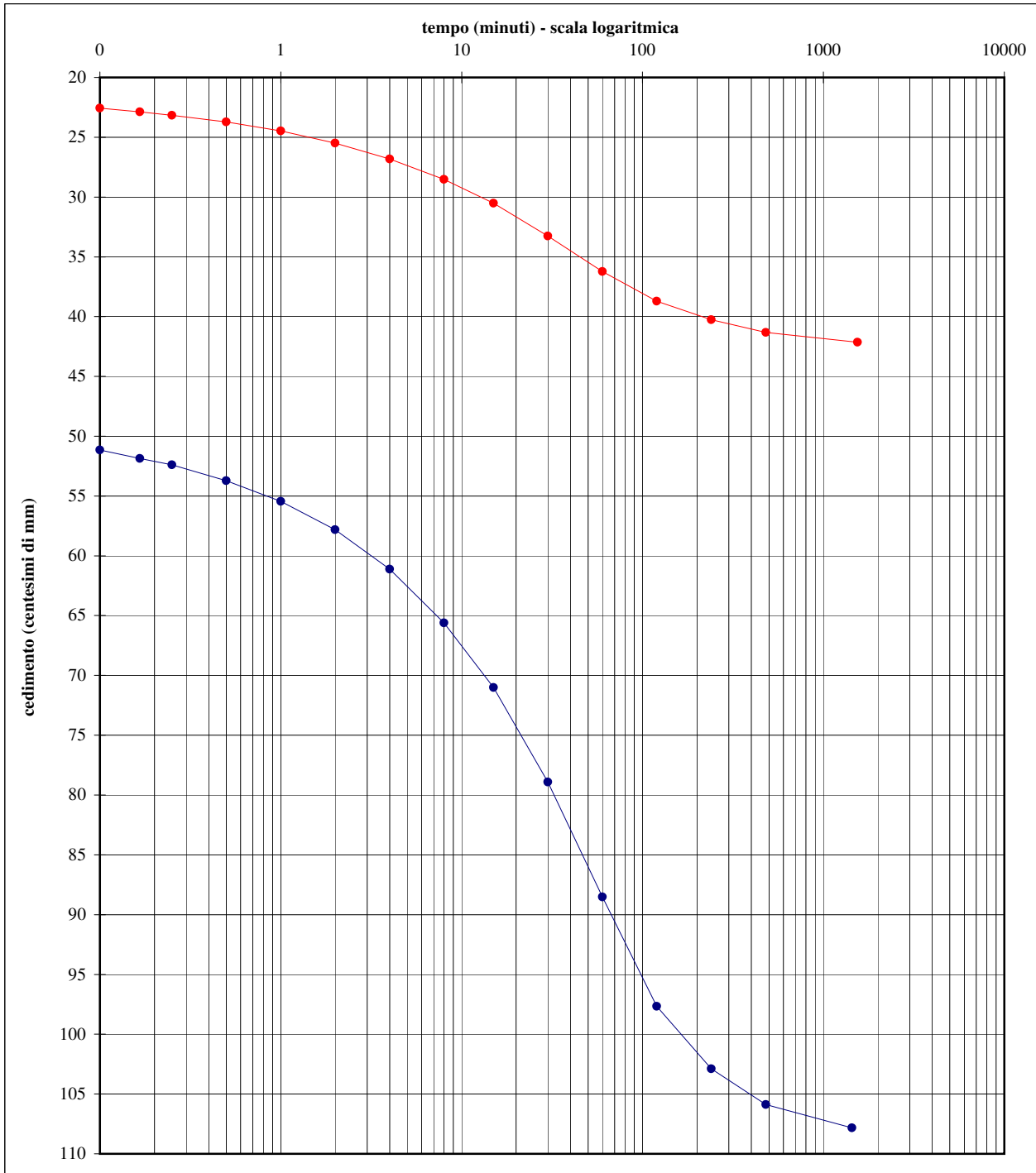
**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1462/2010**

<b>CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 14/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.2	20.0	20.3
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.5	21.3	22.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.4	16.4	16.6
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	17.0	17.1	18.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	22.77	22.00	22.38
Contenuto d'acqua finale (%)	26.97	24.27	24.50
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	196.1	343.2	490.4
Tau a rottura (kPa)	69.3	113.3	158.4

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.03	10.5	0.08	22.9	0.03	16.0
0.06	15.2	0.16	36.1	0.05	22.6
0.08	19.0	0.23	47.8	0.08	28.2
0.15	29.8	0.30	58.8	0.11	32.8
0.23	38.7	0.37	68.0	0.20	54.1
0.30	46.1	0.44	76.0	0.29	73.4
0.38	51.7	0.52	82.6	0.39	89.7
0.45	56.1	0.59	88.7	0.48	104.5
0.53	59.4	0.66	93.3	0.57	116.9
0.60	62.1	0.73	97.3	0.66	126.6
0.68	64.1	0.81	100.6	0.75	134.6
0.75	65.1	0.88	103.6	0.85	140.9
0.83	66.0	0.95	105.8	0.94	146.5
0.90	67.1	1.02	107.8	1.04	150.4
0.97	68.0	1.10	109.7	1.14	153.4
1.05	68.3	1.17	111.3	1.24	155.7
1.12	69.0	1.25	112.5	1.34	157.8
1.17	69.3	1.32	113.3	1.44	158.4
1.27	69.0	1.42	113.0	1.56	158.1
1.34	68.7	1.49	112.8	1.66	157.5
1.42	68.3	1.57	112.5	1.77	156.7

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1462/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

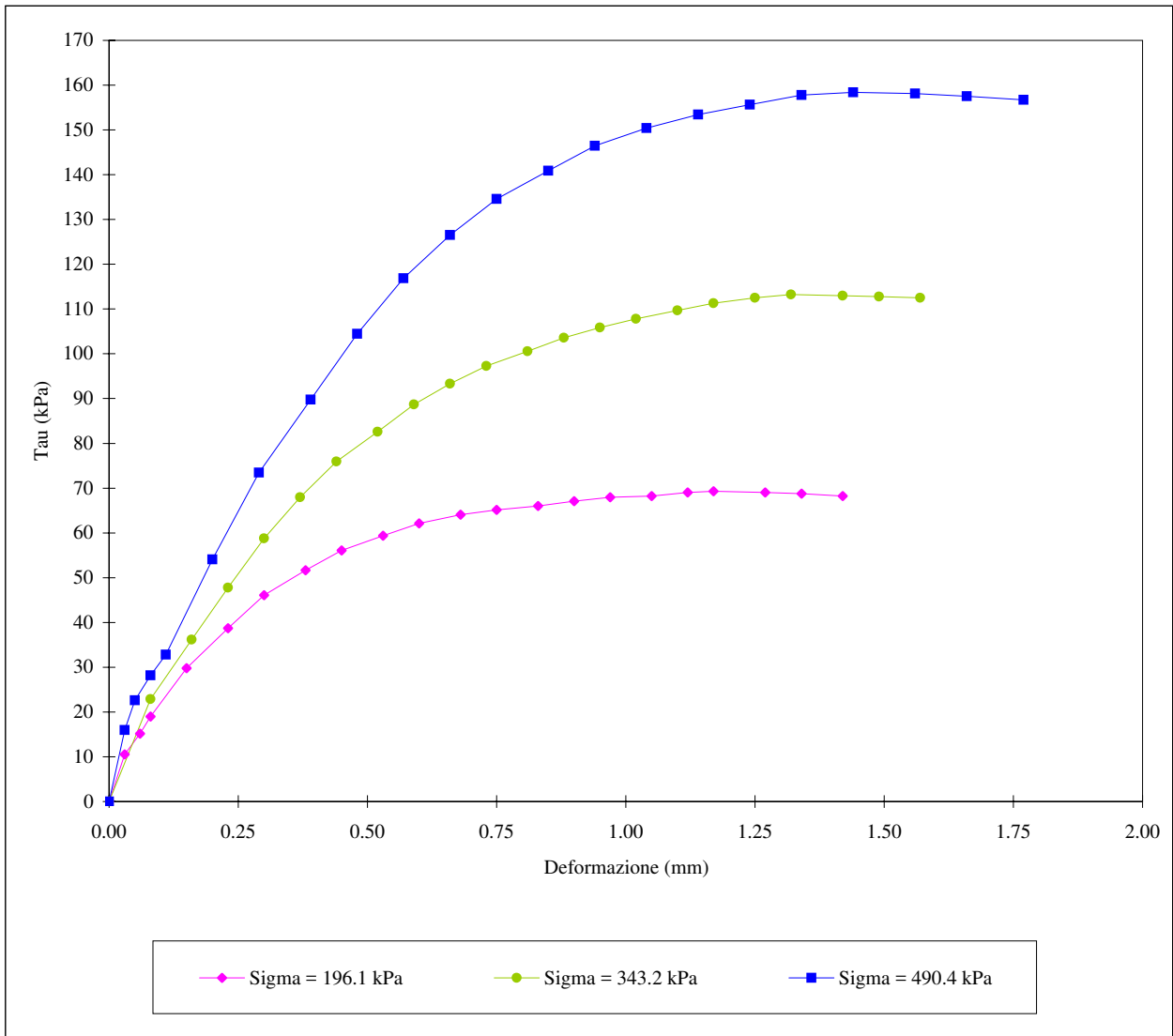
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 14/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1463/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 08/07/10 - 21/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0028	0.0028	0.0028

**Condizioni prima della prova**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	20.0	19.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	16.3	16.2
Contenuto d'acqua naturale (%)	23.09	23.29	22.79

**Condizioni iniziali della prova**

Pressione laterale totale (kPa)	579.3	729.4	879.8
Back pressure (kPa)	379.4	379.4	379.4
Pressione laterale effettiva (kPa)	199.8	350.0	500.3

**Consolidazione**

Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	2.62	2.84	3.97
---	------	------	------

**Condizioni a rottura**

Tensione deviatorica (kPa)	196.7	326.8	461.8
Deformazione assiale (%)	13.53	18.79	19.22
Variazione di volume ( $\Delta V/V$ ) %	0.25	0.26	0.99

Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1463/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 08/07/10 - 21/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	$\epsilon$	$\Delta V/V_0$
(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)
3.5	0.24	0.00	5.3	0.23	0.07	6.2	0.24	0.02
33.5	0.87	0.13	62.4	1.11	0.22	113.8	1.10	0.31
65.9	1.55	0.32	128.2	2.03	0.34	187.1	2.01	0.48
92.6	2.24	0.40	169.4	2.93	0.42	232.1	2.91	0.64
114.5	2.93	0.47	200.5	3.84	0.50	265.8	3.82	0.76
132.7	3.62	0.53	225.9	4.77	0.60	295.5	4.74	0.93
148.1	4.30	0.57	249.2	5.70	0.71	321.2	5.67	1.07
158.1	4.98	0.59	267.0	6.61	0.79	343.8	6.60	1.21
167.1	5.68	0.62	281.0	7.54	0.85	365.2	7.50	1.32
173.4	6.38	0.65	292.1	8.47	0.88	385.8	8.42	1.37
178.7	7.07	0.67	301.3	9.38	0.87	404.0	9.35	1.36
181.9	7.99	0.68	307.7	10.30	0.85	419.4	10.27	1.34
184.8	8.91	0.66	313.8	11.21	0.79	429.4	11.17	1.29
187.6	9.84	0.60	318.0	12.36	0.71	440.1	12.33	1.22
191.8	10.77	0.51	322.6	13.53	0.60	448.9	13.50	1.19
195.0	11.68	0.40	327.0	14.67	0.47	457.3	14.63	1.12
195.9	12.59	0.33	328.9	15.82	0.38	462.2	15.79	1.06
196.7	13.53	0.25	330.1	16.96	0.32	463.9	16.93	1.03
195.9	14.46	0.21	329.2	17.86	0.28	464.8	18.06	1.00
192.9	15.39	0.18	326.8	18.79	0.26	461.8	19.22	0.99
188.3	16.32	0.13	321.2	19.96	0.24	456.2	20.17	0.98

$\epsilon$ : deformazione assiale  
 $\sigma_1 - \sigma_3$ : tensione deviatorica

$\Delta V/V_0$ : variazione di volume  
 >0 diminuzione di volume  
 <0 aumento di volume

Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1463/2010**

**CAMPIONE: S5C1 profondità 17.0 - 17.5 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

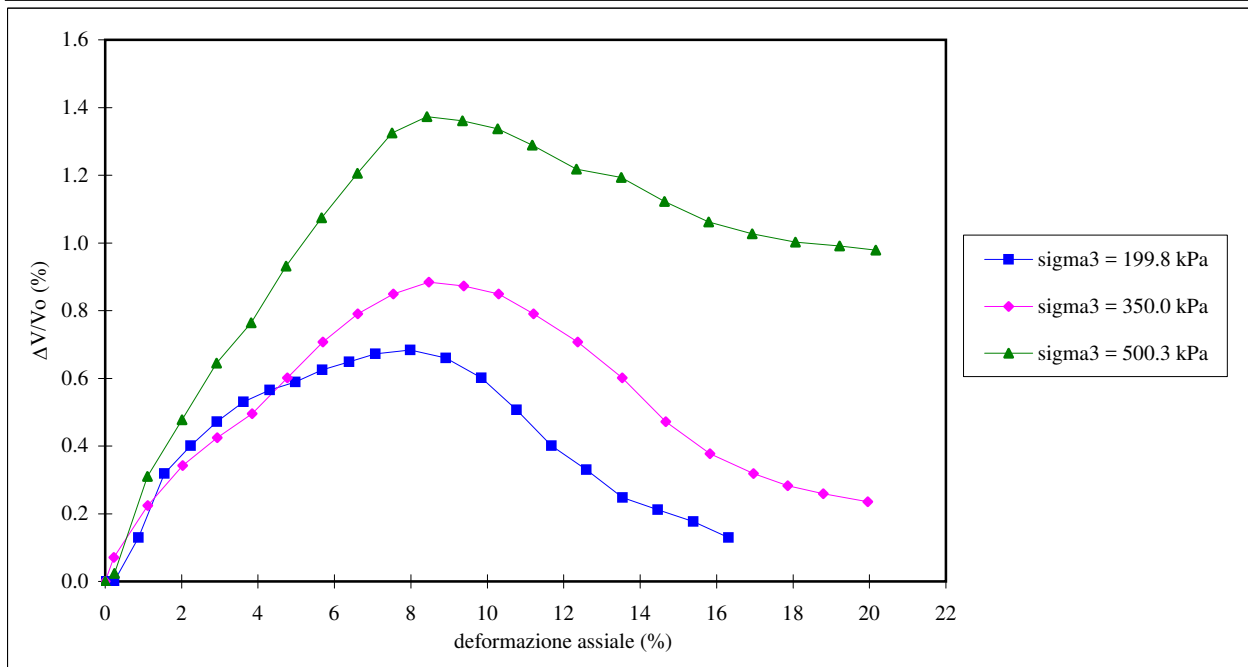
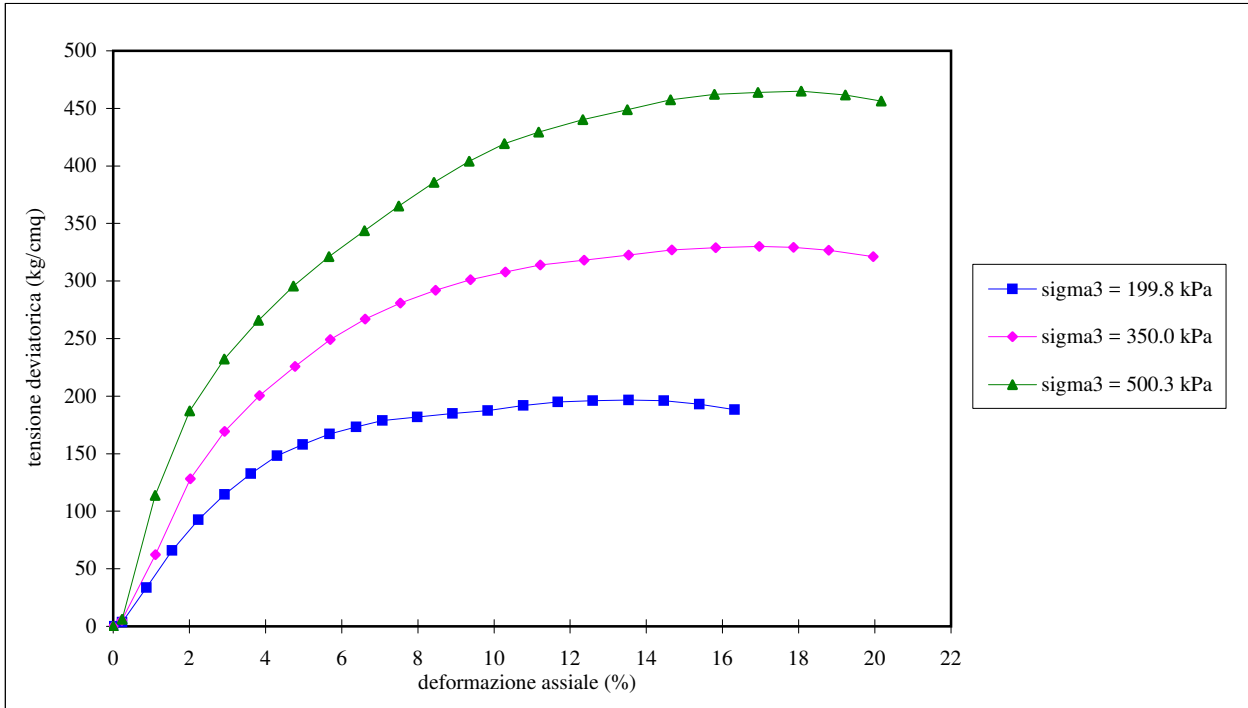
**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 08/07/10 - 21/07/10

**Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850)**



Lo sperimentatore

*Michele Calmo*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 114/2009**

**CAMPIONE: S3C3 profondità 23.0 - 23.5 m**

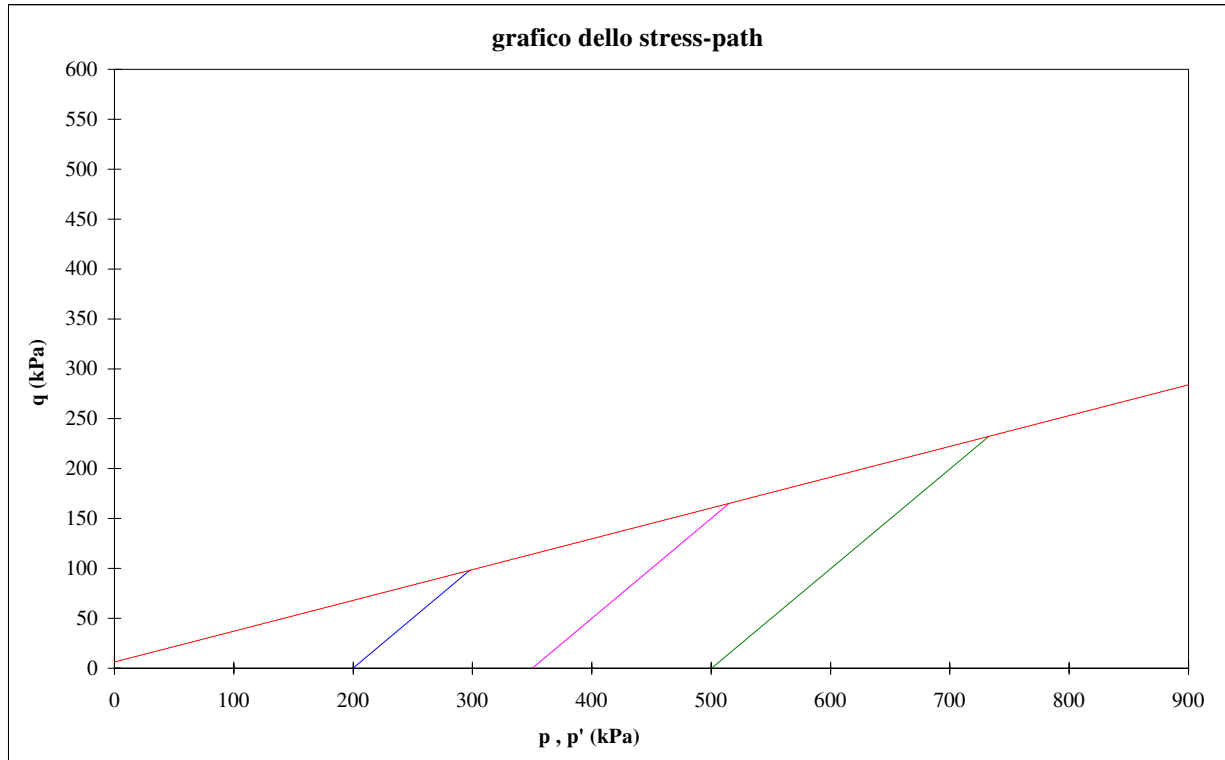
**COMMITTENTE: ENEL**

**LOCALITA': Santa Barbara, Comune di Cavriglia (AR)**

Montelupo Fiorentino li 10/02/2009

V.A. n. 253/2008 del 24/12/08

Data prova: 09/01/09 - 21/01/09



Lo sperimentatore

*Michele Colan*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1464/2010**

<b>CAMPIONE: S5C2 profondità 20.0 - 20.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

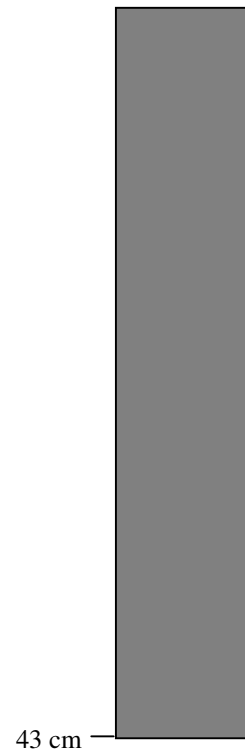
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 43 cm: argilla limosa con fondo di torba molto consistente

colore: grigio

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti E.L.L.



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1464/2010****CAMPIONE: S5C2 profondità 20.0 - 20.5 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 08/07/10 - 15/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)****Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**Contenuto d'acqua ( $W_n$ ) = 18.50%

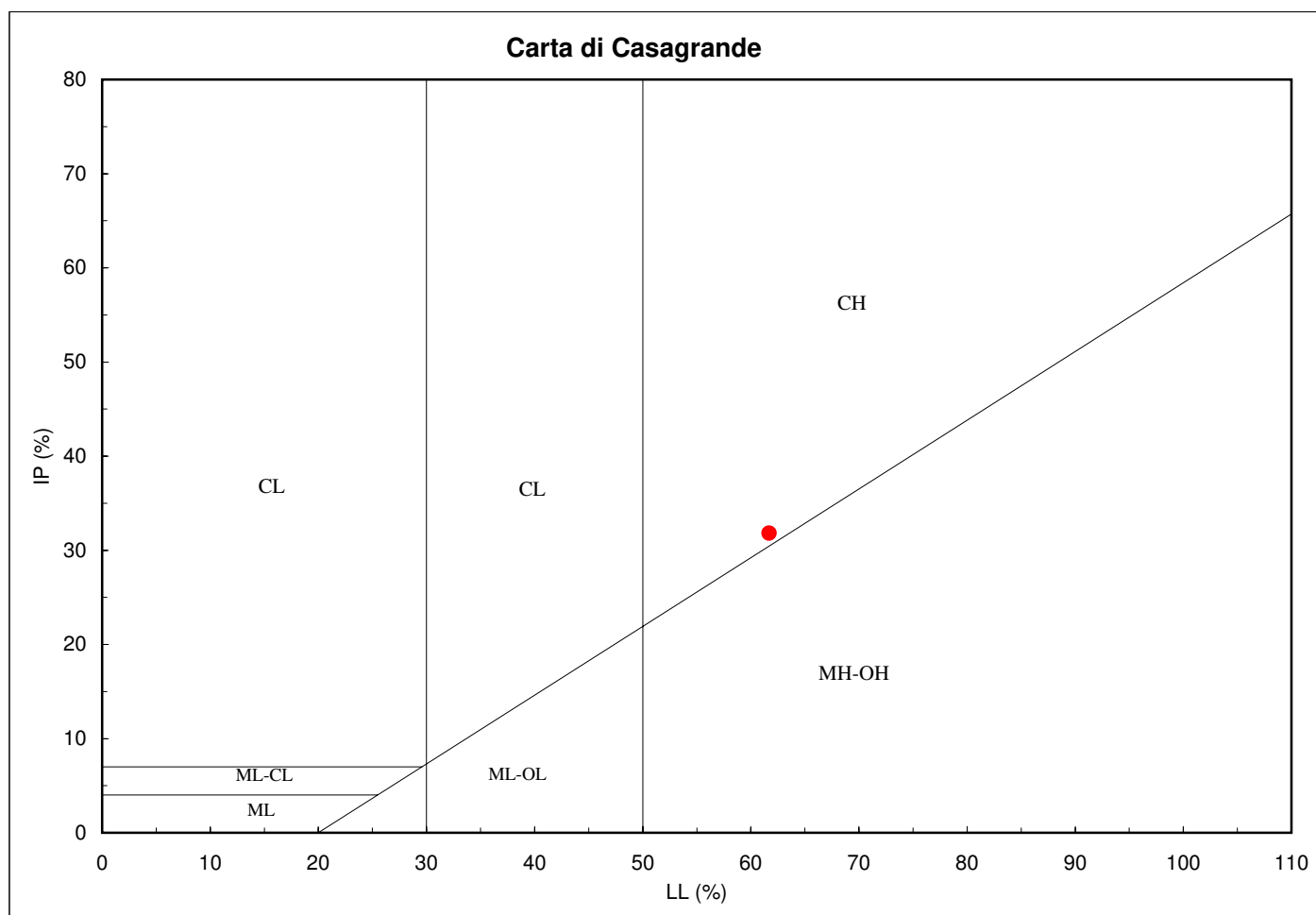
Limite di liquidità (LL) = 61.7%

Limite di plasticità (LP) = 29.9%

Indice di plasticità (IP) = 31.8%

Indice di consistenza ( $I_c$ ) = 1.36Indice di attività ( $I_{at}$ ) = 0.86

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro CaloniIl direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1465/2010**

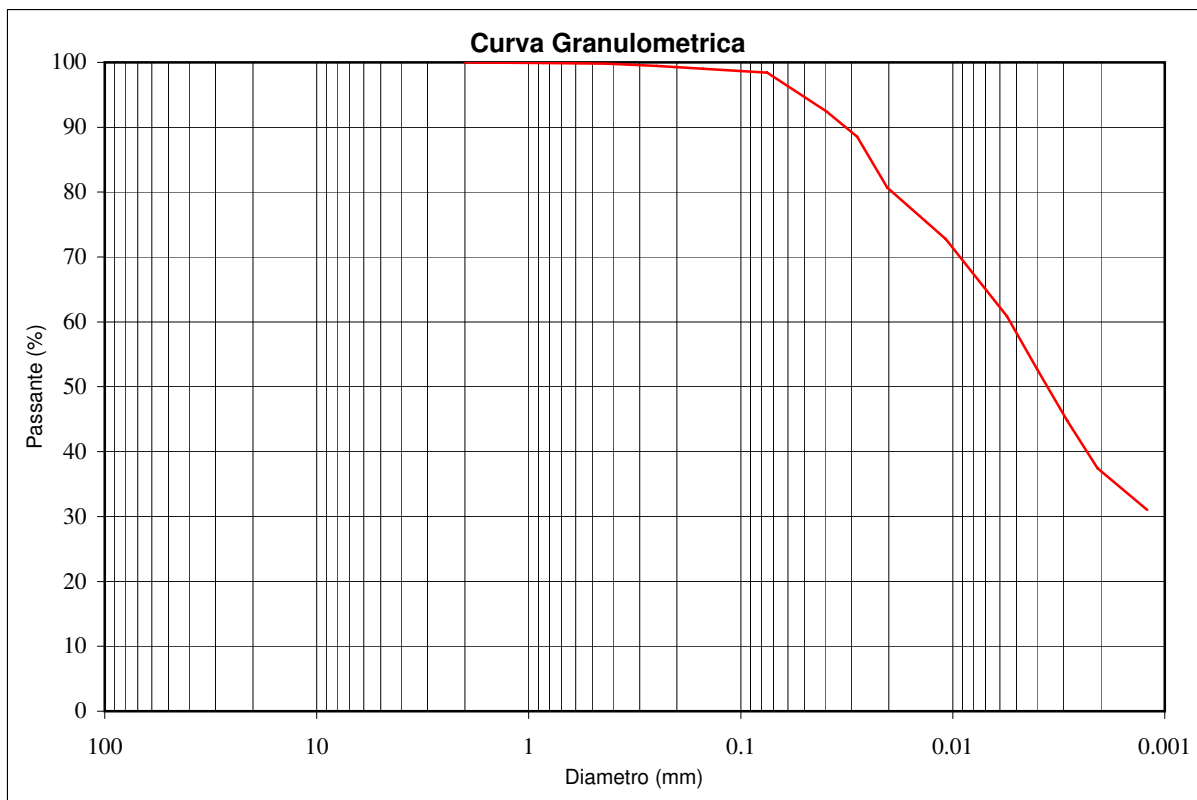
<b>CAMPIONE:</b> S5C2 profondità 20.0 - 20.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 08/07/10 - 15/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

<b>Setacciatura</b>		<b>Sedimentazione</b>	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100.0	0.0395	92.4
0.850	99.90	0.0283	88.5
0.425	99.80	0.0204	80.7
0.250	99.45	0.0108	72.8
0.150	99.01	0.0056	60.9
0.075	98.41	0.0040	52.8
		0.0029	44.8
		0.0021	37.5
		0.0012	31.0



Ghiaia: 0.0%      Sabbia: 3.7%      Limo: 59.3%      Argilla: 37.0%

**Limo con argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1466/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S5C2 profondità 20.0 - 20.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 07/07/10 - 08/07/10

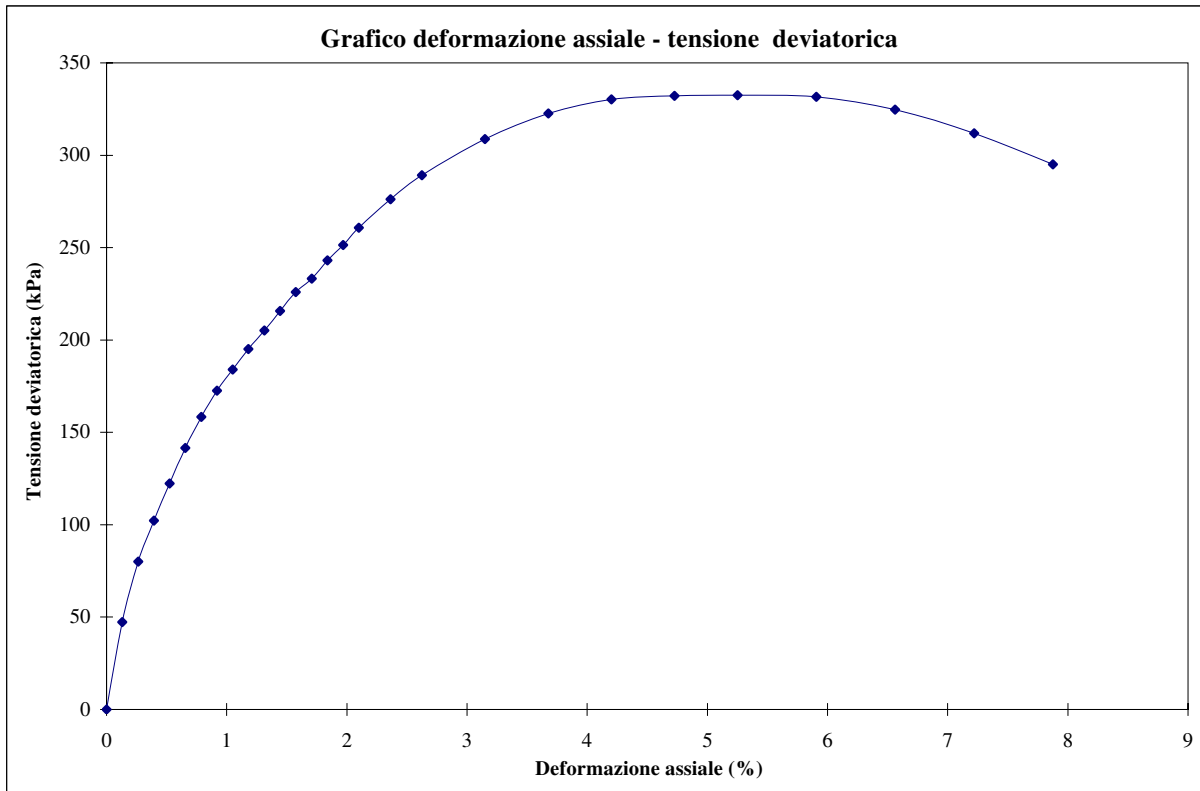
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.4	Sigma a rottura (kPa)	332.6
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.2	Coesione non drenata (kPa)	166.3
Contenuto d'acqua (%)	18.53	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	29268

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.13	47.2	1.31	205.1	3.15	308.8
0.26	80.0	1.44	215.7	3.68	322.6
0.39	102.2	1.58	226.0	4.20	330.2
0.53	122.3	1.71	233.2	4.73	332.2
0.66	141.5	1.84	243.1	5.25	332.6
0.79	158.4	1.97	251.4	5.91	331.6
0.92	172.6	2.10	260.8	6.56	324.8
1.05	184.1	2.36	276.2	7.22	311.8
1.18	195.2	2.63	289.2	7.88	295.1



Lo sperimentatore  
 Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1467/2010**

<b>CAMPIONE: S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

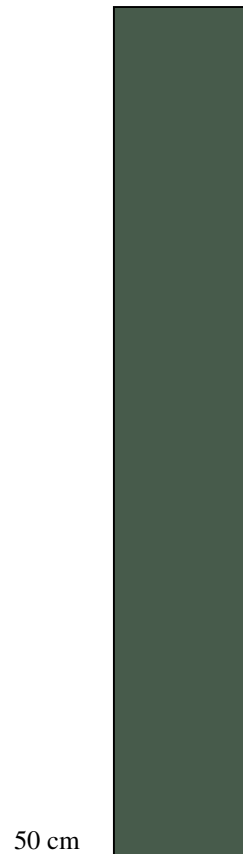
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 50 cm: argilla limosa molto consistente

colore: grigio scuro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti edometria, E.L.L.



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1467/2010**

**CAMPIONE:** S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

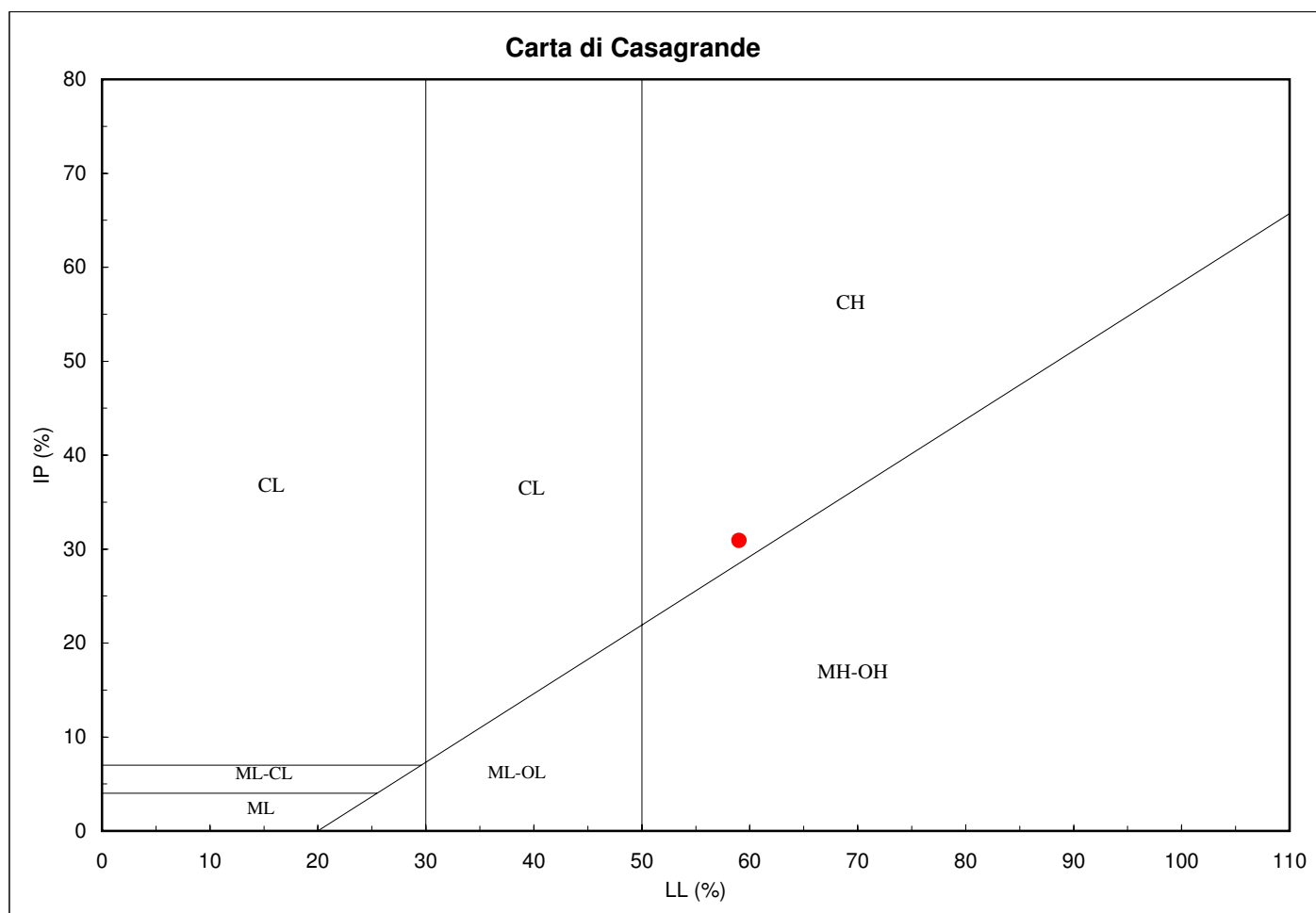
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 13/07/10 - 21/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	15.37%	Limite di liquidità (LL) =	59.0%
Limite di plasticità (LP) =	28.1%	Indice di plasticità (IP) =	30.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.41	Indice di attività (Iat) =	0.59

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1468/2010**

**CAMPIONE:** S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

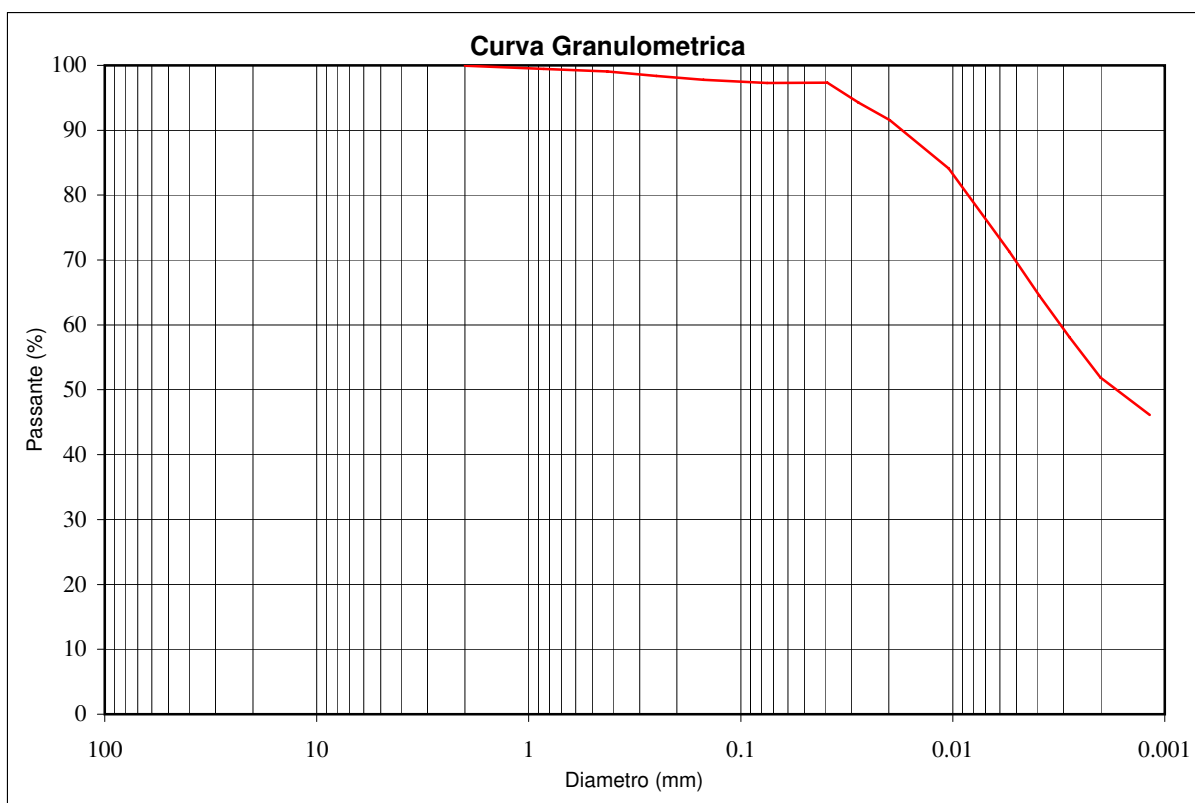
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 13/07/10 - 23/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100.00	0.0390	97.3
0.850	99.48	0.0278	94.3
0.425	99.04	0.0198	91.6
0.250	98.38	0.0105	84.1
0.150	97.80	0.0054	71.3
0.075	97.30	0.0039	64.5
		0.0028	58.1
		0.0020	51.9
		0.0012	46.1



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 2.6%

Limo: 45.5%

Argilla: 51.8%

Argilla con limo

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1469/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 07/07/10 - 08/07/10

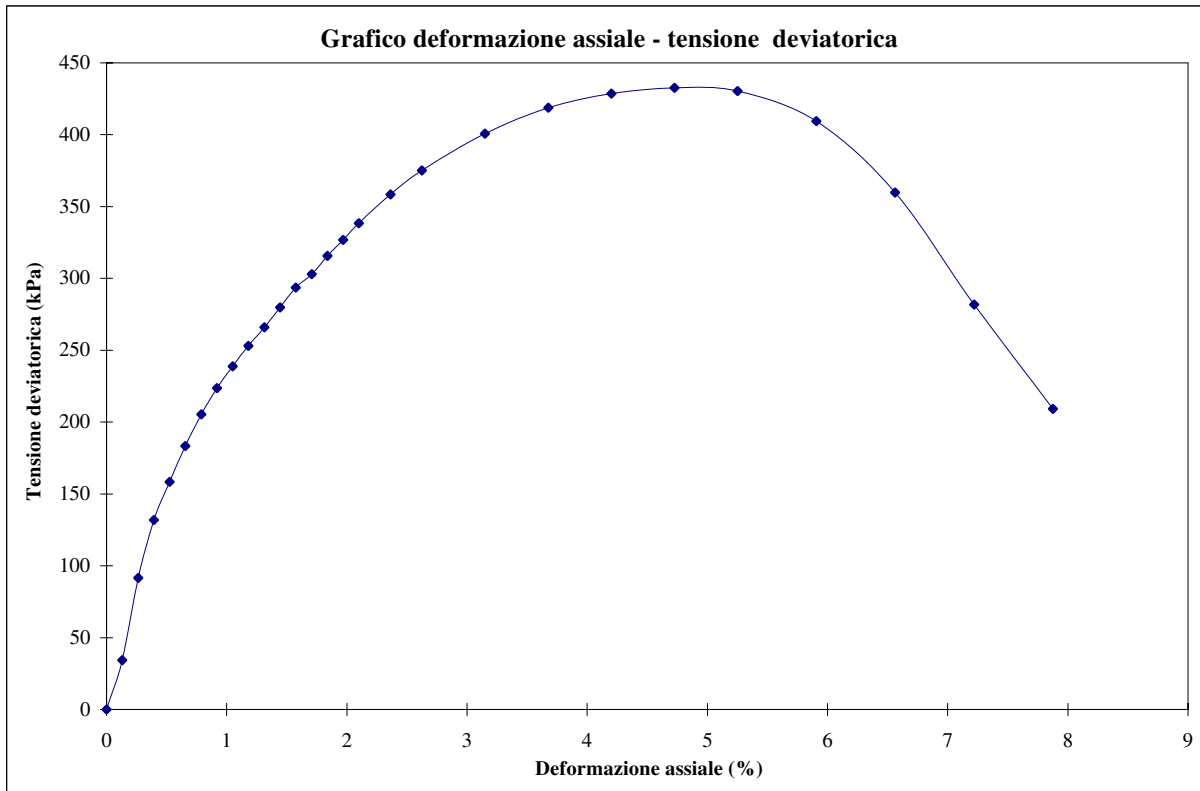
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.7	Sigma a rottura (kPa)	432.5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.9	Coesione non drenata (kPa)	216.3
Contenuto d'acqua (%)	15.75	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	36611

$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.13	34.3	1.31	265.9	3.15	400.7
0.26	91.6	1.44	279.9	3.68	418.7
0.39	132.0	1.58	293.6	4.20	428.7
0.53	158.4	1.71	302.9	4.73	432.5
0.66	183.3	1.84	315.6	5.25	430.5
0.79	205.4	1.97	326.7	5.91	409.5
0.92	223.7	2.10	338.4	6.56	359.9
1.05	238.8	2.36	358.4	7.22	281.8
1.18	253.0	2.63	375.2	7.88	209.2



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2010**

**CAMPIONE: S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.944	19.356
Volume (cmc)	39.800	38.583
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.6	21.7
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	17.8	18.4
Contenuto d'acqua (%)	15.64	17.63

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.000	
24.6	0.000	--
49.2	0.000	0.0000000
98.4	0.000	0.0000000
270.6	0.118	0.0000068
393.6	0.908	0.0000642
787.2	3.840	0.0000745
1574.4	7.486	0.0000463
3148.7	11.487	0.0000254
787.2	9.123	0.0000100
196.8	5.212	0.0000662
98.4	2.948	0.0002301

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2010**

**CAMPIONE: S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m**

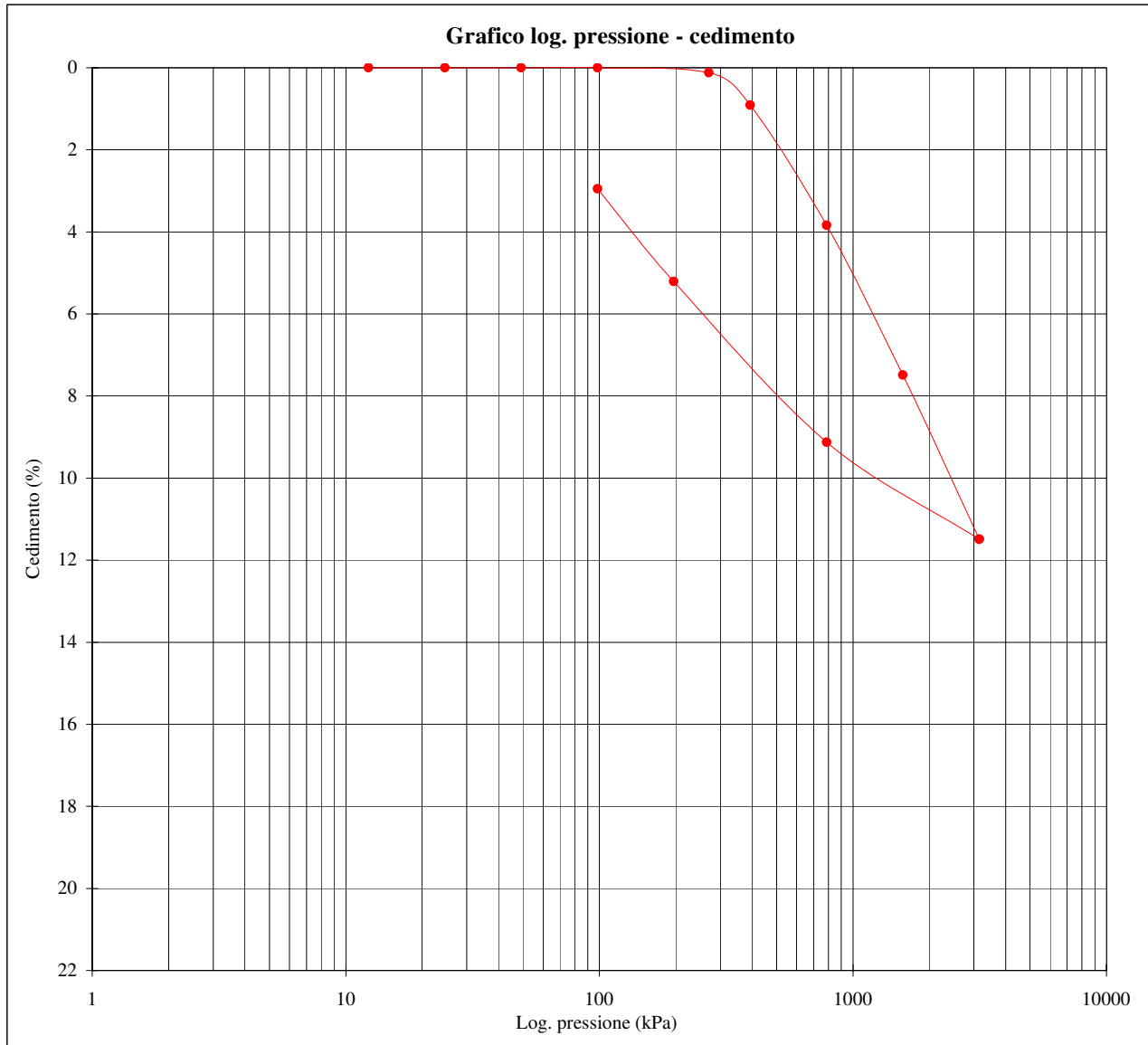
**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2010**

<b>CAMPIONE: S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 270.6 a 393.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	19.600
0.17	20.000
0.25	20.400
0.50	21.200
1	22.200
2	23.300
4	24.500
8	26.125
15	28.075
30	30.600
60	33.500
120	35.750
240	37.025
480	37.950
1440	38.750

carico da 393.6 a 787.2 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	52.000
0.17	52.800
0.25	53.800
0.50	56.000
1	58.800
2	62.000
4	65.400
8	70.000
15	75.050
30	81.700
60	89.300
120	95.450
240	98.450
480	101.125
1440	103.450

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2010**

**CAMPIONE: S5C3 profondità 36.0 - 36.5 m**

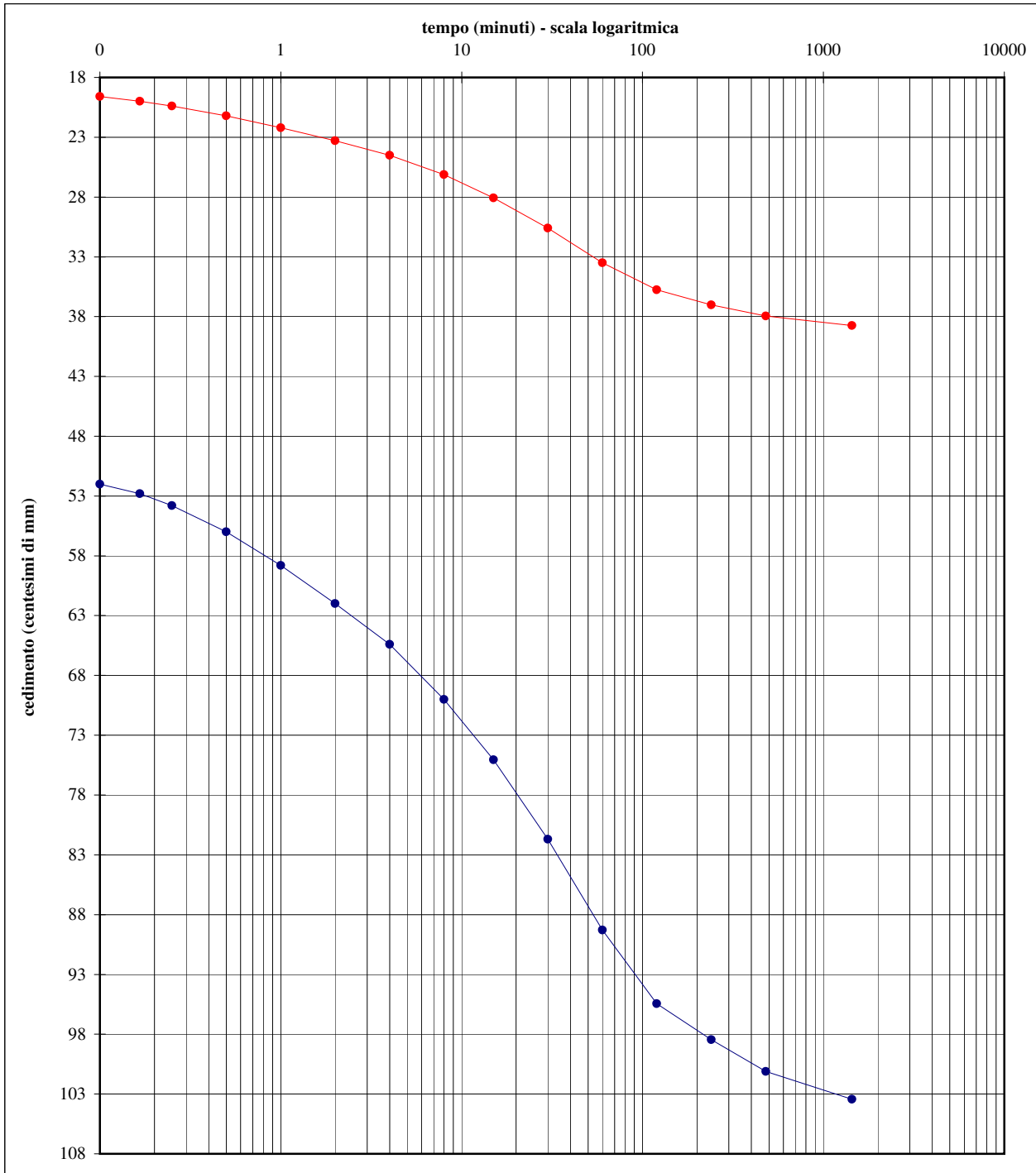
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1471/2010**

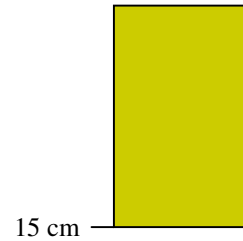
<b>CAMPIONE: S5R1 profondità 2.5 - 3.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 28/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 15 cm: limo sabbioso argilloso  
colore: oliva giallastro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1471/2010**

**CAMPIONE:** S5R1 profondità 2.5 - 3.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

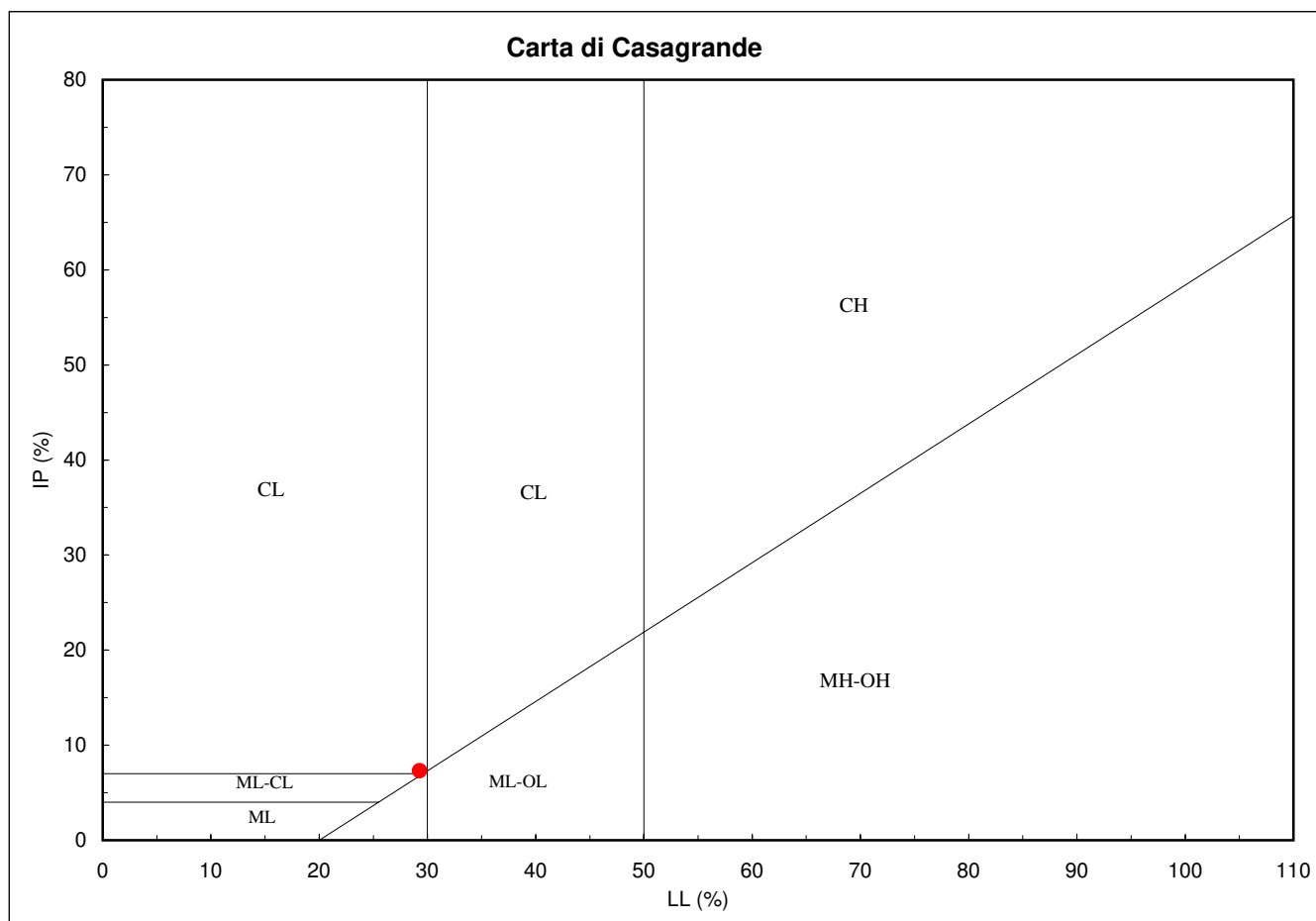
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 29/06/10 - 07/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	--	Limite di liquidità (LL) =	29.3%
Limite di plasticità (LP) =	22.0%	Indice di plasticità (IP) =	7.3%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	--	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	--

CL = argille inorganiche di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1472/2010**

**CAMPIONE: S5R1 profondità 2.5 - 3.0 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

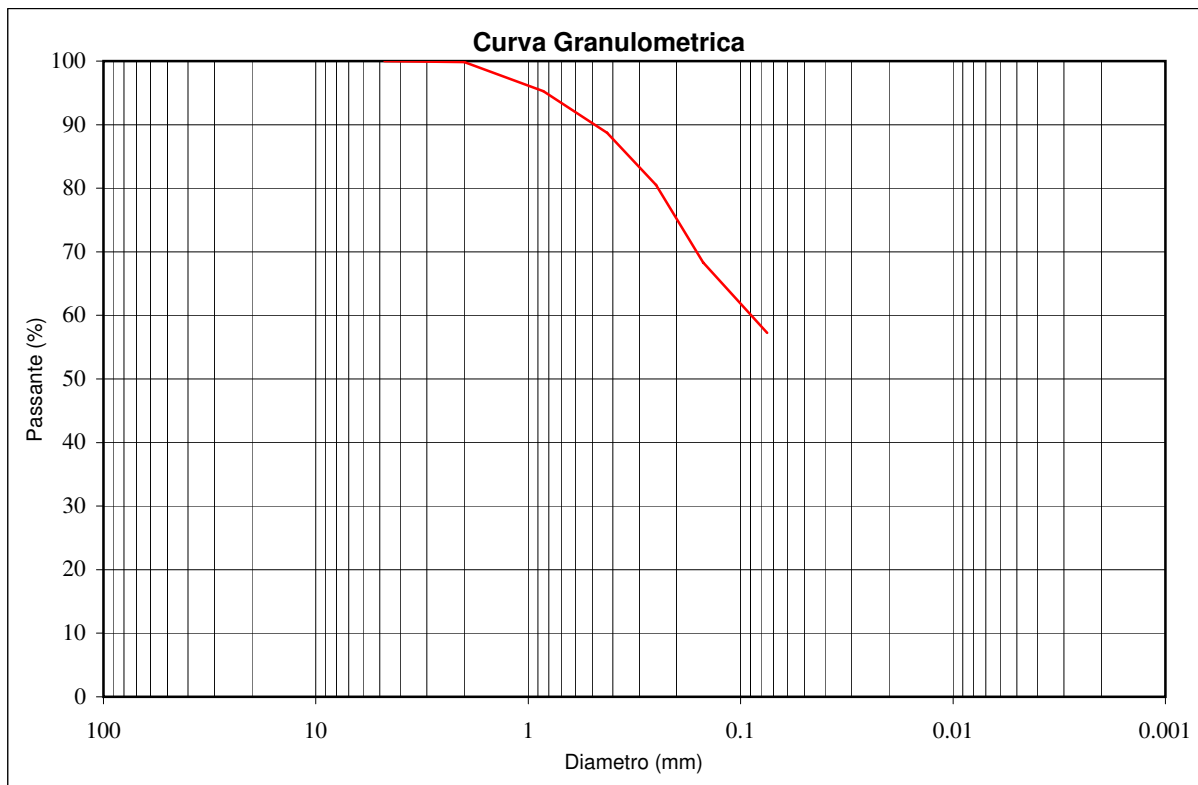
Data prova: 29/06/10 - 07/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.85
0.850	95.28
0.425	88.72
0.250	80.52
0.150	68.34
0.075	57.26



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 42.6%

Limo e/o argilla: 57.3%

**Limo e/o argilla con sabbia**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1473/2010**

**CAMPIONE: S5R2 profondità 6.5 - 7.0 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

Data apertura campione: 28/06/10

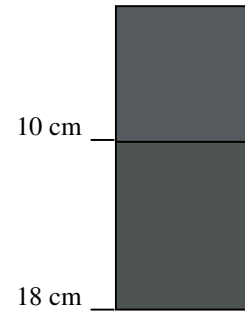
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 10 cm: limo argilloso grigio bluastro scuro

10 - 18 cm: limo argilloso sabbioso grigio verdastro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1473/2010**

**CAMPIONE:** S5R2 profondità 6.5 - 7.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

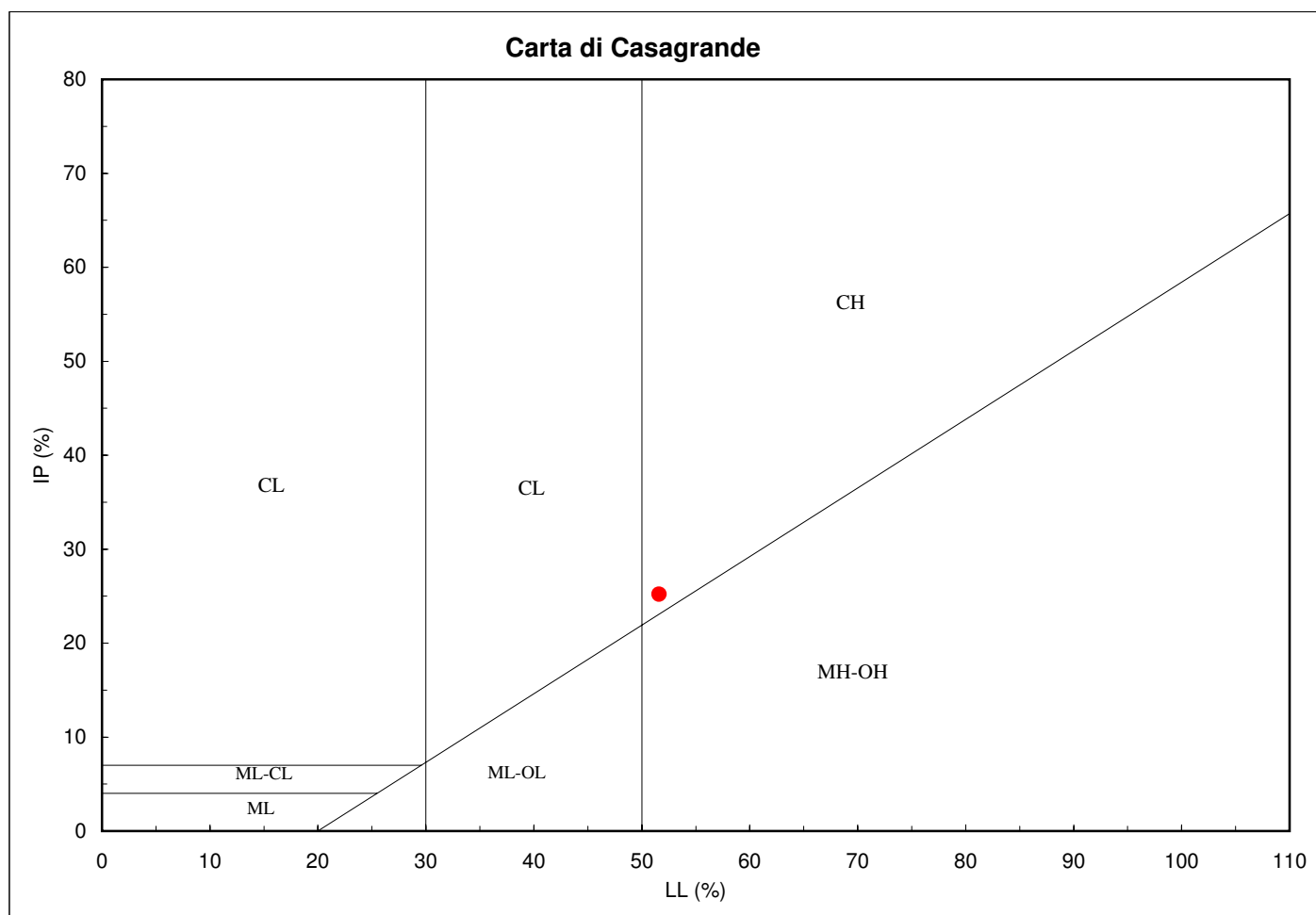
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 29/06/10 - 07/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	51.6%
Limite di plasticità (LP) =	26.4%	Indice di plasticità (IP) =	25.2%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1474/2010**

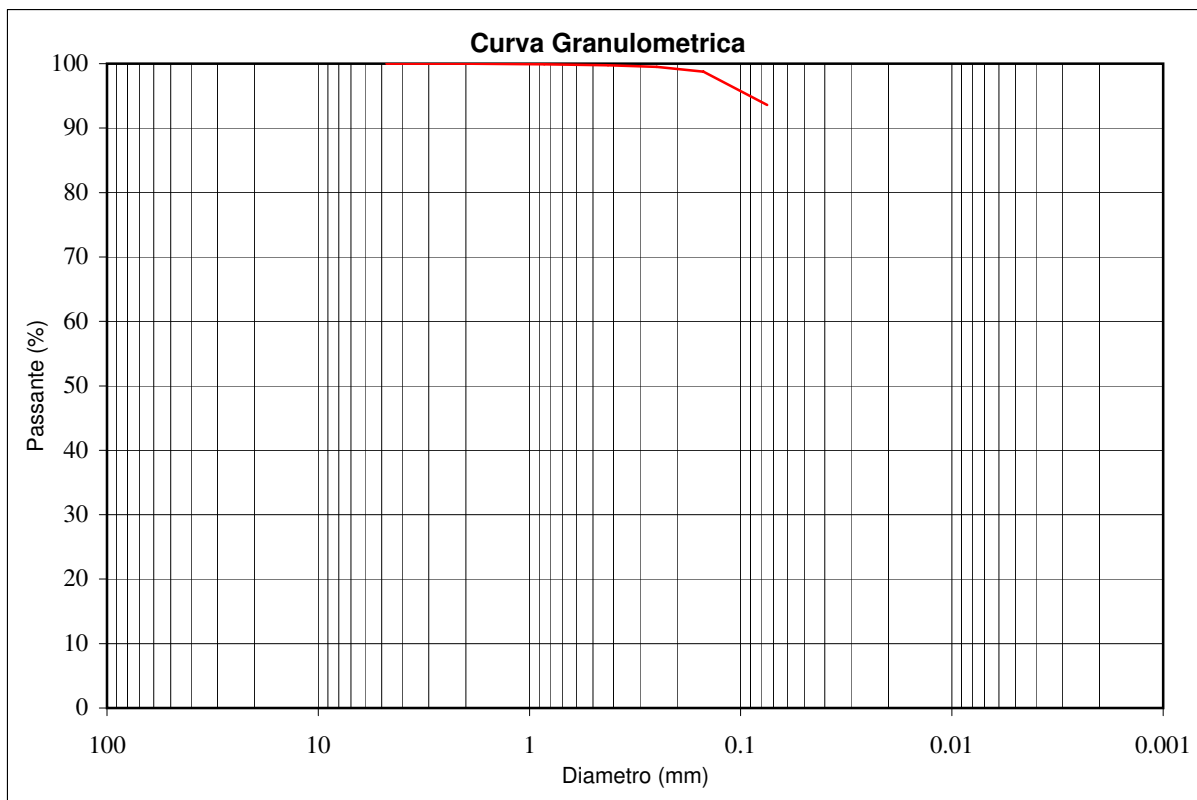
**CAMPIONE:** S5R2 profondità 6.5 - 7.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 29/06/10 - 07/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100.0
2	99.98
0.850	99.89
0.425	99.73
0.250	99.51
0.150	98.78
0.075	93.59



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 6.4%

Limo e argilla: 93.6%

**Limo e/o argilla debolmente sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1475/2010**

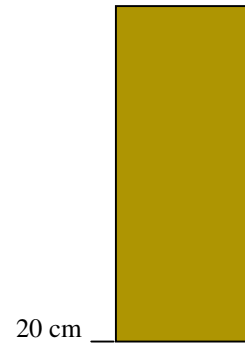
<b>CAMPIONE: S5R3 profondità 9.5 - 10.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 16/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 20 cm: sabbia limosa  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: marrone oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1475/2010**

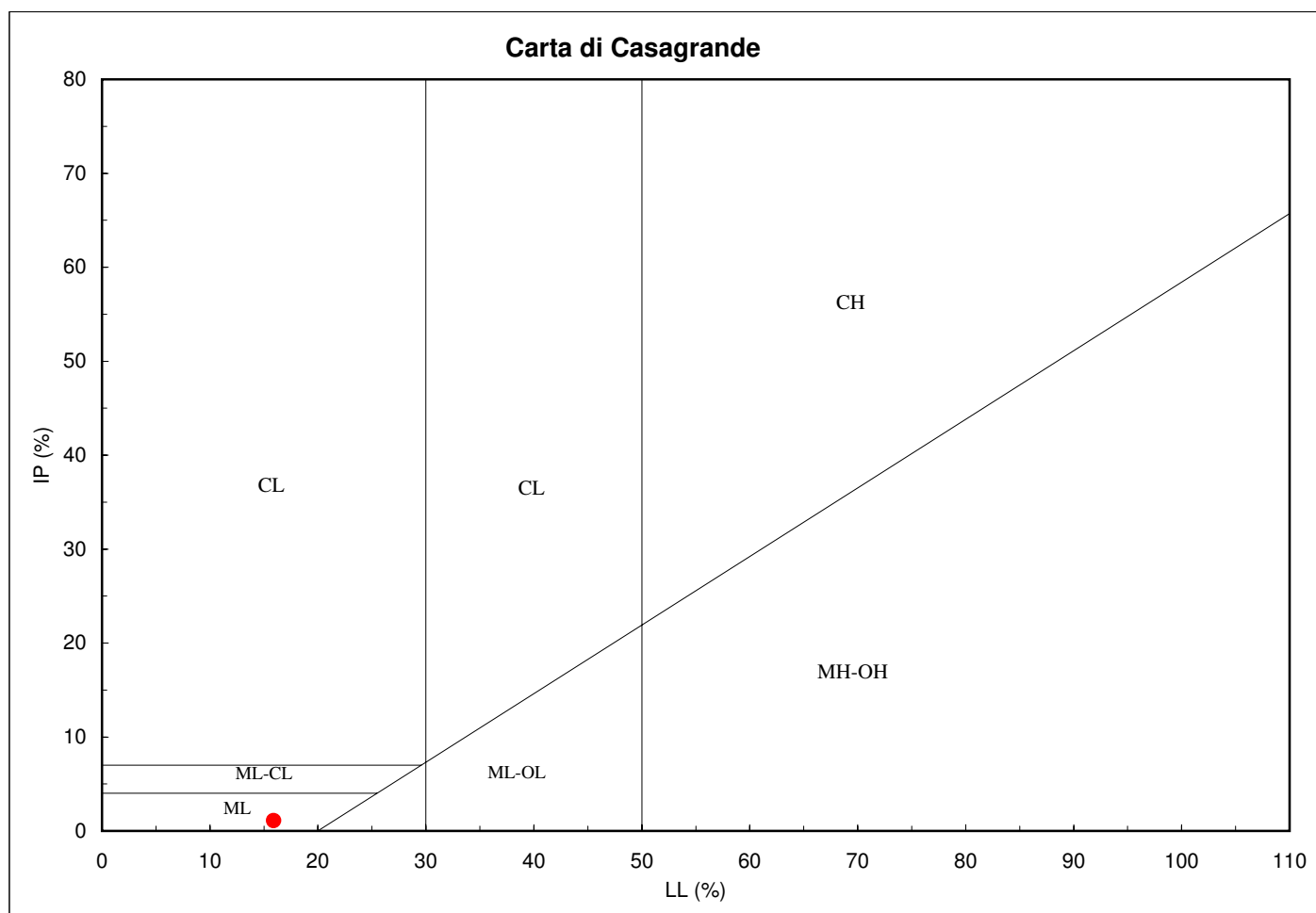
<b>CAMPIONE:</b> S5R3 profondità 9.5 - 10.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 16/07/10 - 26/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	15.9%
Limite di plasticità (LP) =	14.8%	Indice di plasticità (IP) =	1.1%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

ML = limi inorganici di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1476/2010**

**CAMPIONE: S5R3 profondità 9.5 - 10.0 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

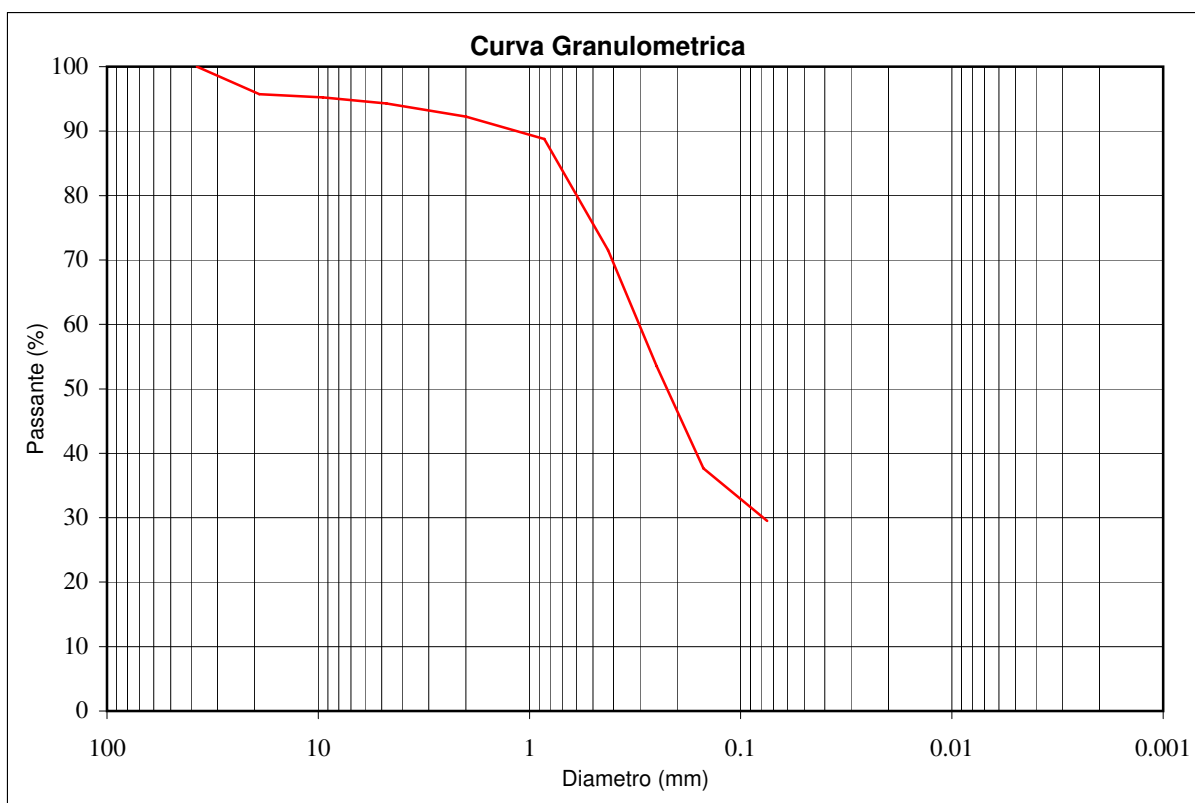
LOCALITA': Certaldo

Data prova: 16/07/10 - 26/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
37.5	100
19	95.75
9.5	95.22
4.75	94.29
2	92.26
0.850	88.75
0.425	71.54
0.250	53.52
0.150	37.65
0.075	29.51



Ghiaia: 7.7%

Sabbia: 62.8%

Limo e argilla: 29.5%

**Sabbia con limo e/o argilla debolmente ghiaiosa**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1477/2010**

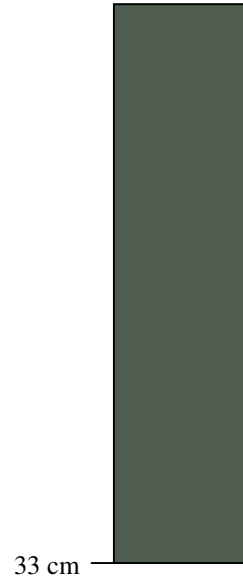
<b>CAMPIONE: S5R4 profondità 13.7 - 14.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 22/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 33 cm: limo argilloso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio verdastro scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1477/2010**

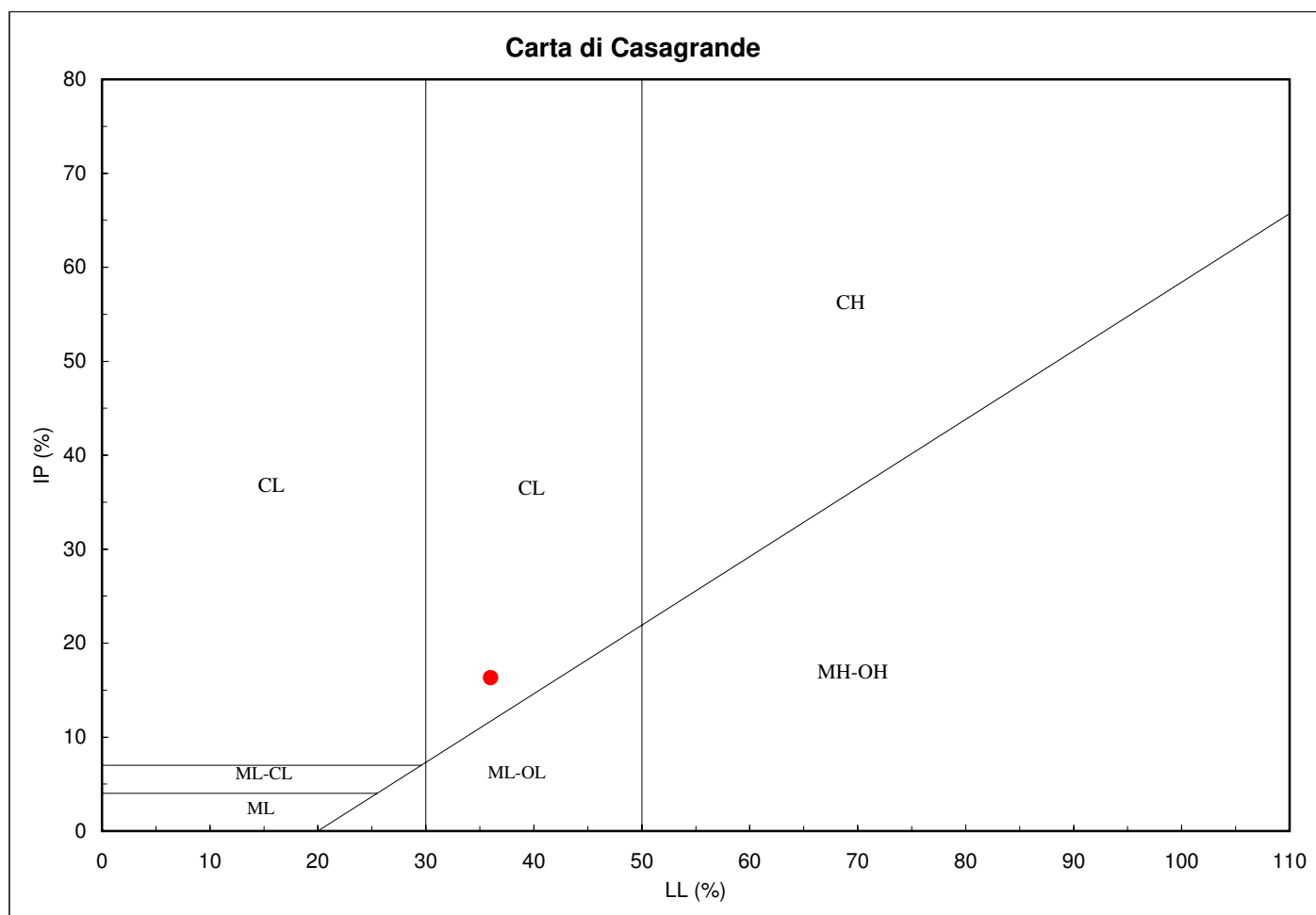
<b>CAMPIONE:</b> S5R4 profondità 13.7 - 14.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 22/06/10 - 29/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	36.0%
Limite di plasticità (LP) =	19.7%	Indice di plasticità (IP) =	16.3%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1478/2010**

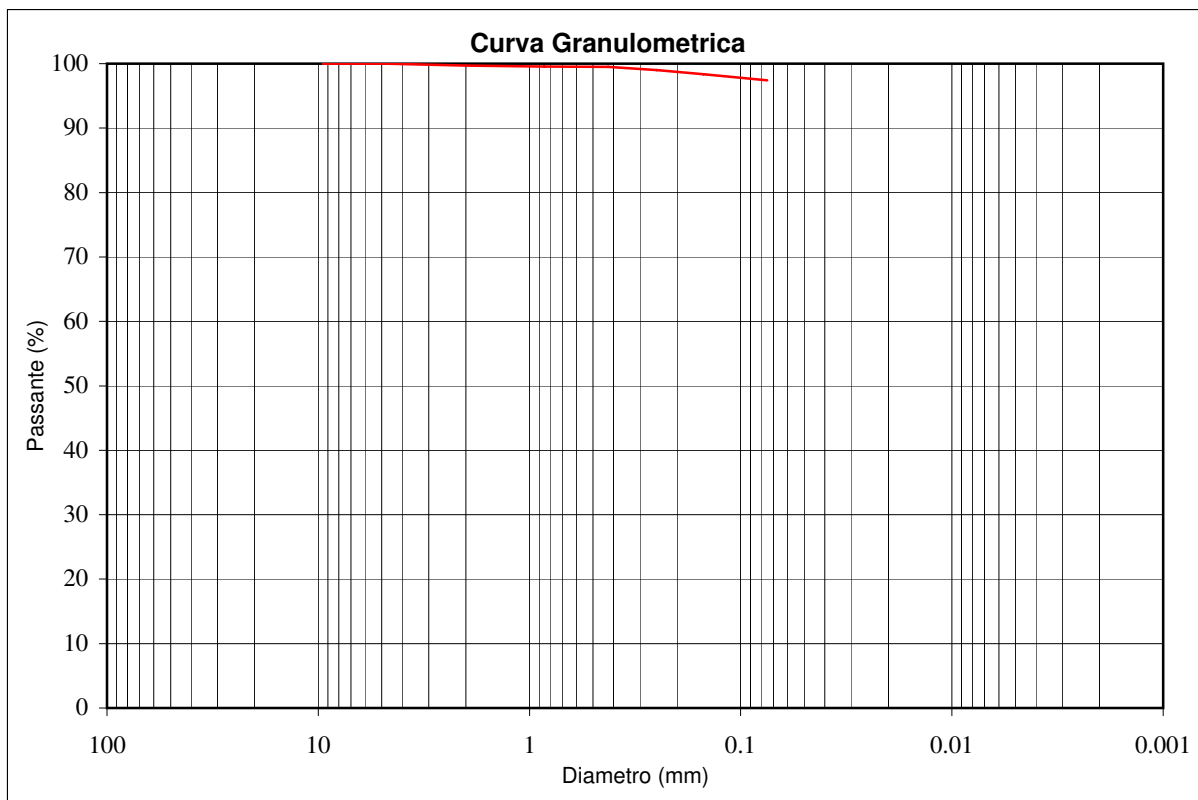
**CAMPIONE:** S5R4 profondità 13.7 - 14.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/06/10 - 29/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.71
0.850	99.56
0.425	99.49
0.250	99.01
0.150	98.37
0.075	97.39



Ghiaia: 0.3%

Sabbia: 2.3%

Limo e argilla: 97.4%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1479/2010**

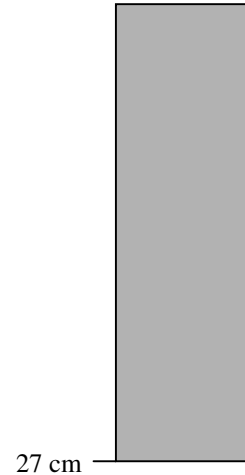
<b>CAMPIONE: S5R5 profondità 19.7 - 20.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 22/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 27 cm: limo argilloso sabbioso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1479/2010**

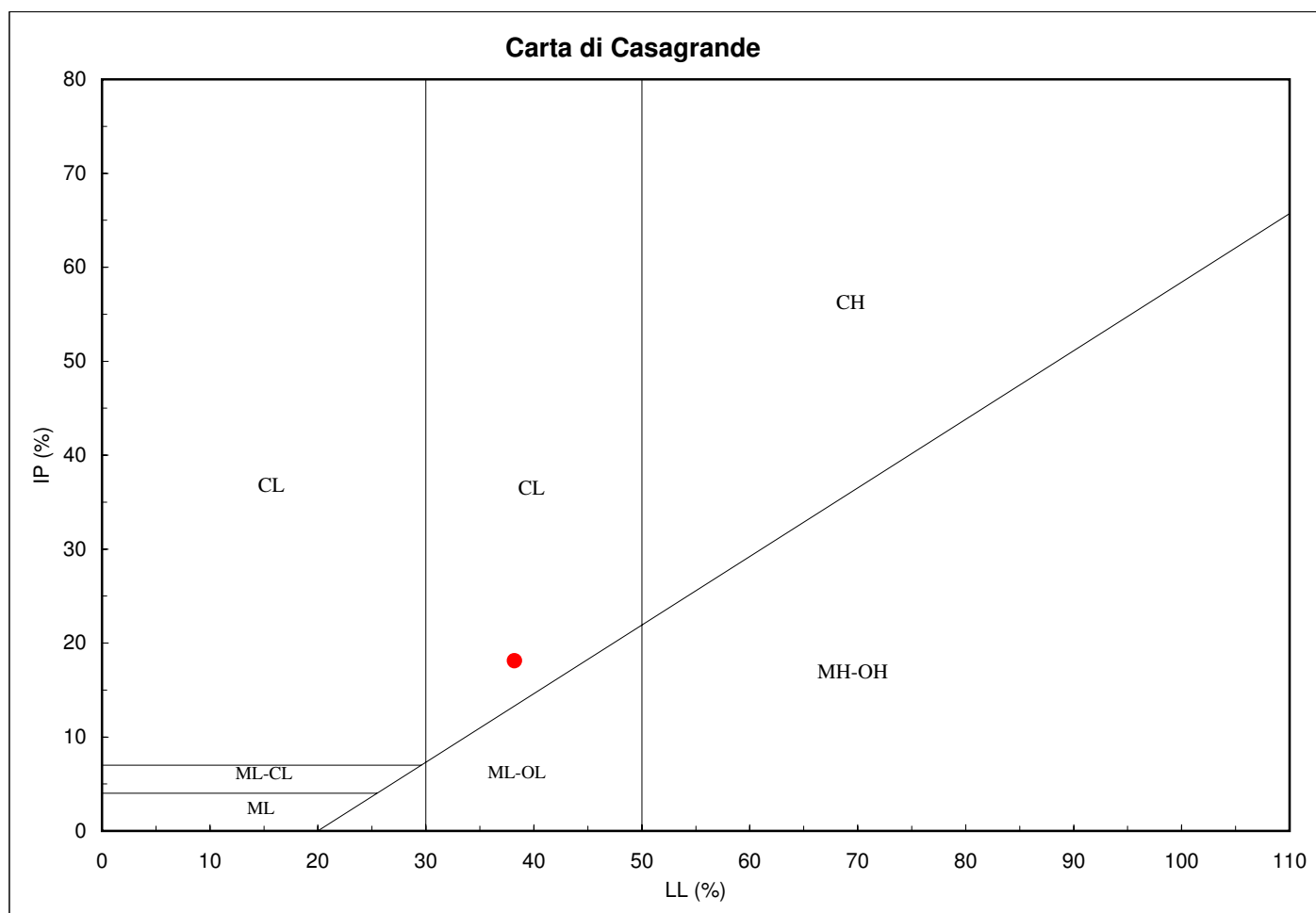
<b>CAMPIONE:</b> S5R5 profondità 19.7 - 20.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	38.2%
Limite di plasticità (LP) =	20.1%	Indice di plasticità (IP) =	18.1%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1480/2010**

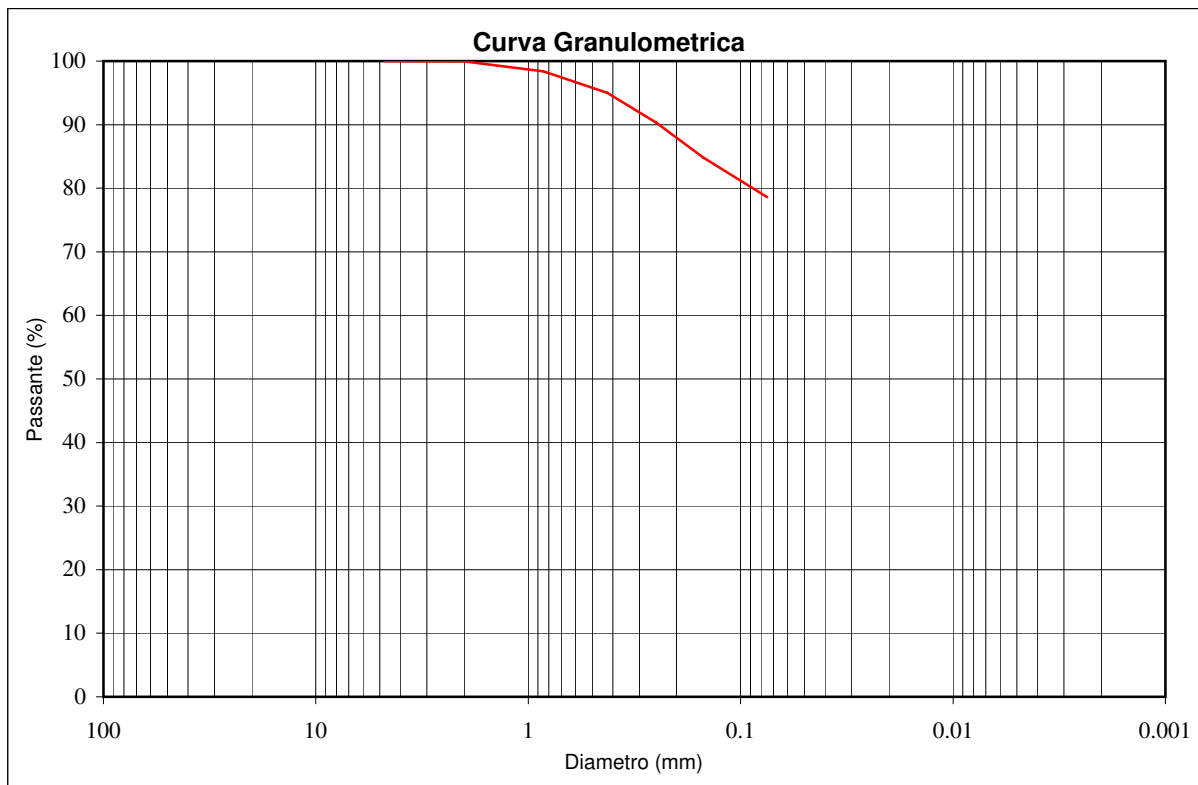
**CAMPIONE: S5R5 profondità 19.7 - 20.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 22/07/10 - 29/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.95
0.850	98.41
0.425	95.03
0.250	90.31
0.150	84.84
0.075	78.62



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 21.3%

Limo e/o argilla: 78.6%

**Limo e/o argilla sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1481/2010**

**CAMPIONE: S5R6 profondità 34.0 - 34.4 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

Data apertura campione: 18/06/10

**Descrizione del campione**

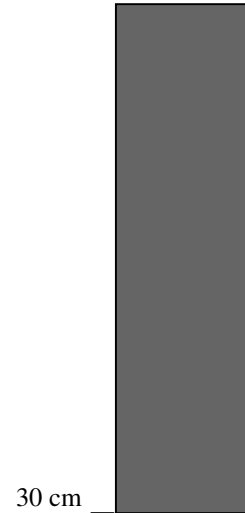
Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 30 cm: limo argilloso

con sporadici frammenti di conchiglie e di torba

colore: grigio scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1481/2010**

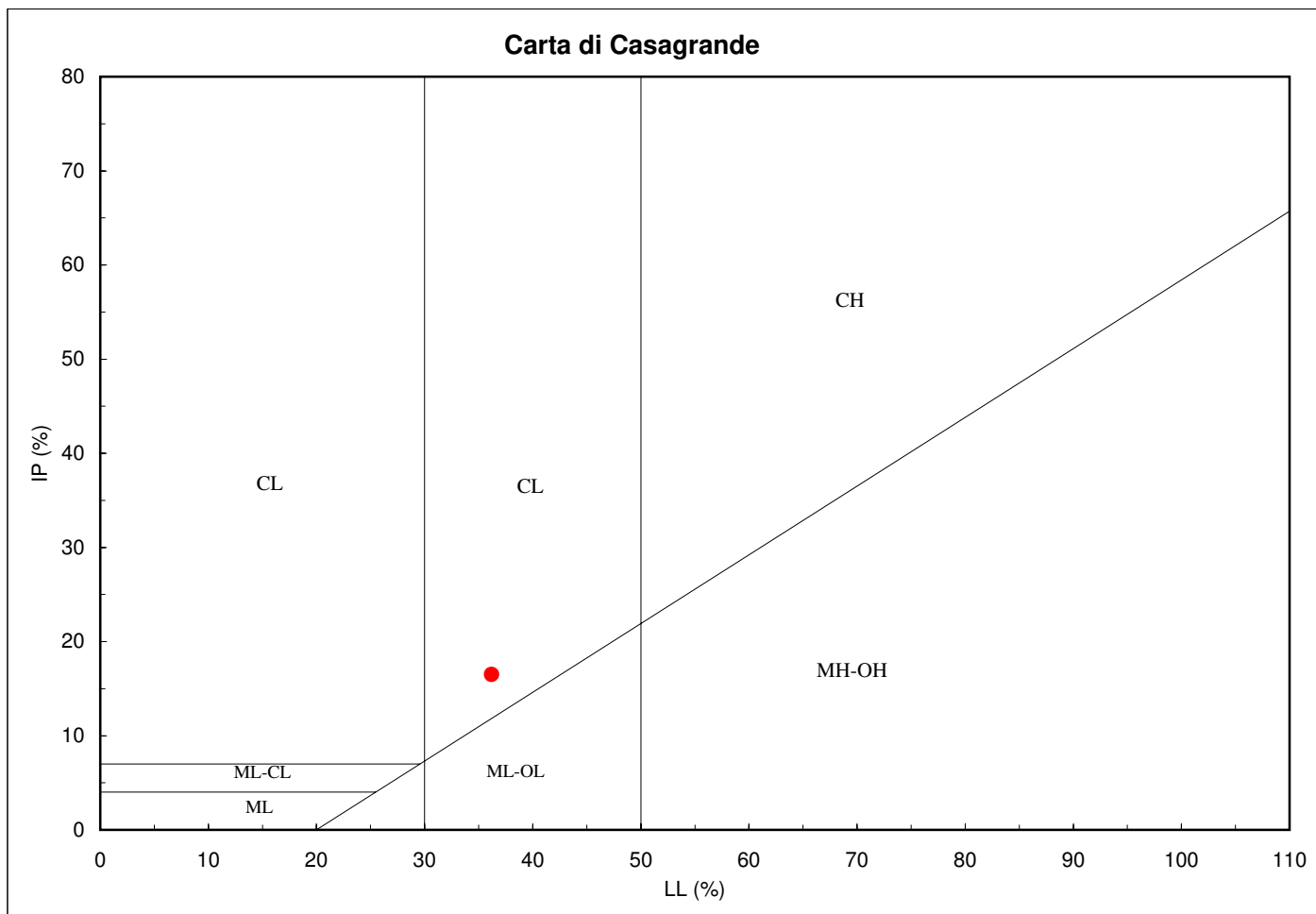
<b>CAMPIONE:</b> S5R6 profondità 34.0 - 34.4 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 18/06/10 - 24/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	36.2%
Limite di plasticità (LP) =	19.7%	Indice di plasticità (IP) =	16.5%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1482/2010**

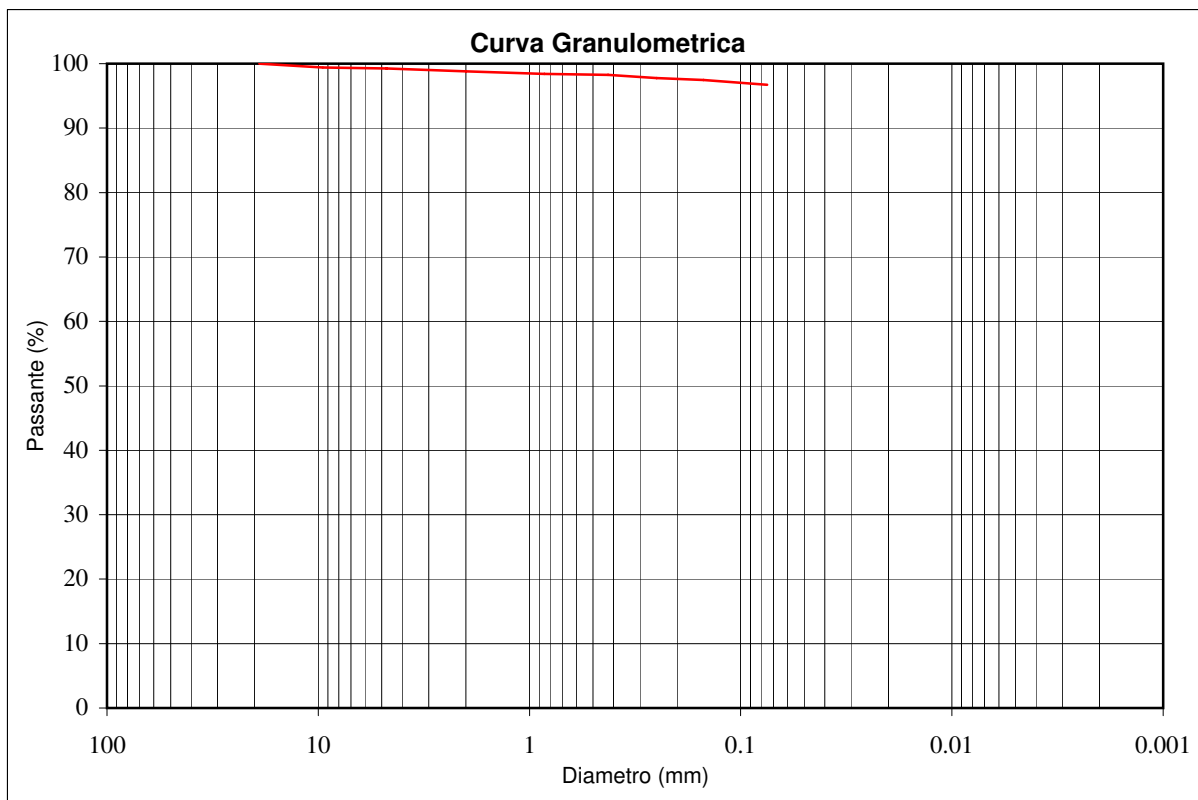
**CAMPIONE:** S5R6 profondità 34.0 - 34.4 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 18/06/10 - 25/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
19	100
9.5	99.39
4.75	99.26
2	98.80
0.850	98.42
0.425	98.26
0.250	97.78
0.150	97.49
0.075	96.73



Ghiaia: 1.2%

Sabbia: 2.1%

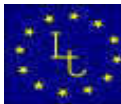
Limo e argilla: 96.7%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1362-1390/2010**

CAMPIONE	S5C1	S5C2	S5C3	S5R1	S5R2	S5R3
Profondità metri	17.0 - 17.5	20.0 - 20.5	36.0 - 36.5	2.5 - 3.0	6.5 - 7.0	9.5 - 10.0
<b>Prova E.L.L.</b>						
Cu (kPa)		166.3	216.3			
Eti (kPa)		29268	36611			
<b>Prova di taglio</b>						
C (kPa)	9.8					
$\phi$ (°)	16.8					
<b>Prova triassiale CD</b>						
$\phi'$ (°)	18.0					
C' (kPa)	6.6					
<b>Prova edometrica</b>						
RR (rapporto di ricompressione)	--		--			
CR (rapporto di compressione)	0.14544		0.12703			
SR (rapporto di rigonfiamento)	0.08800		0.06789			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	2.00E-04		2.60E-04			
K (cm/sec)	1.2E-09		1.87E-09			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	1.04E-04		1.62E-04			
K (cm/sec)	7E-10		8.49E-10			
<b>Parametri fisici</b>						
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	20.4	20.7			
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )		17.2	17.9			
<b>Limiti di Atterberg</b>						
Umidità naturale (%)	22.78	18.50	15.37	--	--	--
Limite liquido (%)	66.2	61.7	59.0	29.3	51.6	15.9
Limite plastico (%)	32.8	29.9	28.1	22.0	26.4	14.8
Indice di plasticità (%)	33.4	31.8	30.9	7.3	25.2	1.1
Indice di consistenza	1.30	1.36	1.41	--	--	--
Indice di attività	0.53	0.86	0.59	--	--	--
Classificaz. Casagrande	MH-OH	CH	CH	CL	CH	ML
<b>Granulometria</b>						
Ghiaia (%)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	7.7
Sabbia (%)	0.8	3.7	2.6	42.6	6.4	62.8
Limo (%)	36.0	59.3	45.5	57.3	93.6	29.5
Argilla (%)	63.2	37.0	51.8	--	--	--

**IGETECMA s.a.s.**

IGETECMA s.a.s - Sede laboratorio : Via delle Pratella 18/20, Montelupo Fiorentino - tel. 0571/1738160 - Fax : 055/7320415 -

P.IVA 04576560488 - www.igetecma.it



**IGTECMA S.p.A.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

### TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1362-1390/2010

CAMPIONE	S5R4	S5R5	S5R6
Profondità metri	13.7 - 14.0	19.7 - 20.0	34.0 - 34.4
<b>Limiti di Atterberg</b>			
Umidità naturale (%)	--	--	--
Limite liquido (%)	36.0	38.2	36.2
Limite plastico (%)	19.7	20.1	19.7
Indice di plasticità (%)	16.3	18.1	16.5
Indice di consistenza	--	--	--
Indice di attività	--	--	--
Classificaz. Casagrande	CL	CL	CL
<b>Granulometria</b>			
Ghiaia (%)	0.3	0.0	1.2
Sabbia (%)	2.3	21.3	2.1
Limo (%)	97.4	78.6	96.7
Argilla (%)	--	--	--



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1483/2010**

<b>CAMPIONE: S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 25/06/10

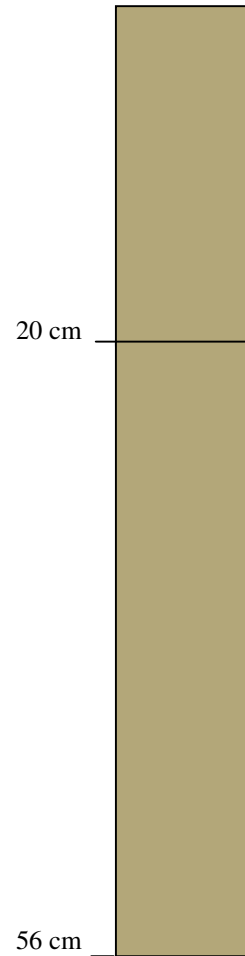
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 20 cm: limo argilloso sabbioso  
colore marrone grigiastro

20 - 56 cm: limo argilloso marrone oliva chiaro  
colore marrone grigiastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti  
taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1483/2010**

**CAMPIONE: S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m**

**COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa**

**LOCALITA': Certaldo**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 25/06/10 - 02/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W<sub>n</sub>) = 24.70%

Limite di liquidità (LL) = 49.0%

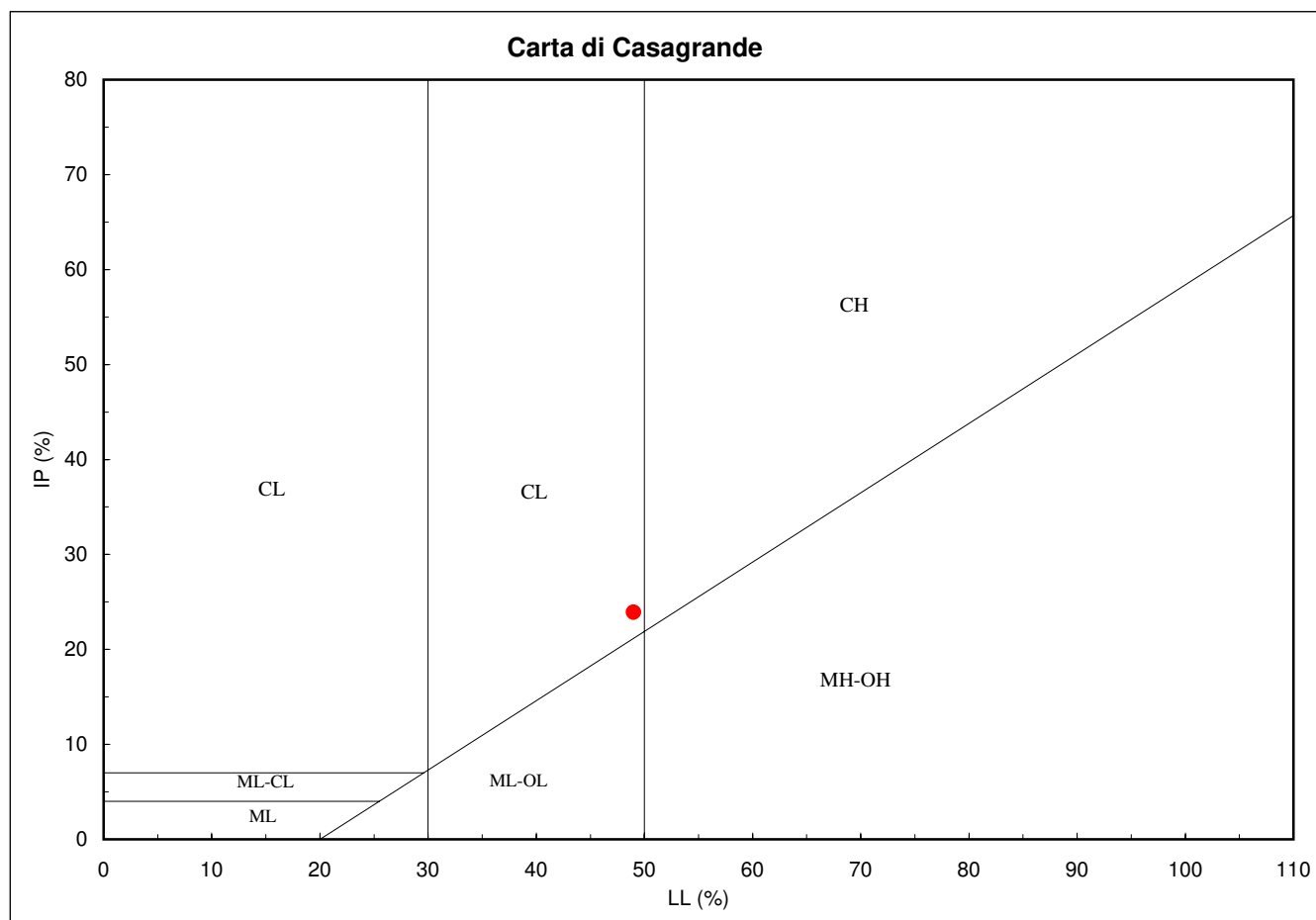
Limite di plasticità (LP) = 25.1%

Indice di plasticità (IP) = 23.9%

Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 1.02

Indice di attività (I<sub>at</sub>) = --

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1484/2010**

**CAMPIONE: S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m**

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

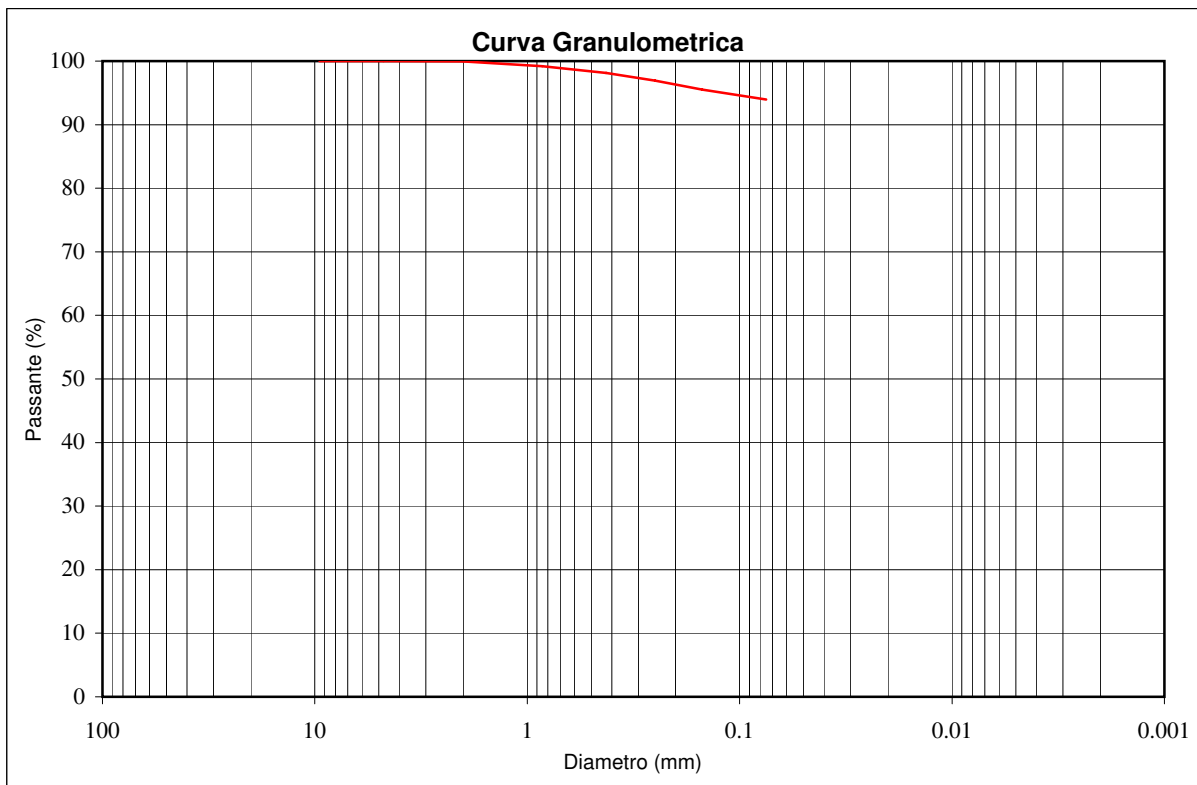
Data prova: 25/06/10 - 02/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100.00
2	99.95
0.850	99.20
0.425	98.15
0.250	96.90
0.150	95.51
0.075	93.96



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 6.0%

Limo e/o argilla: 94.0%

**Limo argilloso**

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio

Dot. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1485/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 29/06/10 - 30/06/10

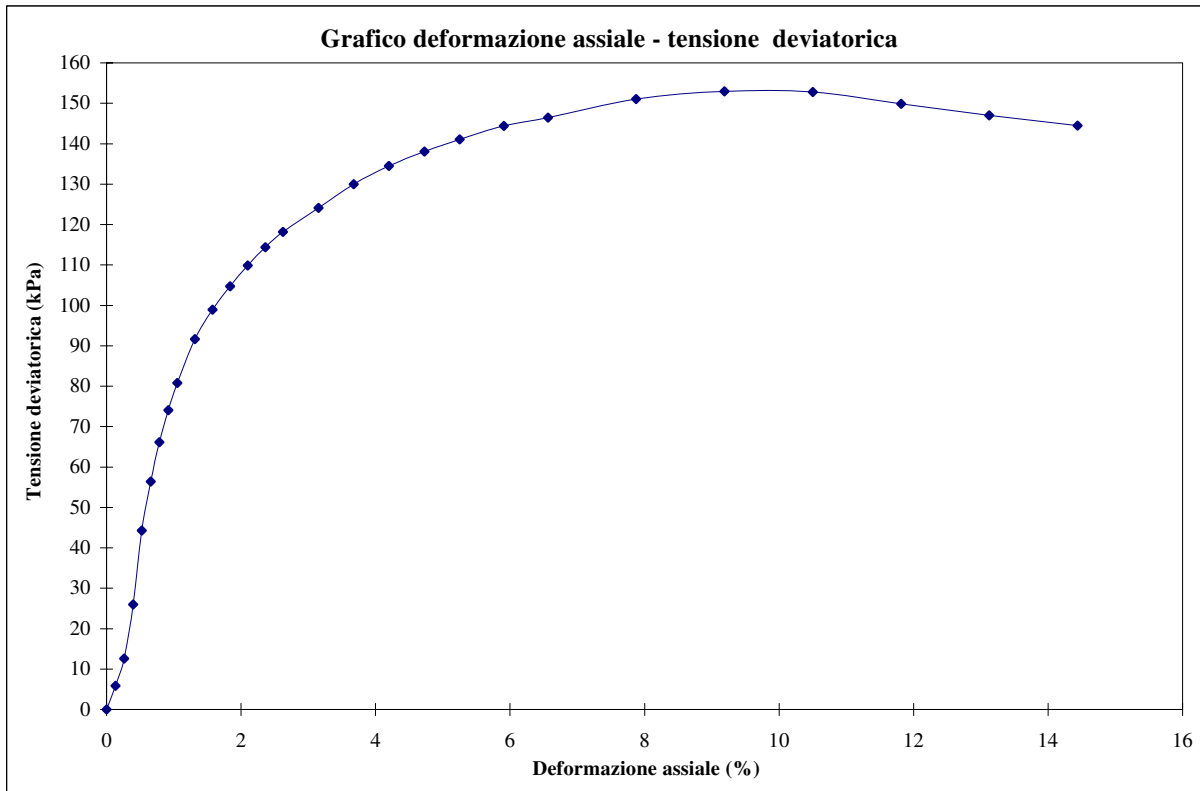
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	Sigma a rottura (kPa)	152.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.7	Coesione non drenata (kPa)	76.5
Contenuto d'acqua (%)	24.58	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	13946

$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.13	5.9	1.58	98.9	5.25	141.1
0.26	12.6	1.84	104.7	5.91	144.4
0.39	26.0	2.10	109.8	6.56	146.5
0.53	44.3	2.36	114.4	7.88	151.1
0.66	56.4	2.63	118.2	9.19	152.9
0.79	66.1	3.15	124.1	10.50	152.8
0.92	74.1	3.68	130.0	11.81	149.8
1.05	80.8	4.20	134.5	13.13	147.0
1.31	91.6	4.73	138.1	14.44	144.5



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1486/2010**

<b>CAMPIONE: S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 25/06/10 - 05/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.6	19.6
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.9	20.1	20.2
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15.6	15.6	15.7
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.1	16.2	16.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.23	25.16	25.02
Contenuto d'acqua finale (%)	24.01	23.46	22.26
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	29.7	51.7	72.7

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.05	3.3	0.05	2.7	0.05	3.9
0.08	5.5	0.09	6.3	0.09	8.0
0.12	7.4	0.18	15.1	0.13	11.3
0.15	9.0	0.28	21.1	0.17	15.1
0.18	10.2	0.37	26.4	0.20	18.4
0.21	11.3	0.47	31.1	0.36	30.8
0.31	13.5	0.57	34.9	0.50	41.3
0.40	15.6	0.66	38.2	0.65	48.9
0.50	17.6	0.76	41.3	0.81	54.8
0.60	20.6	0.86	43.2	0.96	59.4
0.69	22.2	0.96	45.3	1.12	63.0
0.79	23.9	1.06	47.0	1.27	66.1
0.89	25.5	1.15	48.4	1.43	68.0
0.99	26.7	1.26	49.8	1.58	69.7
1.09	27.8	1.35	50.6	1.75	70.7
1.18	28.8	1.46	51.2	1.91	71.5
1.28	29.4	1.56	51.5	2.07	72.1
1.35	29.7	1.66	51.7	2.24	72.7
1.45	29.7	1.80	51.7	2.40	72.7
1.51	29.4	1.90	51.5	2.52	72.1
1.58	29.1	2.01	50.9	2.64	71.3

Lo sperimentatore  
 Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





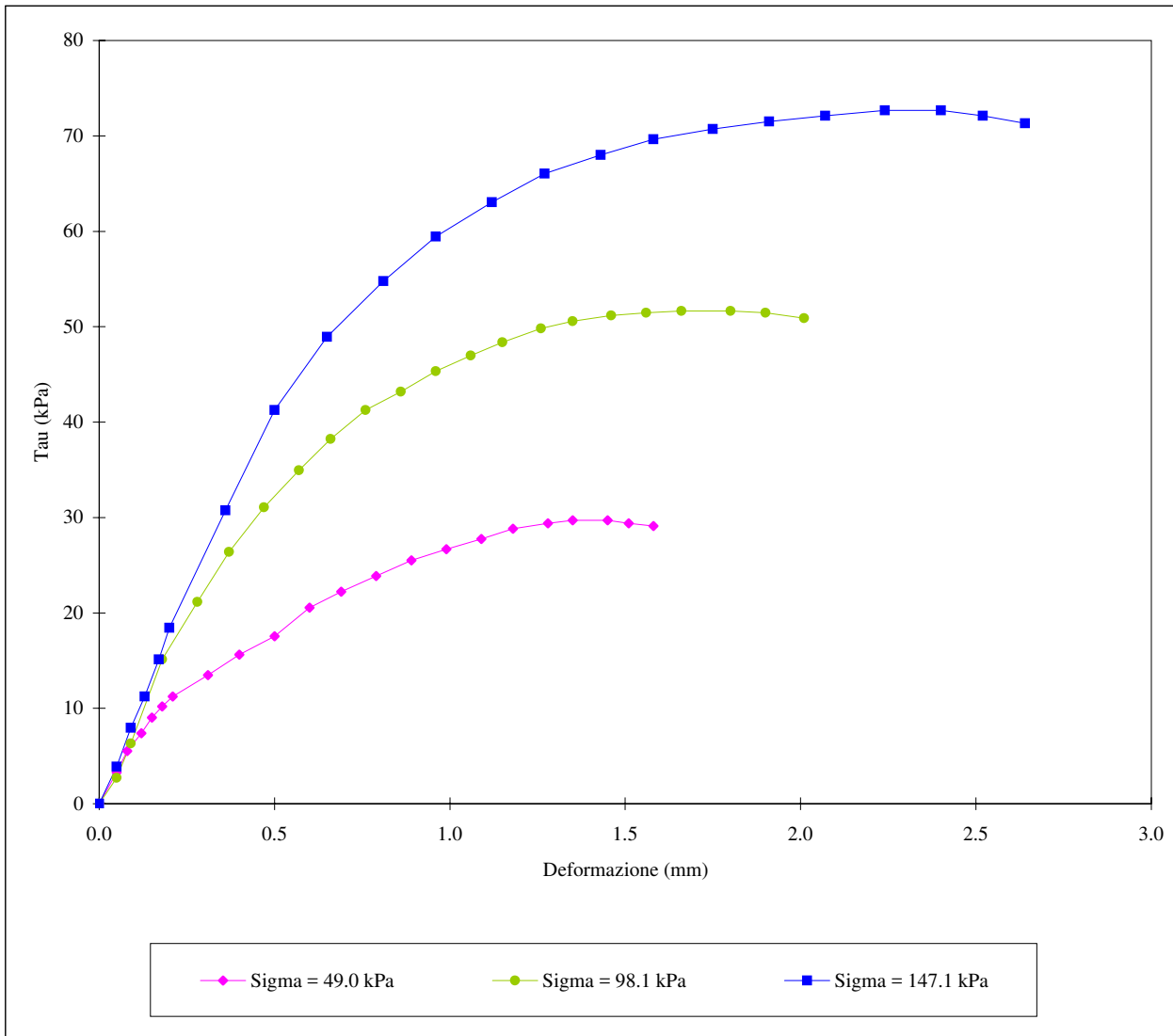
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1486/2010**

**CAMPIONE: S6C1 profondità 3.0 - 3.5 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 25/06/10 - 05/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1487/2010**

<b>CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 57 cm: argilla limosa molto consistente-consistente con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: grigio bluastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, edometria



57 cm

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1487/2010**

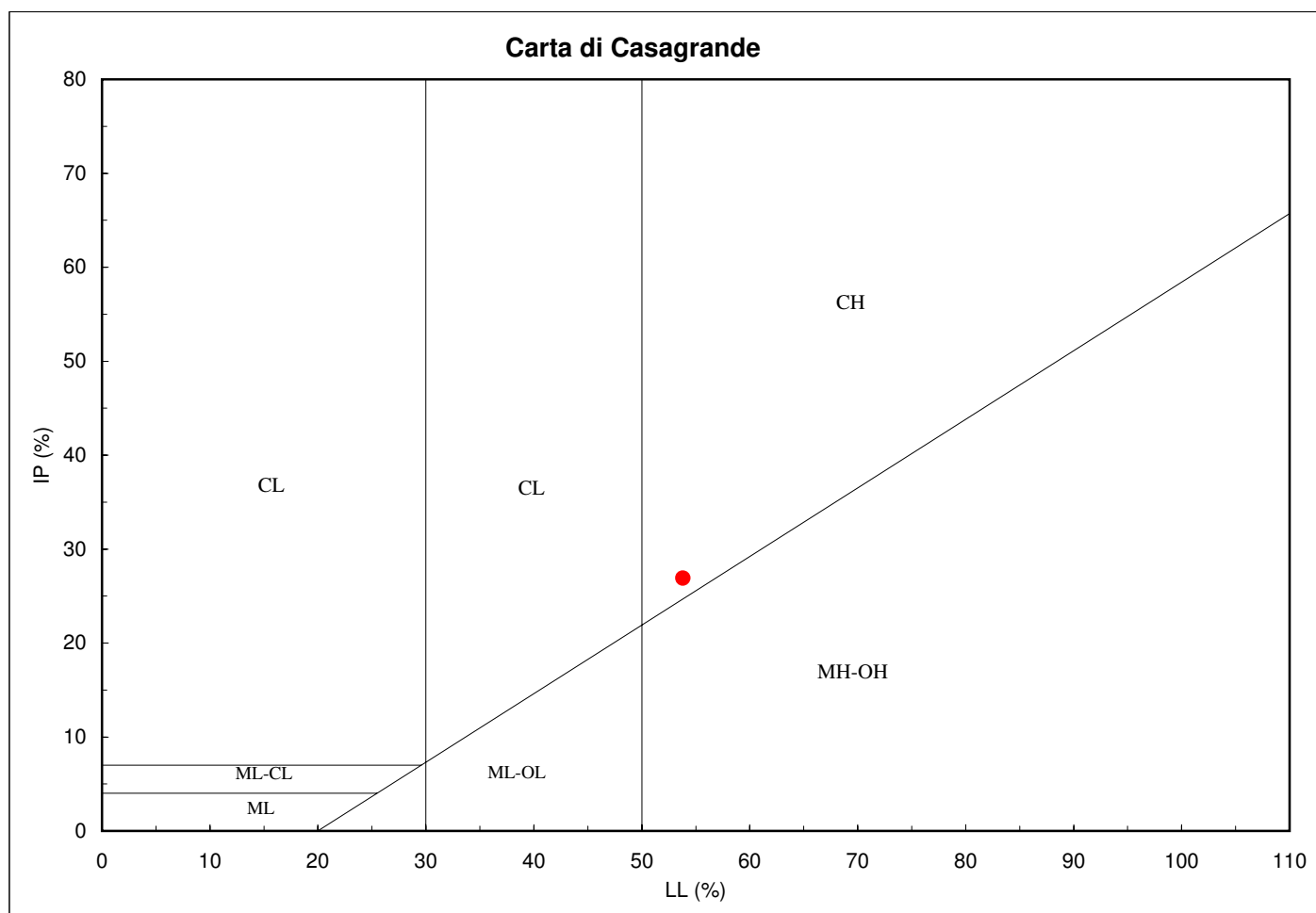
<b>CAMPIONE:</b> S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 15/07/10 - 22/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	25.96%	Limite di liquidità (LL) =	53.8%
Limite di plasticità (LP) =	26.9%	Indice di plasticità (IP) =	26.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.03	Indice di attività (Iat) =	0.55

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1488/2010****CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m**

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

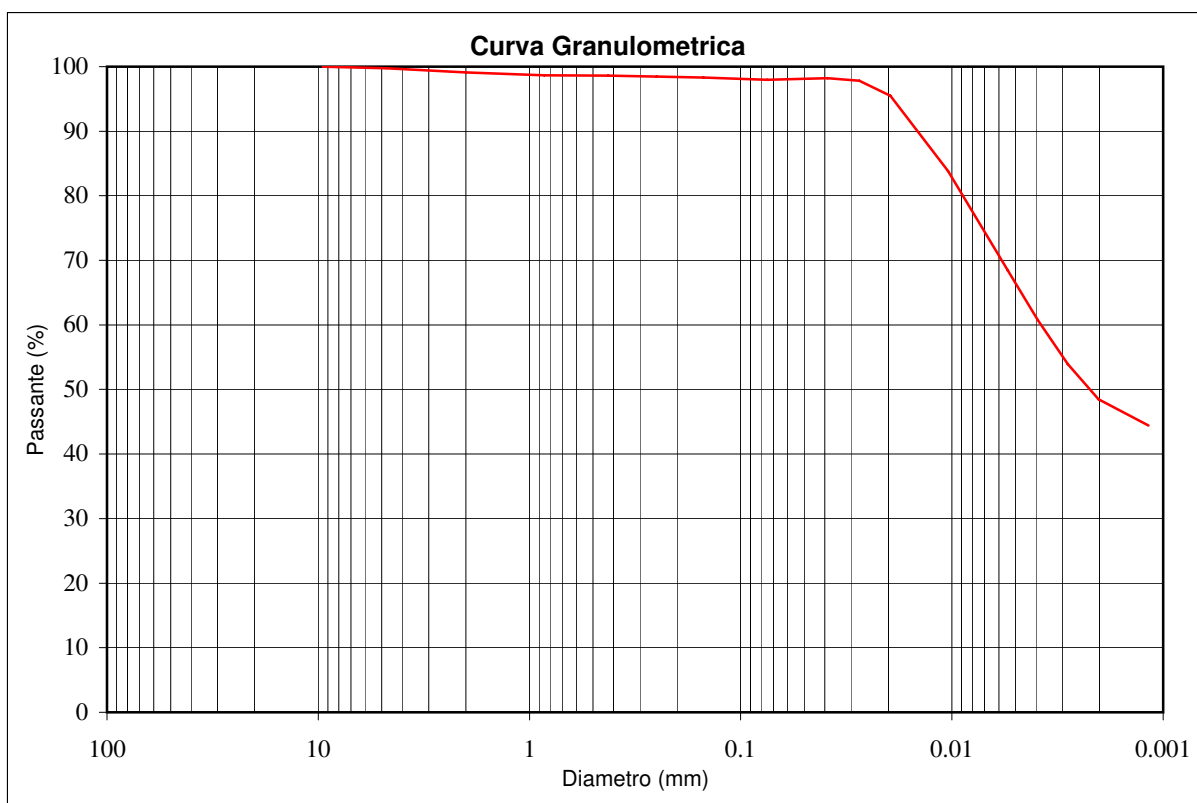
V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

Data prova: 15/07/10 - 21/07/10

**Analisi granulometrica****Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)****Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0388	98.2
4.75	99.73	0.0274	97.8
2	99.10	0.0195	95.5
0.850	98.67	0.0104	83.9
0.425	98.60	0.0054	68.4
0.250	98.46	0.0039	60.8
0.150	98.34	0.0028	53.9
0.075	97.96	0.0020	48.5
		0.0012	44.4



Ghiaia: 0.9%

Sabbia: 1.1%

Limo: 49.7%

Argilla: 48.4%

**Limo con argilla**Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro CaloniIl direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1489/2010**

**CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.956	18.378
Volume (cmc)	39.800	36.651
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.8	20.8
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.8	17.2
Contenuto d'acqua (%)	25.07	21.06

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.000	--
24.6	0.000	0.0000000
49.2	0.170	0.0000690
98.4	0.736	0.0001152
196.7	2.400	0.0001692
393.4	5.119	0.0001382
786.8	8.577	0.0000879
1573.6	12.358	0.0000481
393.4	11.500	0.0000073
98.4	9.789	0.0000580
24.6	7.909	0.0002549

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1489/2010**

**CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m**

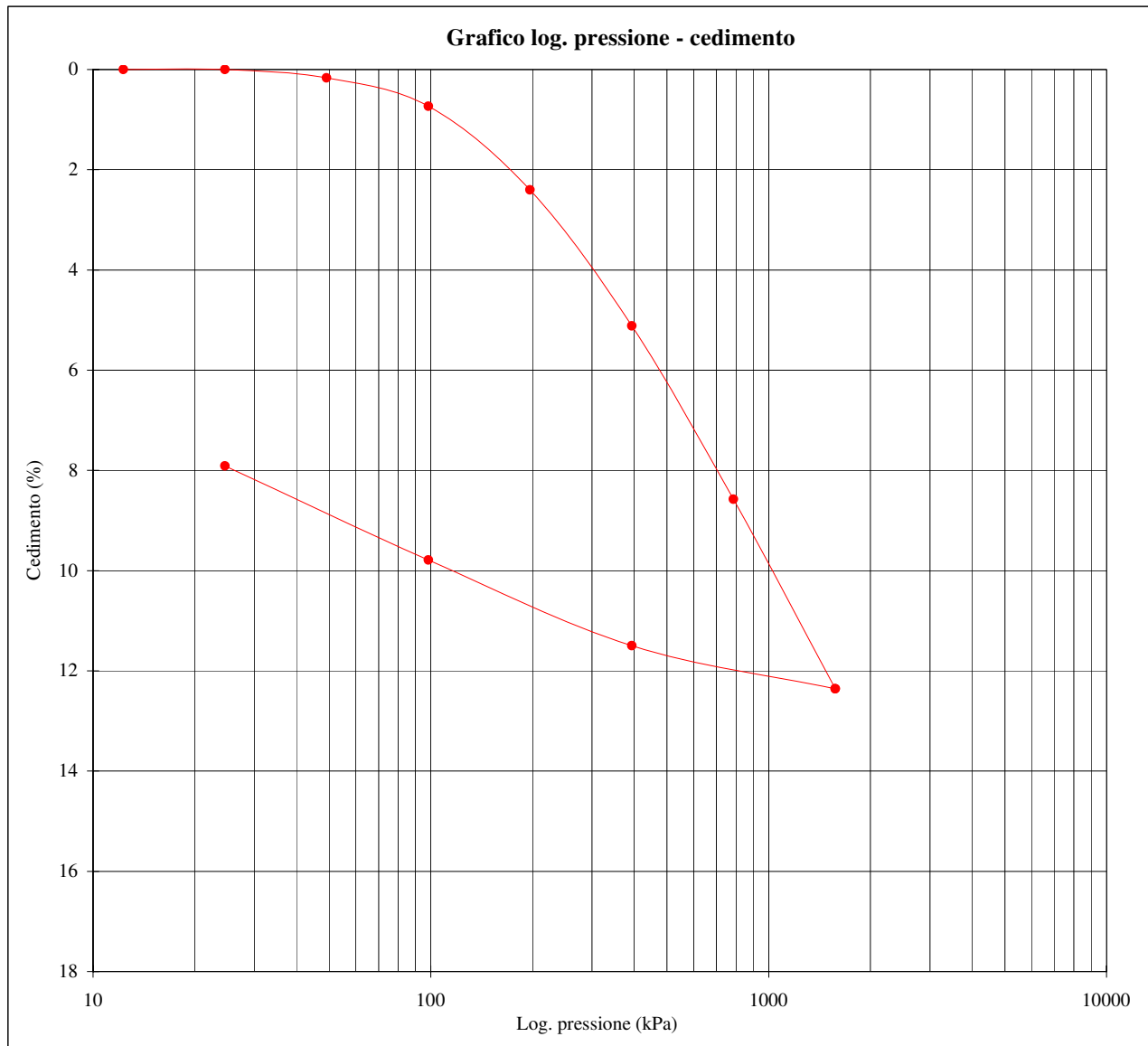
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1489/2010**

**CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 49.2 a 196.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	15.760
0.17	16.100
0.25	16.475
0.50	17.050
1	17.780
2	18.700
4	19.905
8	21.275
15	22.575
30	23.910
60	25.010
120	25.860
240	26.725
480	27.600
1430	28.600

carico da 196.7 a 393.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	35.450
0.17	36.175
0.25	36.750
0.50	37.965
1	39.585
2	41.715
4	44.435
8	47.910
15	51.605
30	55.820
60	59.410
120	61.850
240	63.615
480	65.090
1430	66.700

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1489/2010**

**CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m**

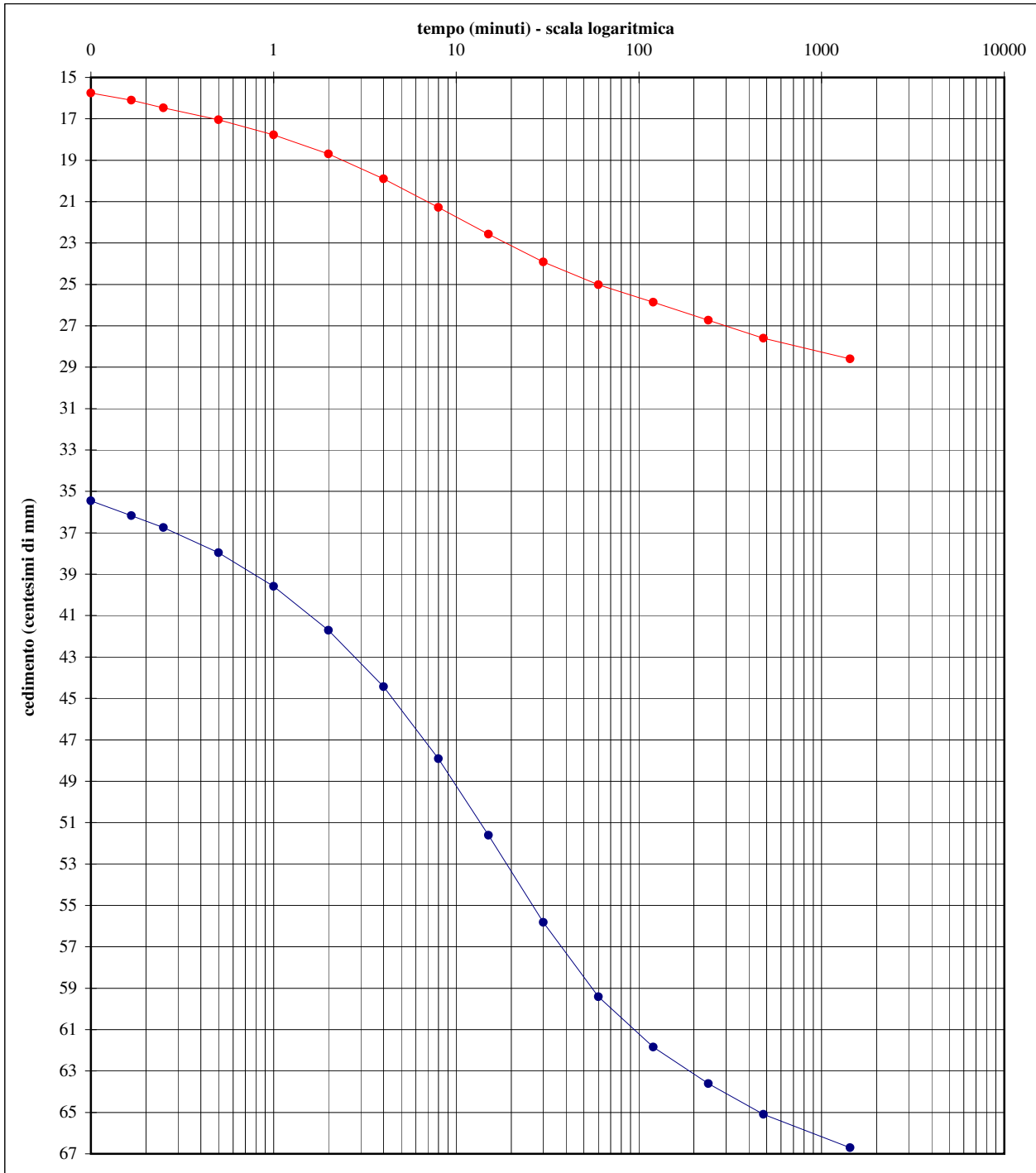
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 06/07/10 - 19/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1490/2010**

<b>CAMPIONE: S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 15/07/10 - 26/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.4	19.4	19.4
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	20.8	21.5
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15.3	15.3	15.3
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.0	16.5	17.1
Contenuto d'acqua iniziale (%)	26.74	26.43	26.86
Contenuto d'acqua finale (%)	25.52	25.60	25.60
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.00175	0.00175	0.00175
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	56.5	99.0	144.3

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.08	16.9	0.05	19.1	0.08	23.0
0.15	21.0	0.11	26.0	0.14	32.4
0.21	25.0	0.17	31.6	0.20	39.9
0.28	27.7	0.42	50.6	0.26	47.3
0.53	36.0	0.69	62.8	0.58	78.8
0.79	41.0	0.94	71.7	0.90	98.0
1.05	44.9	1.20	78.5	1.23	111.7
1.30	47.3	1.45	83.5	1.55	120.9
1.55	49.6	1.71	86.8	1.88	127.5
1.81	51.5	1.97	90.5	2.20	133.0
2.07	52.9	2.24	93.0	2.53	136.6
2.36	53.7	2.51	94.6	2.86	139.6
2.63	54.3	2.78	96.0	3.20	141.0
2.90	54.8	3.05	97.1	3.53	141.9
3.17	55.3	3.31	98.0	3.85	142.7
3.42	55.6	3.57	98.5	4.17	143.3
3.67	56.2	3.81	98.7	4.50	143.8
3.92	56.5	4.01	99.0	4.84	144.3
4.27	55.9	4.36	99.0	5.23	144.1
4.56	55.1	4.63	98.7	5.56	142.5
4.83	54.5	4.90	98.5	5.88	141.0

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





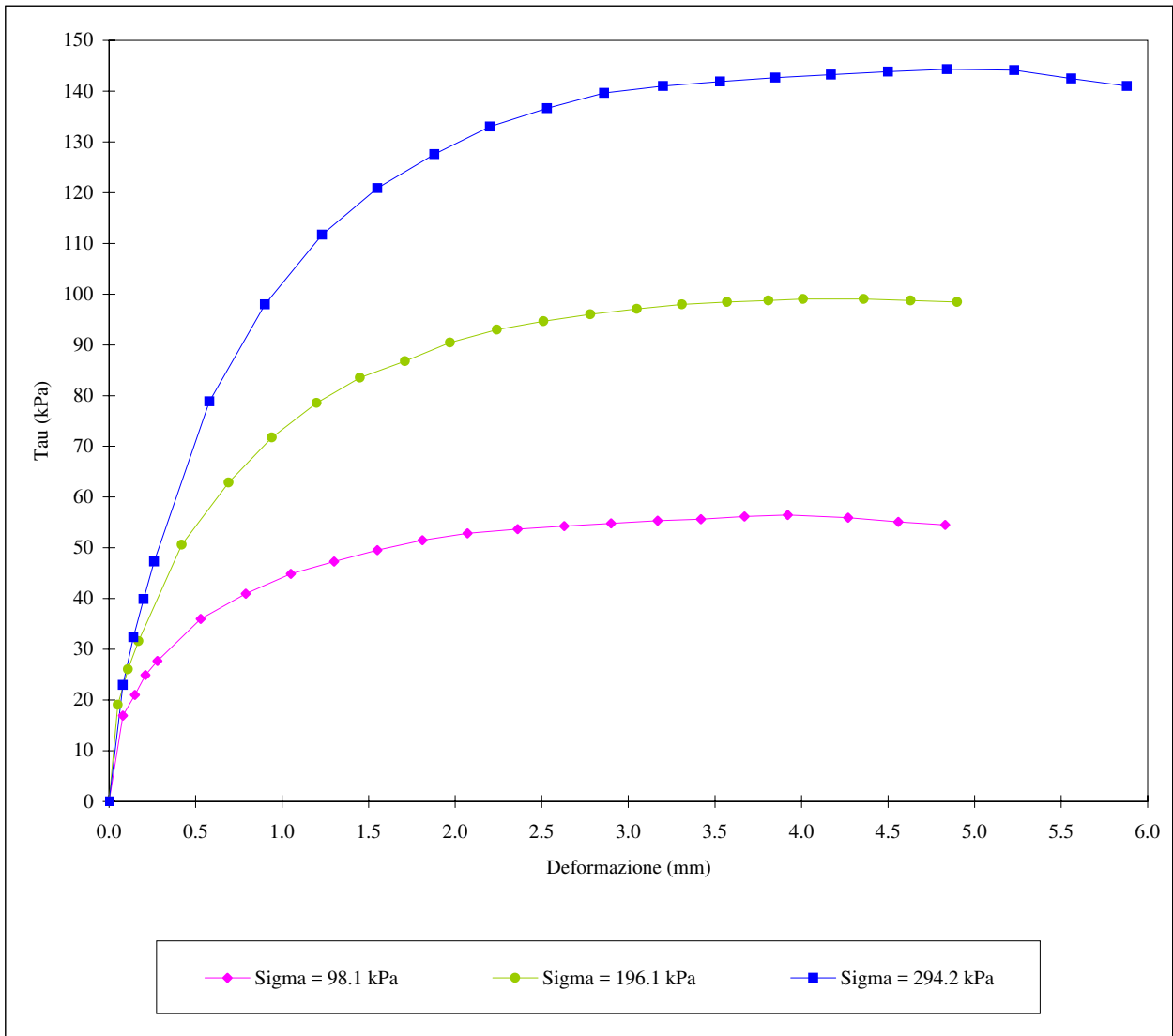
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1490/2010**

**CAMPIONE:** S6C2 profondità 12.5 - 13.0 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 15/07/10 - 26/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1491/2010**

<b>CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 06/07/10

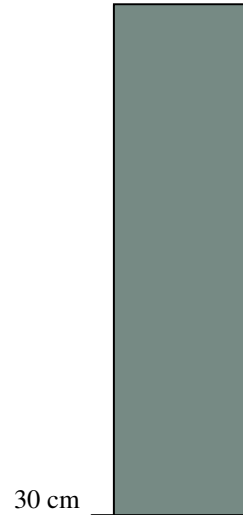
**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 30 cm: limo sabbioso argilloso

colore: grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti taglio, E.L.L., edometria



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1491/2010**

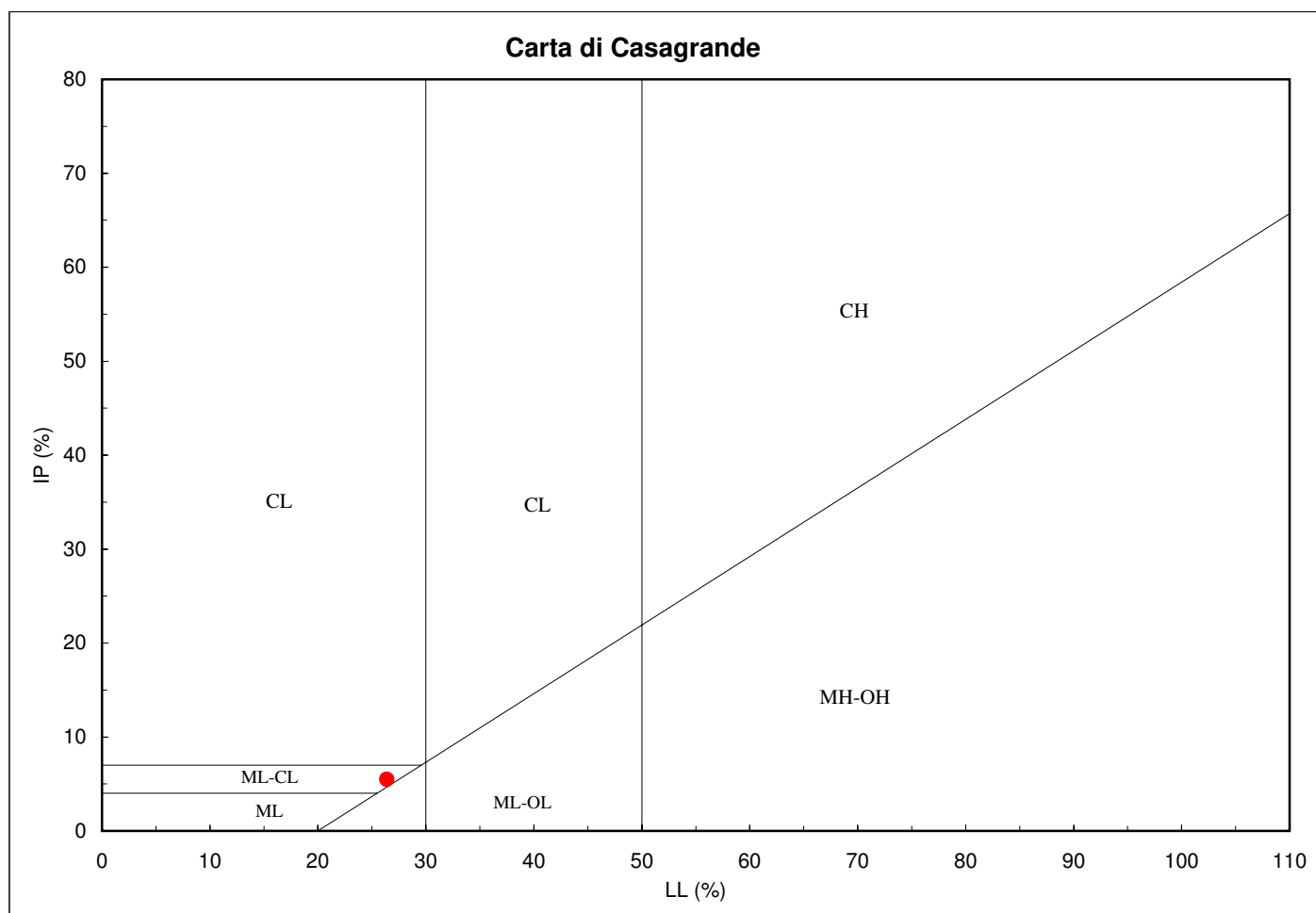
<b>CAMPIONE:</b> S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 06/07/10 - 15/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	15.53%	Limite di liquidità (LL) =	26.4%
Limite di plasticità (LP) =	20.9%	Indice di plasticità (IP) =	5.5%
Indice di consistenza (Ic) =	1.98	Indice di attività (Iat) =	0.44

ML-CL = limi inorganici -  
argille inorganiche di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1492/2010**

**CAMPIONE:** S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

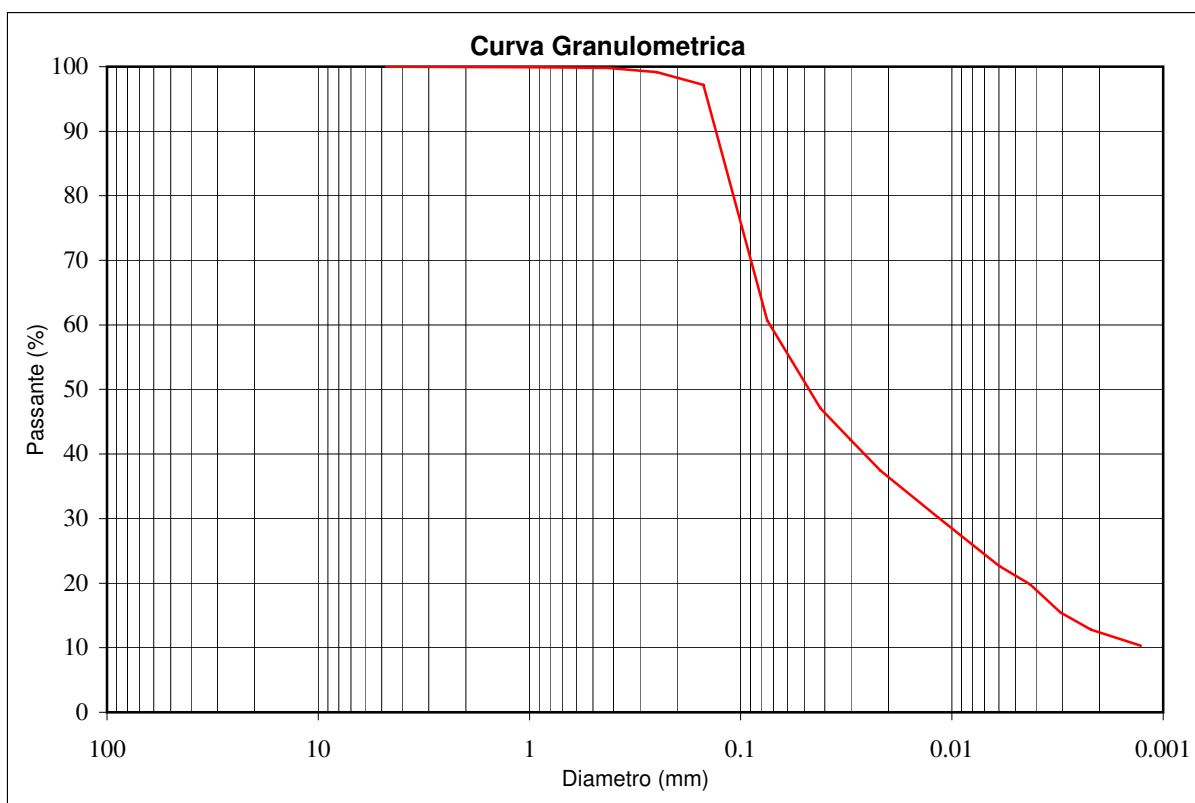
Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 06/07/10 - 12/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0419	47.1
2	99.97	0.0302	42.3
0.850	99.91	0.0218	37.4
0.425	99.78	0.0116	30.1
0.250	99.16	0.0060	22.7
0.150	97.16	0.0043	19.8
0.075	60.74	0.0031	15.5
		0.0022	12.8
		0.0013	10.3



Ghiaia: 0.0%      Sabbia: 44.5%      Limo: 43.1%      Argilla: 12.4%

**Sabbia con limo argillosa**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1493/2010**

<b>CAMPIONE:</b> S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 14/07/10 - 15/07/10

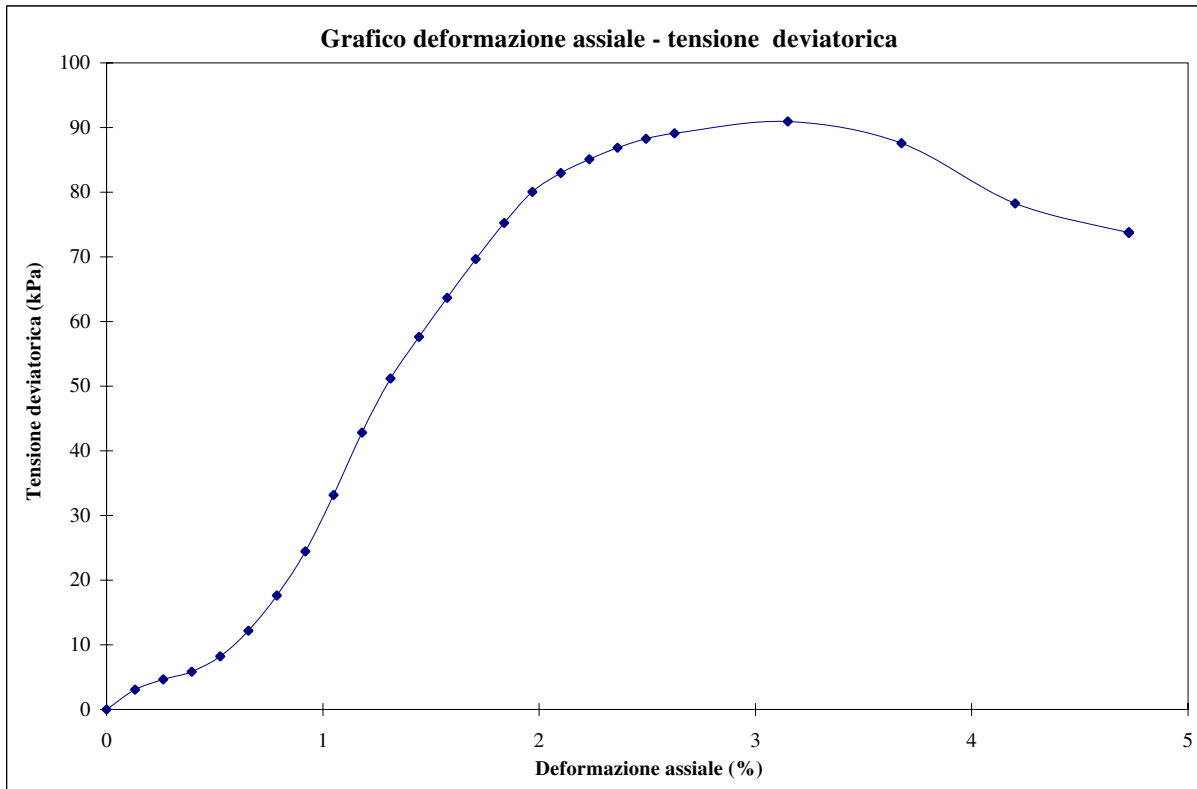
**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.2	Sigma a rottura (kPa)	78.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.7	Coesione non drenata (kPa)	39.1
Contenuto d'acqua (%)	15.40	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	1957

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.13	3.1	1.31	51.2	2.49	88.3
0.26	4.7	1.44	57.6	2.63	89.1
0.39	5.9	1.58	63.7	3.15	90.9
0.53	8.2	1.71	69.7	3.68	87.6
0.66	12.2	1.84	75.3	4.20	78.2
0.79	17.6	1.97	80.1	4.73	73.8
0.92	24.5	2.10	83.0	4.73	73.8
1.05	33.2	2.23	85.1	4.73	73.8
1.18	42.8	2.36	86.9	4.73	73.8



Lo sperimentatore  
 Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1494/2010**

<b>CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Certaldo	V.A. n. 161/2010
LOCALITA': Certaldo (FI)	Data prova: 06/07/10 - 19/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19.928	18.471
Volume (cmc)	39.728	36.825
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.8	21.1
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.4	17.7
Contenuto d'acqua (%)	14.50	19.58

<b>Pressione (kPa)</b>	<b>Cedimento (%)</b>	<b>Mv (m<sup>2</sup>/kN)</b>
12.3	0.038	--
24.6	0.134	0.0000777
49.2	0.488	0.0001441
98.4	1.170	0.0001385
196.8	2.081	0.0000926
393.5	3.117	0.0000526
787.1	4.362	0.0000316
1574.2	6.046	0.0000214
3148.3	8.265	0.0000141
787.1	8.074	0.0000008
196.8	7.752	0.0000055
49.2	7.309	0.0000300

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1494/2010**

**CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m**

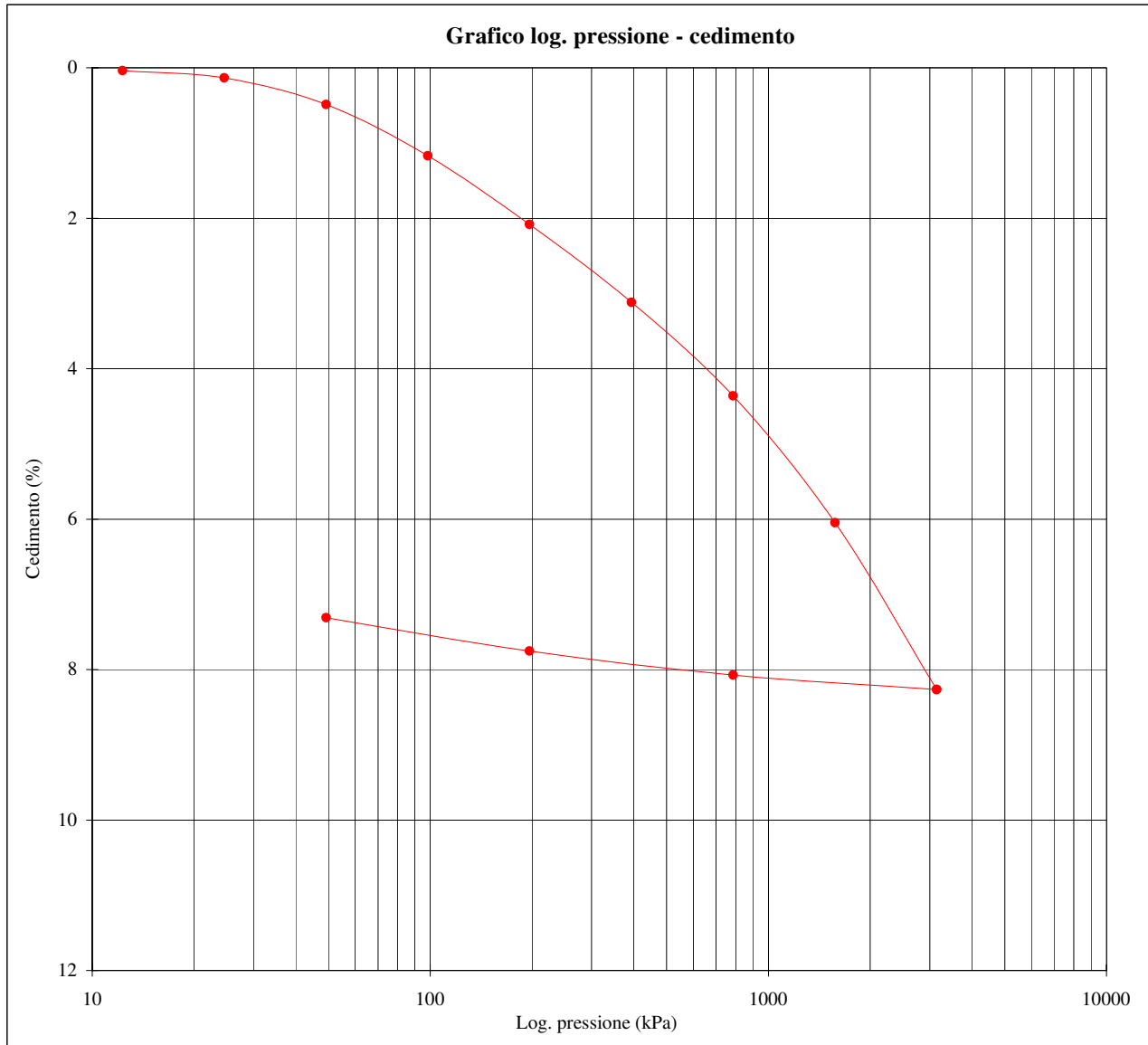
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 07/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1494/2010**

<b>CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 07/07/10

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.8 a 393.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	70.500
0.17	70.975
0.25	71.400
0.50	72.075
1	72.815
2	73.520
4	74.250
8	74.980
15	75.700
30	76.400
60	77.210
121	77.980
240	78.925
480	79.720
1420	80.835

carico da 393.5 a 787.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-2</sup> mm)
0.10	98.700
0.17	99.400
0.25	99.875
0.50	100.800
1	101.700
2	102.630
4	103.575
8	104.500
15	105.365
30	106.450
60	107.660
150	108.925
240	109.700
480	110.850
1425	112.215

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1494/2010**

**CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m**

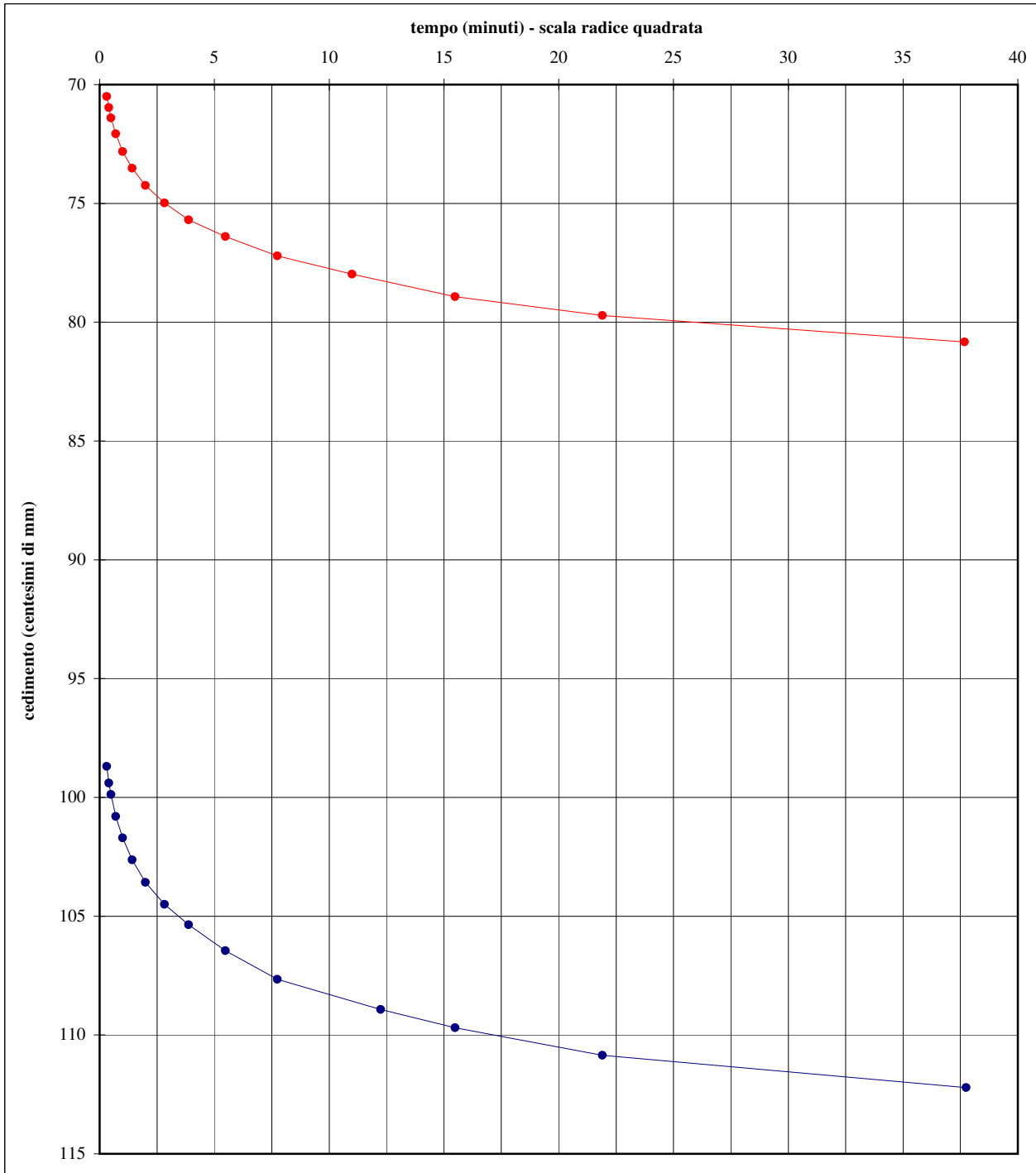
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

Data prova: 07/07/10



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1495/2010**

<b>CAMPIONE: S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m</b>	Montelupo Fiorentino li 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 12/07/10 - 20/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.9	18.8	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.7	20.0
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	16.3	16.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.7	16.8	17.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	15.44	15.57	15.97
Contenuto d'acqua finale (%)	17.30	17.11	16.59
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	196.1	343.2	490.4
Tau a rottura (kPa)	147.5	234.5	337.4

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.02	11.6	0.08	50.2	0.04	37.1
0.04	30.5	0.15	68.7	0.09	71.5
0.07	49.1	0.33	107.7	0.15	99.8
0.10	61.2	0.52	134.7	0.22	120.5
0.13	68.7	0.71	153.7	0.47	185.5
0.26	87.7	0.91	172.4	0.71	230.3
0.38	98.1	1.11	185.5	0.98	261.7
0.51	109.2	1.30	196.8	1.23	284.7
0.65	116.0	1.50	204.8	1.49	299.5
0.78	120.9	1.70	212.7	1.77	310.6
0.90	127.1	1.90	218.3	2.03	319.2
1.04	130.9	2.10	223.0	2.30	324.0
1.17	135.8	2.30	227.2	2.56	328.1
1.30	139.2	2.50	230.7	2.84	330.2
1.43	142.0	2.71	232.8	3.11	332.6
1.56	144.8	2.91	233.4	3.38	334.3
1.68	146.9	3.11	234.1	3.64	335.7
1.78	147.5	3.31	234.5	3.90	337.4
1.91	147.1	3.57	234.5	4.23	336.7
2.00	146.1	3.77	233.7	4.50	335.0
2.10	144.8	3.97	233.1	4.78	331.9

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





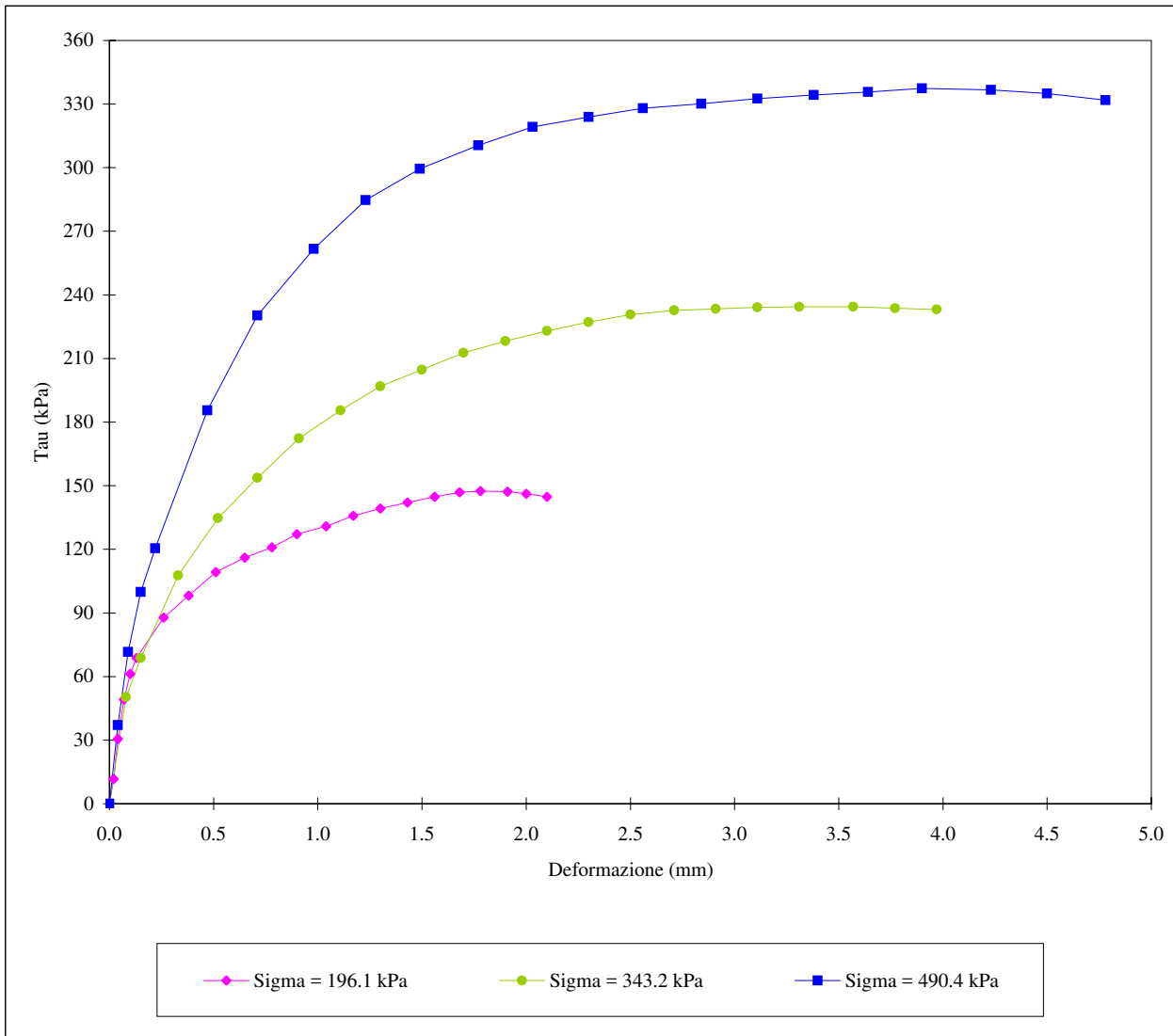
**CERTIFICATO DI PROVA N. 1495/2010**

**CAMPIONE:** S6C3 profondità 26.5 - 26.9 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 12/07/10 - 20/07/10

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1496/2010**

<b>CAMPIONE: S6R1 profondità 9.3 - 9.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 28/06/10

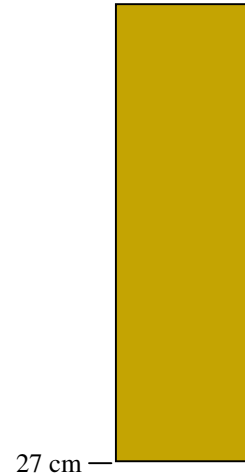
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 27 cm: limo argilloso

colore: marrone oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1496/2010**

**CAMPIONE:** S6R1 profondità 9.3 - 9.5 m  
**COMMITTENTE:** Circondario Empolese Valdelsa  
**LOCALITA':** Certaldo

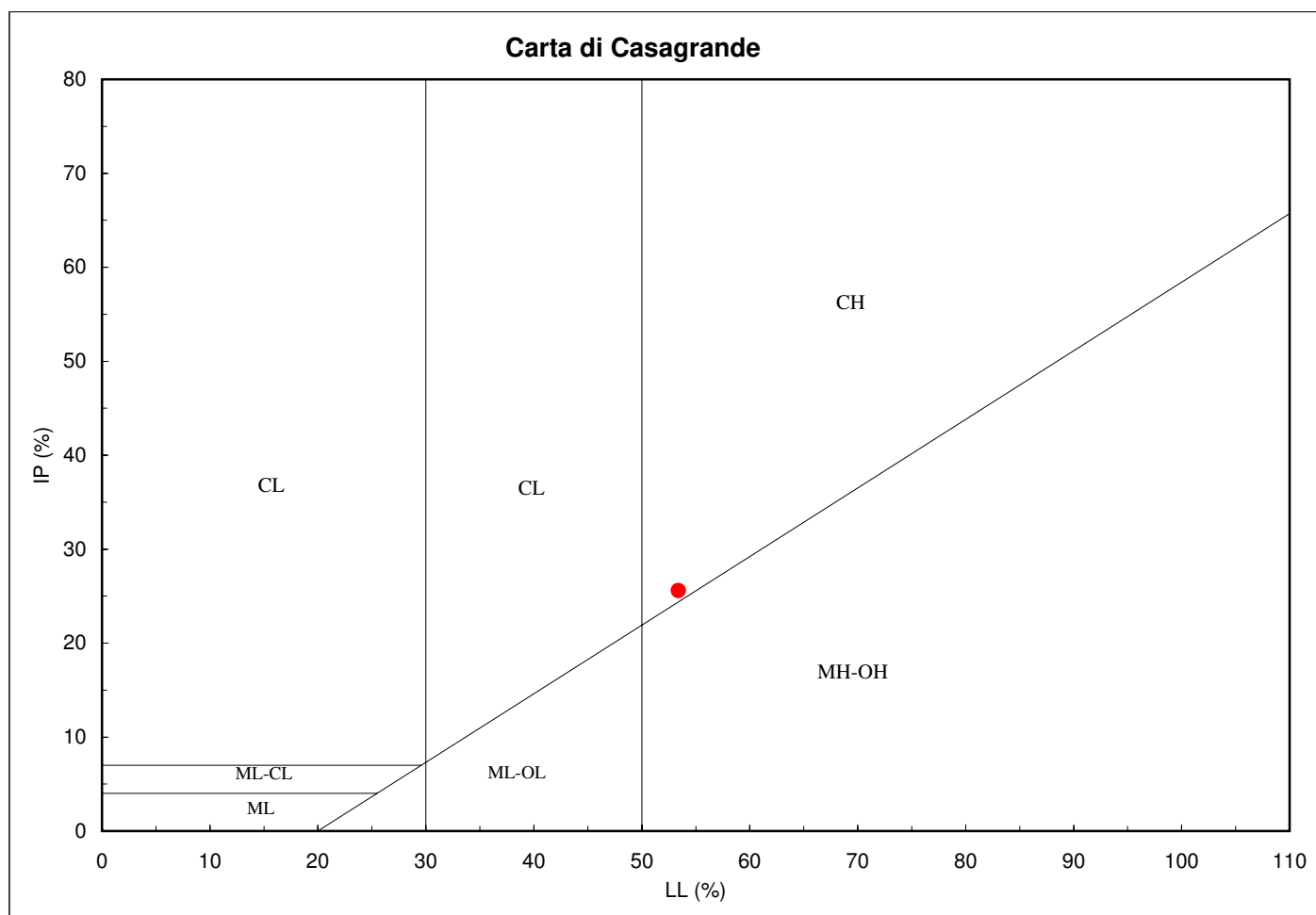
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 28/06/10 - 07/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	53.4%
Limite di plasticità (LP) =	27.8%	Indice di plasticità (IP) =	25.6%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	0.58

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1497/2010**

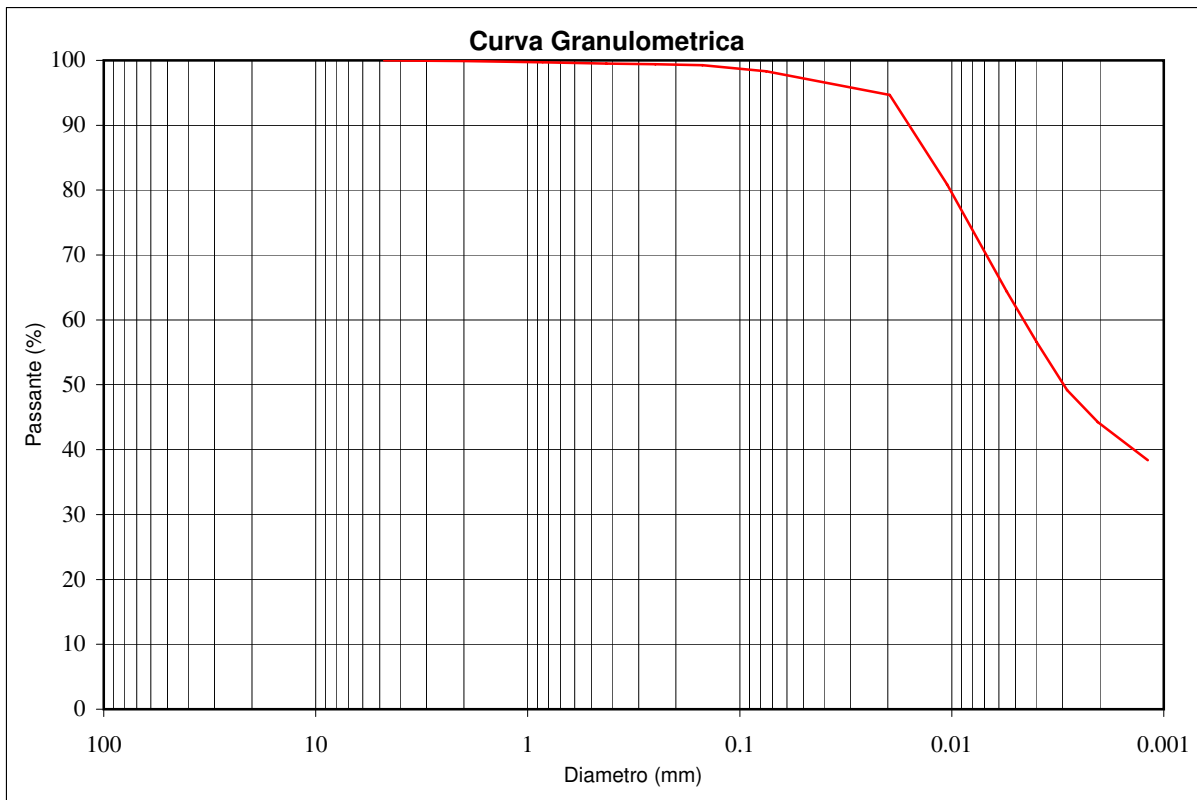
<b>CAMPIONE: S6R1 profondità 9.3 - 9.5 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data prova: 28/06/10 - 09/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0196	94.7
2	99.88	0.0105	80.9
0.850	99.70	0.0055	64.3
0.425	99.51	0.0040	56.6
0.250	99.39	0.0029	49.2
0.150	99.26	0.0020	44.2
0.075	98.31	0.0012	38.4



Ghiaia: 0.1%      Sabbia: 2.2%      Limo: 53.7%      Argilla: 44.0%

**Limo con argilla debolmente sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1498/2010**

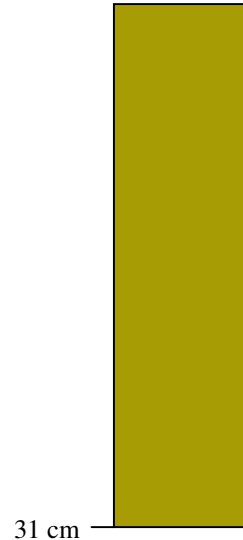
<b>CAMPIONE: S6R2 profondità 10.0 - 10.3 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 16/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 31 cm: limo argilloso debolmente sabbioso  
con sporadici frammenti di conchiglie  
colore: oliva

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1498/2010**

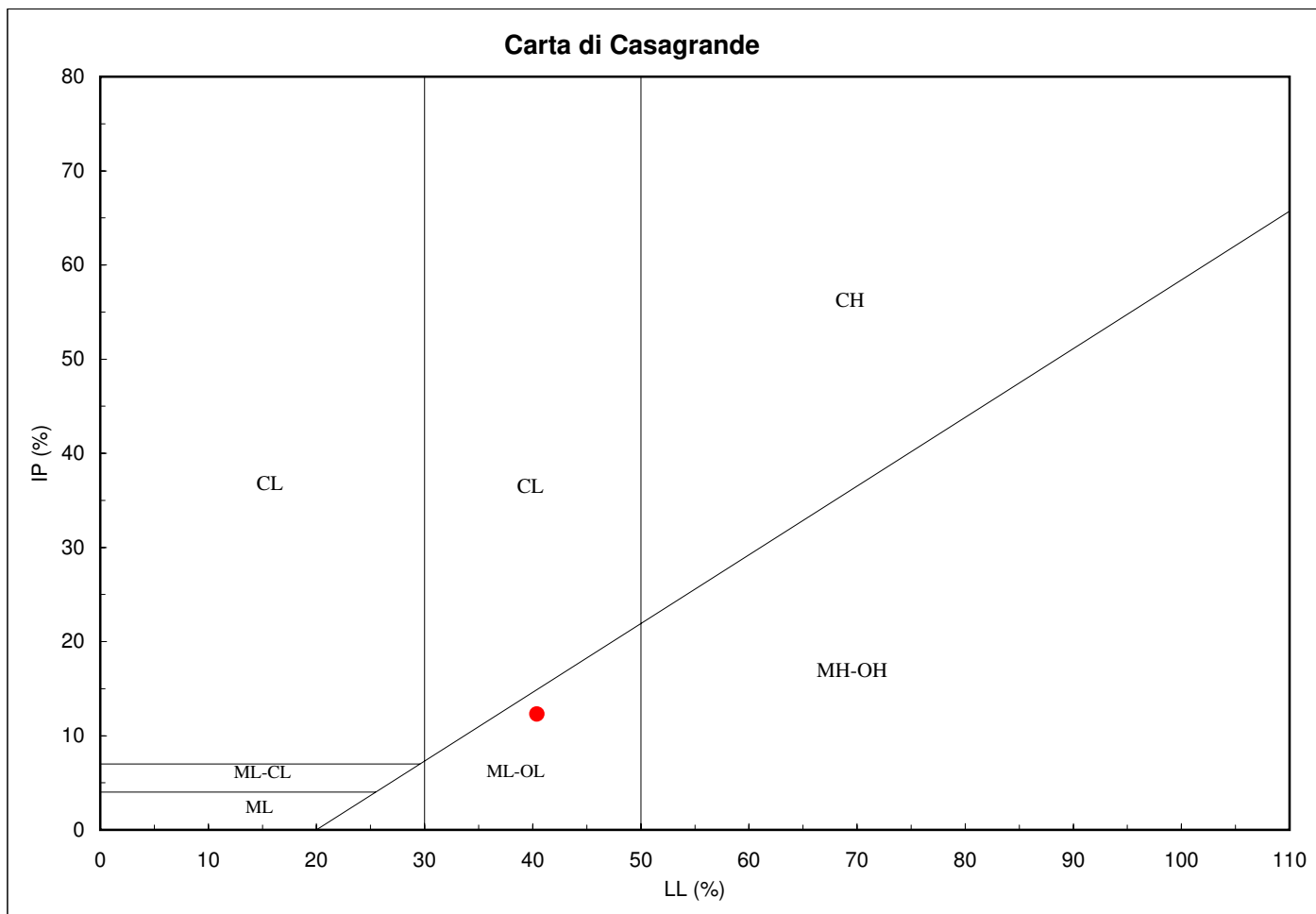
<b>CAMPIONE:</b> S6R2 profondità 10.0 - 10.3 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 16/07/10 - 23/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	40.4%
Limite di plasticità (LP) =	28.1%	Indice di plasticità (IP) =	12.3%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

ML-OL = limi inorganici e limi ed argille organiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1499/2010**

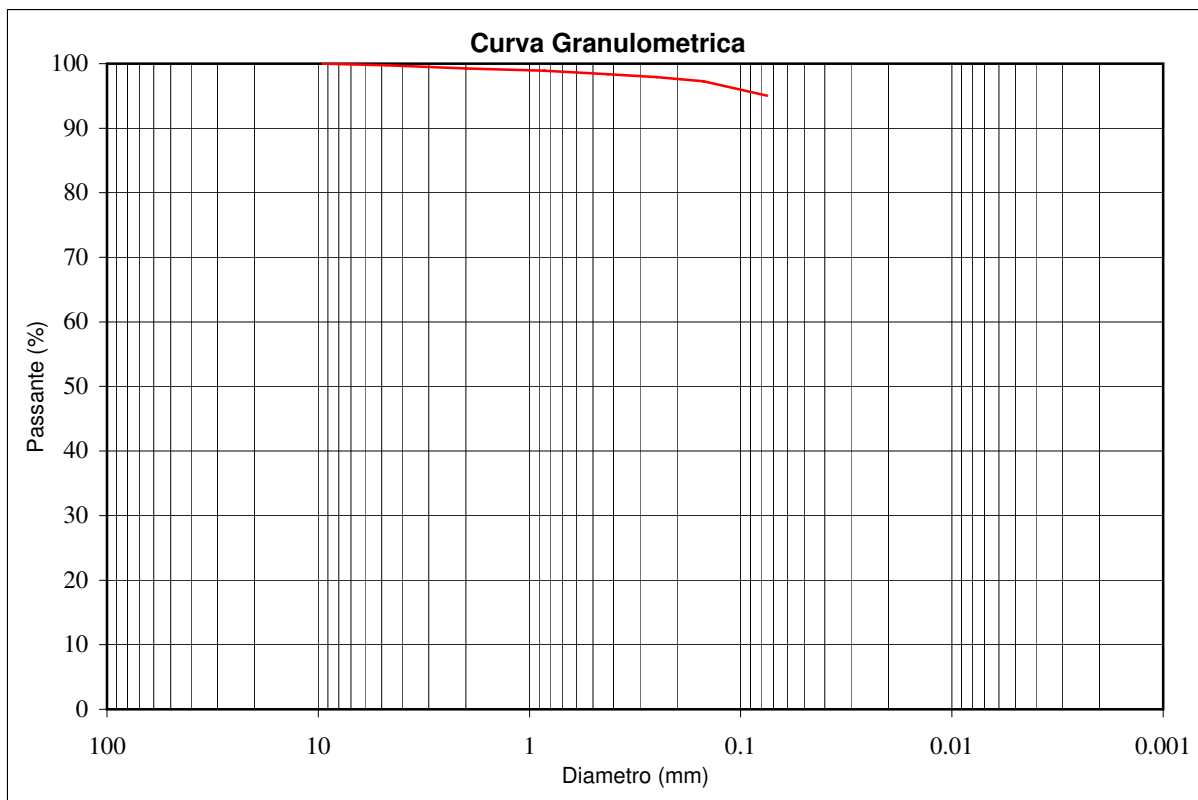
**CAMPIONE: S6R2 profondità 10.0 - 10.3 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 16/07/10 - 23/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.76
2	99.27
0.850	98.92
0.425	98.38
0.250	97.89
0.150	97.28
0.075	95.03



Ghiaia: 0.7%

Sabbia: 4.2%

Limo e argilla: 95.0%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1500/2010**

<b>CAMPIONE: S6R3 profondità 15.0 - 15.4 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 02/07/10

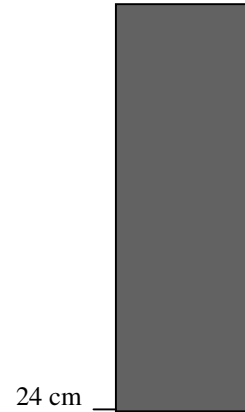
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 24 cm: limo con sabbia argilloso

colore: grigio scuro

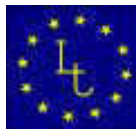
prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1500/2010**

**CAMPIONE: S6R3 profondità 15.0 - 15.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

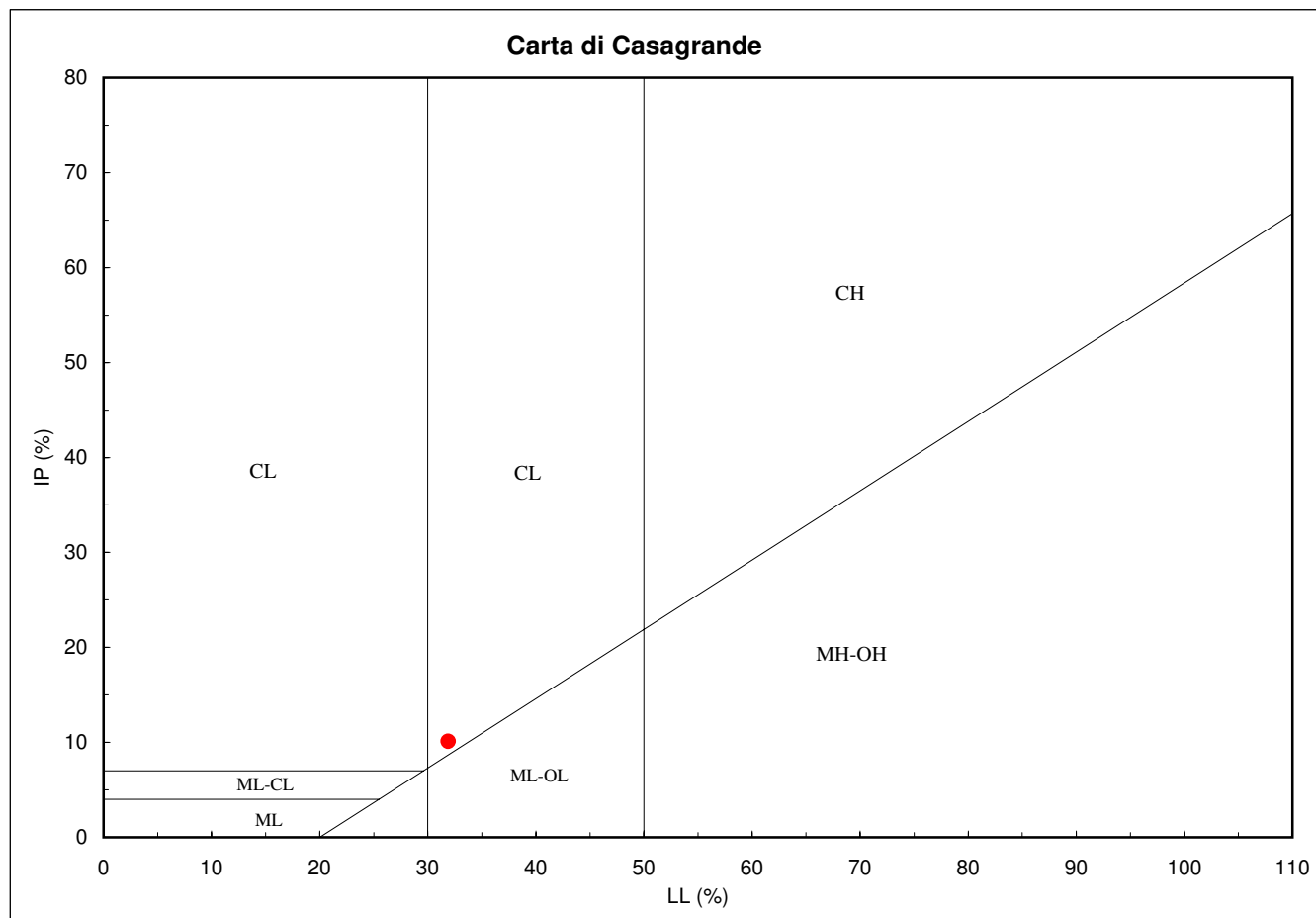
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	--	Limite di liquidità (LL) =	31.9%
Limite di plasticità (LP) =	21.8%	Indice di plasticità (IP) =	10.1%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	--	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	--

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1501/2010**

**CAMPIONE: S6R3 profondità 15.0 - 15.4 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

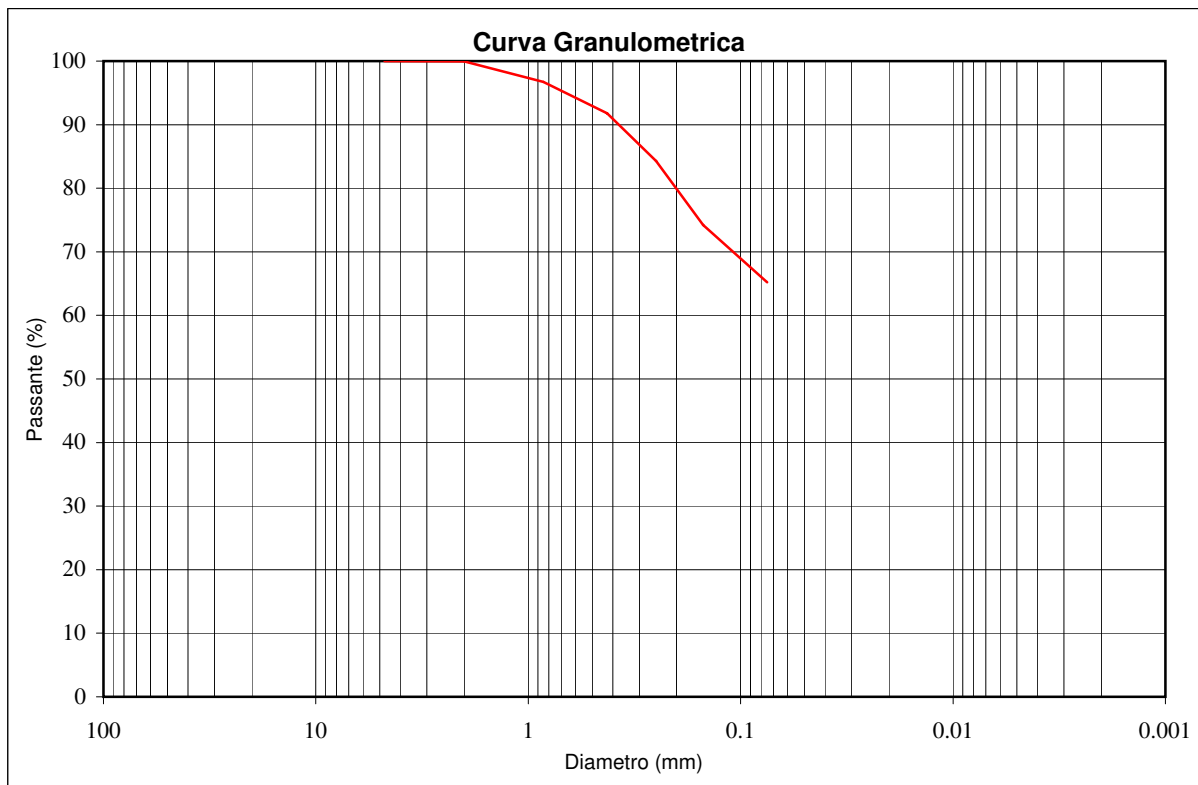
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.95
0.850	96.70
0.425	91.81
0.250	84.27
0.150	74.23
0.075	65.18



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 34.8%

Limo e/o argilla: 65.2%

**Limo e/o argilla con sabbia**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1502/2010**

<b>CAMPIONE: S6R4 profondità 19.5 - 20.0 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 18/06/10

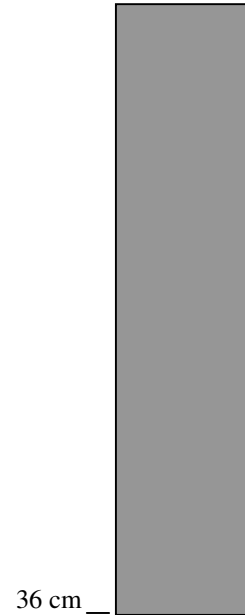
**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 36 cm: limo argilloso

colore: grigio chiaro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1502/2010**

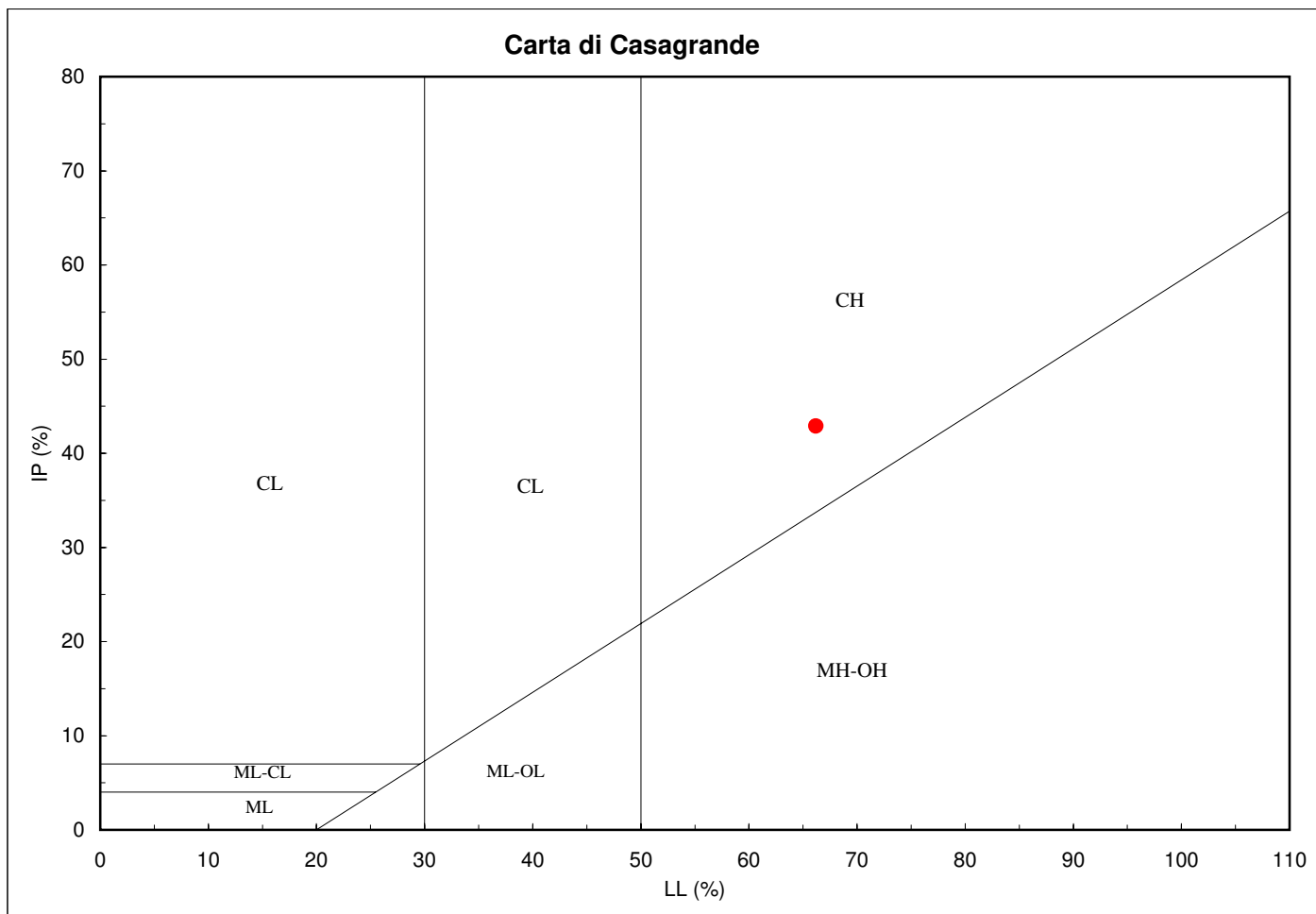
<b>CAMPIONE:</b> S6R4 profondità 19.5 - 20.0 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 18/06/10 - 23/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	66.2%
Limite di plasticità (LP) =	23.3%	Indice di plasticità (IP) =	42.9%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni







**CERTIFICATO DI PROVA N. 1503/2010**

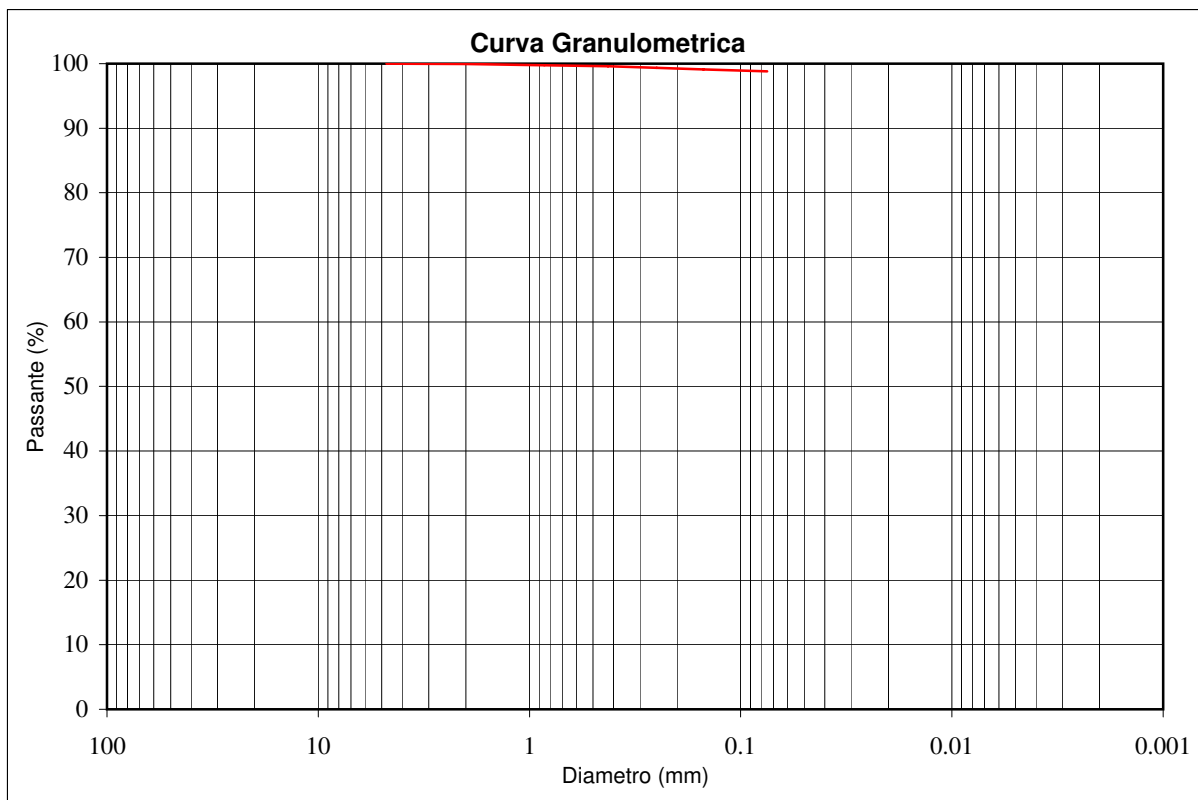
**CAMPIONE: S6R4 profondità 19.5 - 20.0 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 18/06/10 - 25/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100.0
2	99.96
0.850	99.76
0.425	99.62
0.250	99.38
0.150	99.12
0.075	98.81



Ghiaia: 0.0%

Sabbia: 1.1%

Limo e argilla: 98.8%

**Limo e/o argilla**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1504/2010**

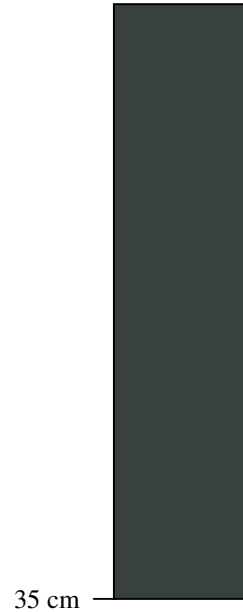
<b>CAMPIONE: S6R5 profondità 21.5 - 21.8 m</b>	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
LOCALITA': Certaldo	Data apertura campione: 22/06/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 35 cm: limo argilloso  
con deboli frammenti di conchiglie  
colore: grigio verdastro scuro

prove eseguite: granulometria, limiti



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1504/2010**

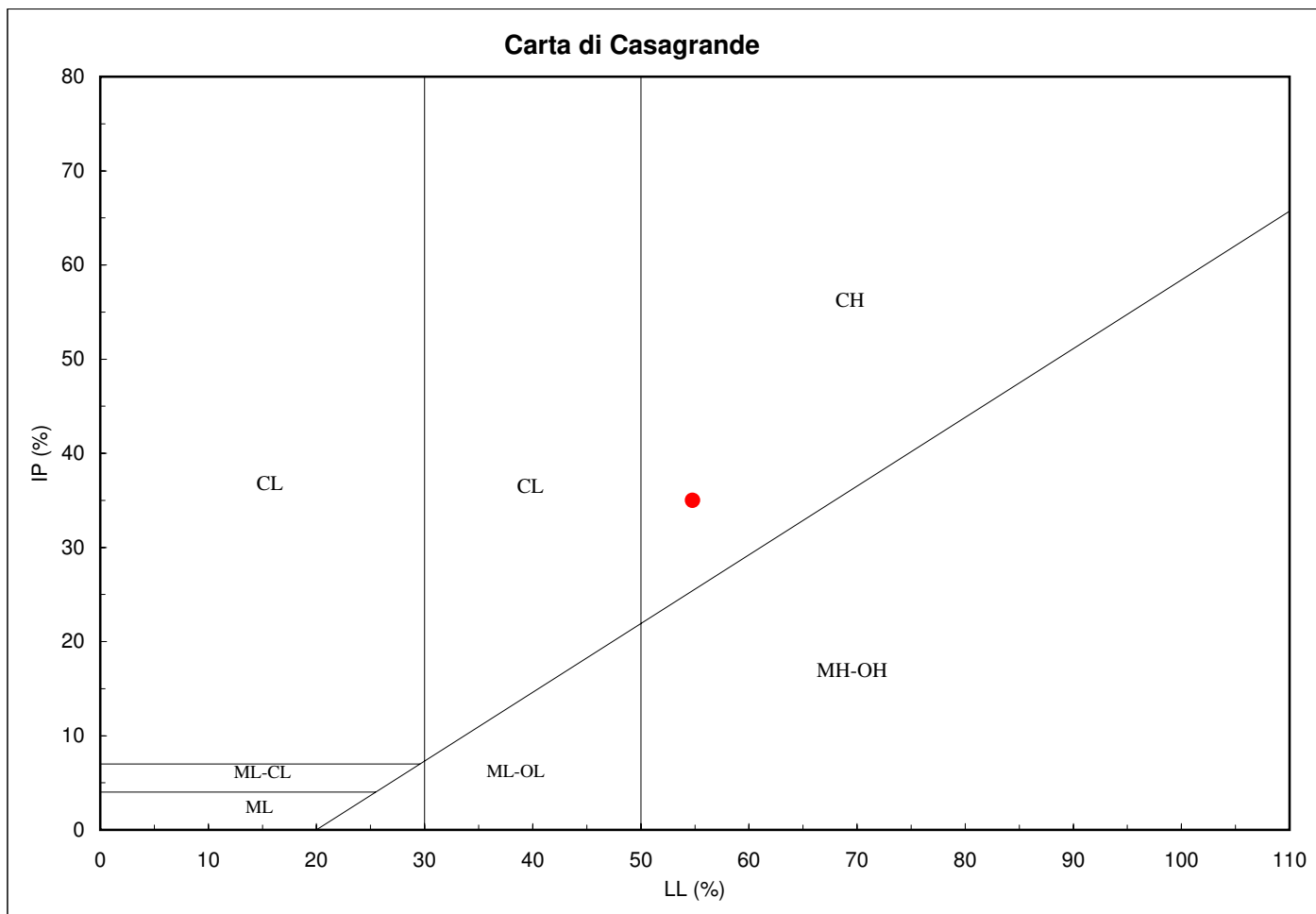
<b>CAMPIONE:</b> S6R5 profondità 21.5 - 21.8 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 23/06/10 - 30/06/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	54.8%
Limite di plasticità (LP) =	19.8%	Indice di plasticità (IP) =	35.0%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CH = argille inorganiche di alta plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1505/2010**

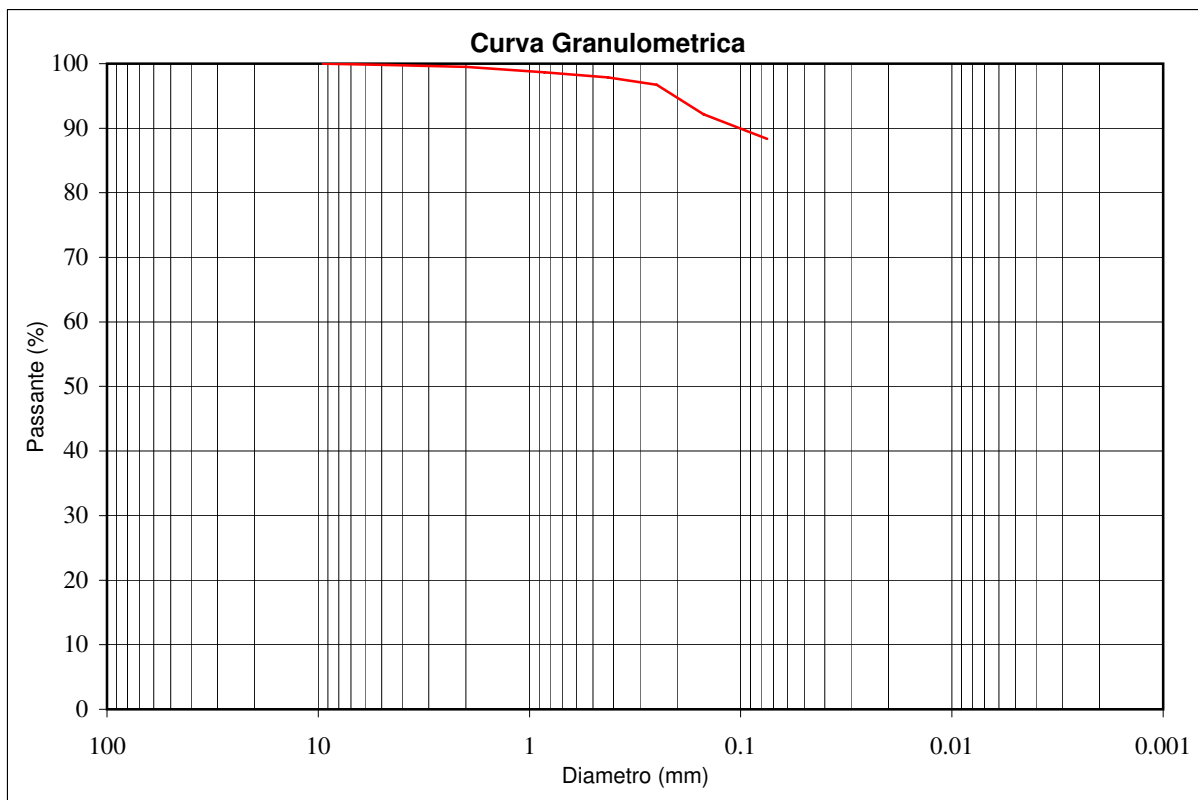
**CAMPIONE: S6R5 profondità 21.5 - 21.8 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 23/06/10 - 30/06/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

Setacciatura	
Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100
4.75	99.81
2	99.51
0.850	98.67
0.425	97.89
0.250	96.73
0.150	92.17
0.075	88.37



Ghiaia: 0.5%

Sabbia: 11.1%

Limo e argilla: 88.4%

**Limo e/o argilla sabbioso**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 1506/2010**

**CAMPIONE: S6R6 profondità 29.0 - 29.5 m**

Montelupo Fiorentino, 29/07/2010

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

LOCALITA': Certaldo

Data apertura campione: 02/07/10

**Descrizione del campione**

Campione semidisturbato prelevato da cassetta

0 - 36 cm: limo sabbioso debolmente argilloso

colore: grigio chiaro

prove eseguite: granulometria, limiti

36 cm



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1506/2010**

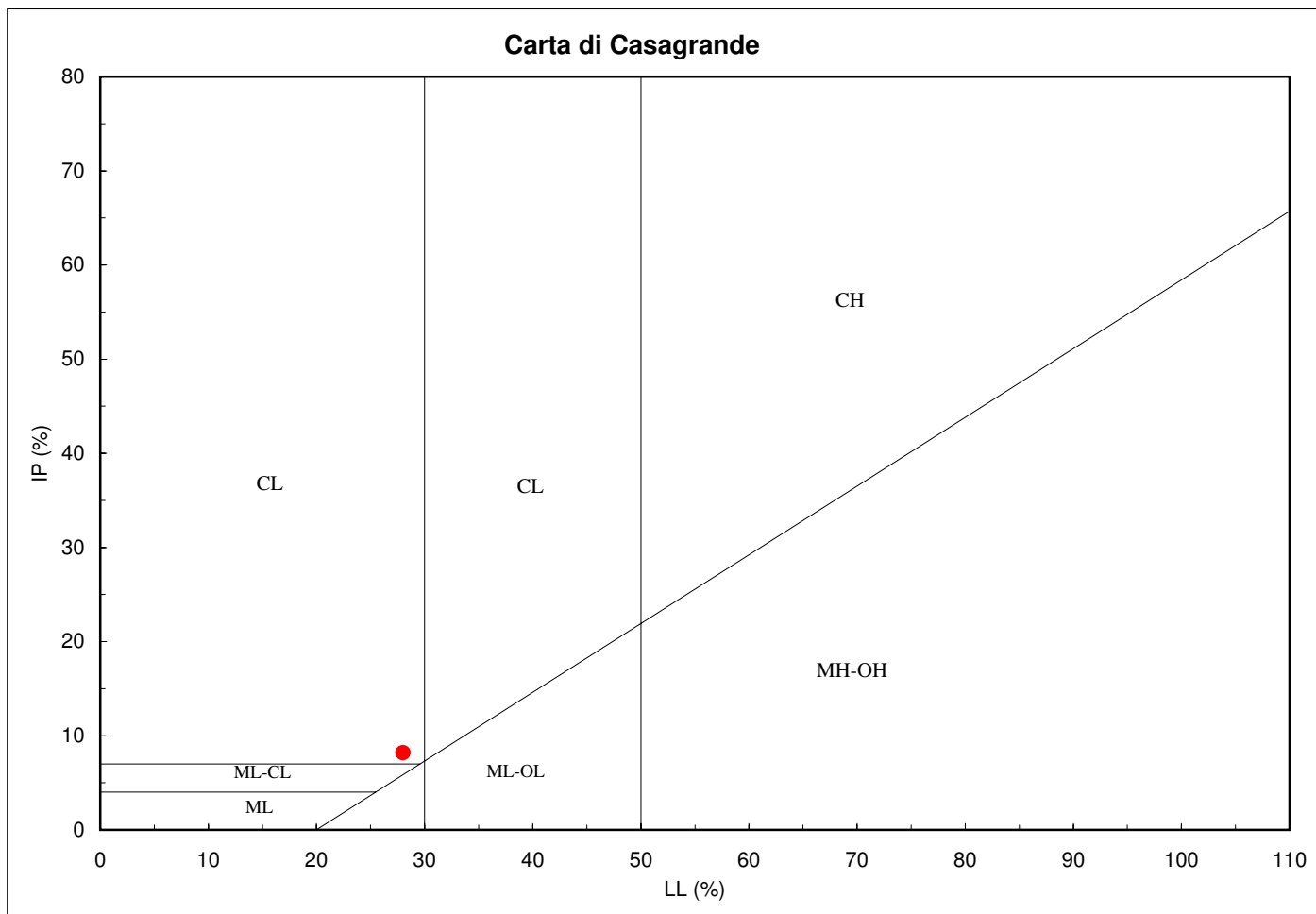
<b>CAMPIONE:</b> S6R6 profondità 29.0 - 29.5 m	Montelupo Fiorentino, 29/07/2010
<b>COMMITTENTE:</b> Circondario Empolese Valdelsa	V.A. n.161/2010 del 16/06/10
<b>LOCALITA':</b> Certaldo	Data prova: 05/07/10 - 12/07/10

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	--	Limite di liquidità (LL) =	28.0%
Limite di plasticità (LP) =	19.8%	Indice di plasticità (IP) =	8.2%
Indice di consistenza (Ic) =	--	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 1507/2010**

**CAMPIONE: S6R6 profondità 29.0 - 29.5 m**  
COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa  
LOCALITA': Certaldo

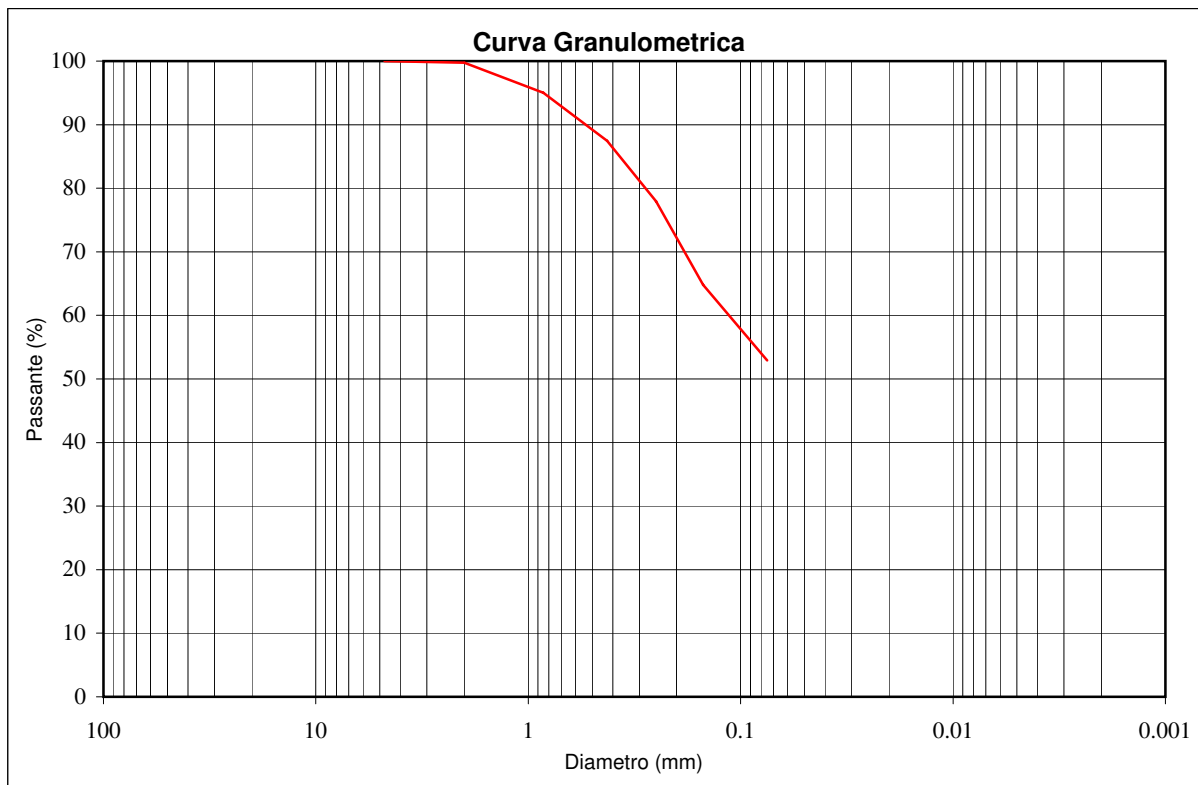
Montelupo Fiorentino, 29/07/2010  
V.A. n.161/2010 del 16/06/10  
Data prova: 05/07/10 - 13/07/10

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Setacciatura**

Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100
2	99.75
0.850	95.03
0.425	87.48
0.250	77.94
0.150	64.78
0.075	52.91



Ghiaia: 0.2%

Sabbia: 46.8%

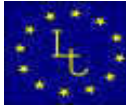
Limo e/o argilla: 52.9%

**Limo e/o argilla con sabbia**

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1391-1414/2010**

CAMPIONE	S6C1	S6C2	S6C3	S6R1	S6R2	S6R3
Profondità metri	3.0 - 3.5	12.5 - 13.0	26.5 - 26.9	9.3 - 9.5	10.0 - 10.3	15.0 - 15.4
<b>Prova E.L.L.</b>						
Cu (kPa)	76.5		39.1			
Eti (kPa)	13946		1957			
<b>Prova di taglio</b>						
C (kPa)	8.4	12.1	18.2			
$\phi$ (°)	23.7	24.1	32.8			
<b>Prova edometrica</b>						
RR (rapporto di ricomprensione)		0.01223	0.00748			
CR (rapporto di compressione)		0.12024	0.06482			
SR (rapporto di rigonfiamento)		0.02983	0.00635			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		8.04E-04	1.8892E-02			
K (cm/sec)		7.9E-09	1.89E-08			
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)		4.01E-04	1.1530E-02			
K (cm/sec)		5.6E-09	7.0E-09			
<b>Parametri fisici</b>						
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	19.5	18.9			
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.7	15.4	16.4			
<b>Limiti di Atterberg</b>						
Umidità naturale (%)	24.70	25.96	15.53	--	--	--
Limite liquido (%)	49.0	53.8	26.4	53.4	40.4	31.9
Limite plastico (%)	25.1	26.9	20.9	27.8	28.1	21.8
Indice di plasticità (%)	23.9	26.9	5.5	25.6	12.3	10.1
Indice di consistenza	1.02	1.03	1.98	--	--	--
Indice di attività	--	0.55	0.44	0.58	--	--
Classificaz. Casagrande	CL	CH	ML-CL	CH	ML-OL	CL
<b>Granulometria</b>						
Ghiaia (%)	0.0	0.9	0.0	0.1	0.7	0.0
Sabbia (%)	6.0	1.1	44.5	2.2	4.2	34.8
Limo (%)	94.0	49.7	43.1	53.7	95.0	65.2
Argilla (%)	--	48.4	12.4	44.0	--	--







**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 29/07/2010

LOCALITA': Certaldo

COMMITTENTE: Circondario Empolese Valdelsa

V.A. n.161/2010 del 16/06/10

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1391-1414/2010**

CAMPIONE	S6R4	S6R5	S6R6
Profondità metri	19.5 - 20.0	21.5 - 21.8	26.5 - 26.9
<b>Limiti di Atterberg</b>			
Umidità naturale (%)	--	--	--
Limite liquido (%)	66.2	54.8	28.0
Limite plastico (%)	23.3	19.8	19.8
Indice di plasticità (%)	42.9	35.0	8.2
Indice di consistenza	--	--	--
Indice di attività	--	--	--
Classificaz. Casagrande	CH	CH	CL
<b>Granulometria</b>			
Ghiaia (%)	0.0	0.5	0.2
Sabbia (%)	1.1	11.1	46.8
Limo (%)	98.8	88.4	52.9
Argilla (%)	--	--	--

# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**ALLEGATO 3: PROVE PENETROMETRICHE**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Approvato
013 -2010	08-2010	00	Relazione tecnica	GEOTECNICA LAVORI	

## CERTIFICATE OF CALIBRATION N° 018/10

**Object:** **MANUAL SELECTOR WITH LOAD CELL AND DIGITAL INDICATOR**

**Addressee:** GEOLAND di Dr. Geol. Giorgio Piagnani  
*(destinatario)* Piazza I° Maggio, 5  
06081 Santa Maria degli Angeli - Assisi (PG)

**Date of issue:** 18/03/2010  
*(Data di emissione)*

**Calibrated system:** *(Sistema Tarato)*  
**Model** TGAS11 - TC4 20 ton  
**Serial number** TGAS11 - 202002  
**Maximum capacity (kg)** 20.000  
**Rated output (mV/V)** 2

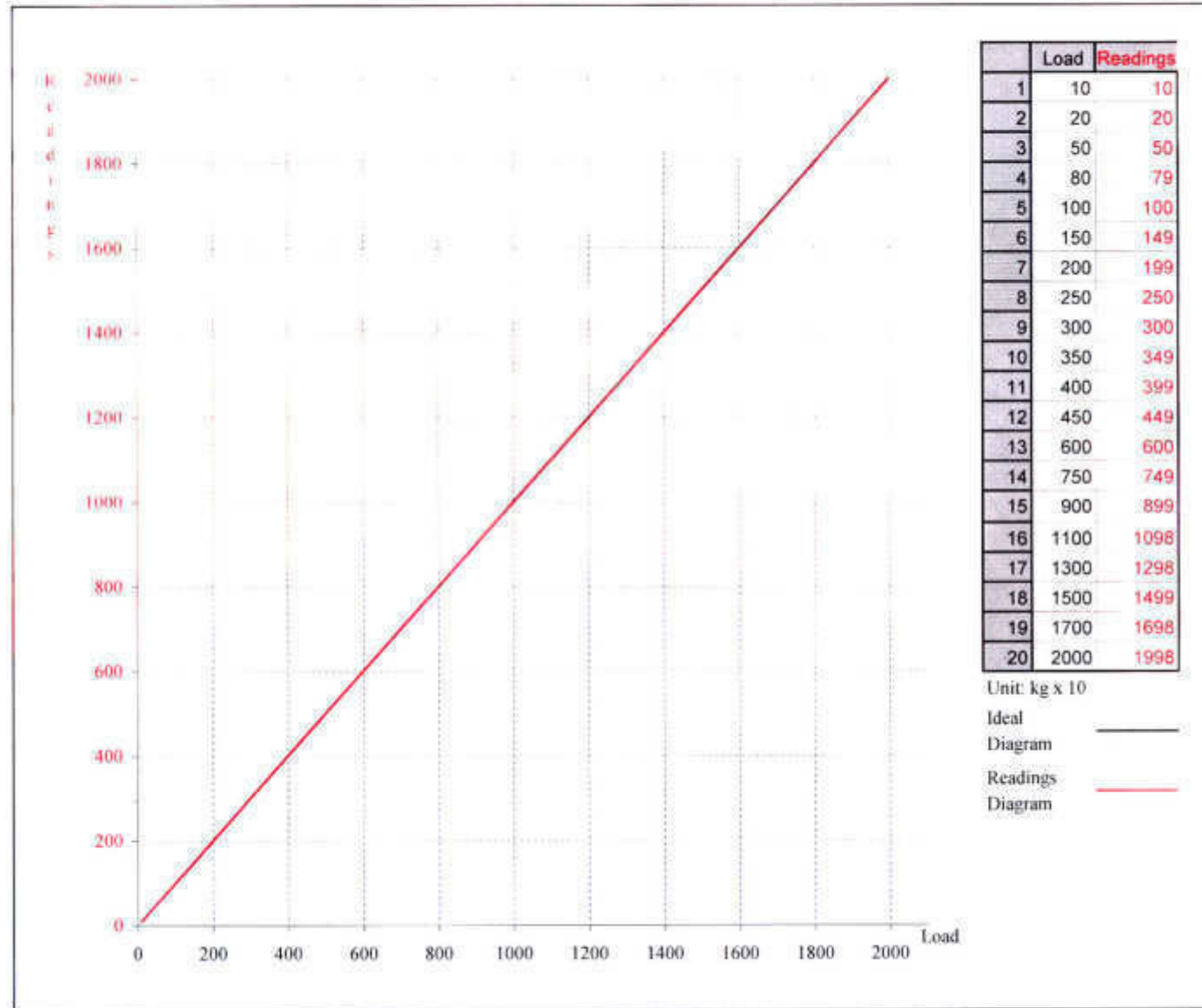
**Applied load measurement system:**  
*(Sistema di rilevamento del carico applicato)*

**Load cell:**  
**Manufacturer** AEP transducers  
**Model** TC4 20 ton  
**Serial Number** 5821

**Digital Indicator:**  
**Manufacturer** AEP transducers  
**Model** MP2

The measurement system is periodically checked in a SIT calibration center. *(Il sistema di rilevamento è sottoposto a verifica periodica presso un centro SIT)*

**Last verification date:** 19-Nov-09  
**Certificate N°** 161409F



Head of calibration:

*Antonio Corotchi*

Date of calibration: 18/03/2010

## LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 Kn - Matricola n. P000988  
STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica  $\varnothing$  35.7 mm, angolo di apertura  $\alpha = 60^\circ$  - ( area punta  $A_p = 10 \text{ cm}^2$ )
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (  $\varnothing$  35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. =  $150 \text{ cm}^2$ )
- velocità di avanzamento costante  $V = 2 \text{ cm / sec}$  (  $\pm 0,5 \text{ cm / sec}$  )
- spinta max nominale dello strumento  $S_{max}$  variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.  $\Rightarrow$  Spinta)  $C_t = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$

fase 1 - resistenza alla punta  $q_c$  ( Kg /  $\text{cm}^2$  ) = ( L. punta )  $C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale  $f_s$  ( Kg /  $\text{cm}^2$  ) = [(L. laterale) - (L. punta)]  $C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale  $R_t$  ( Kg ) = ( L. totale )  $C_t$

$q_c / f_s$  = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta  $S$  ( Kg ) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna  $L$  per la costante di trasformazione  $C_t$  .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale  $f_s$  viene computata 20 cm sopra la punta .

### CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N  $\approx$  100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N  $\approx$  100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/ $\text{m}^2$  = 0,001 MN/ $\text{m}^2$  = 0,001 MPa  $\approx$  0,1 t/ $\text{m}^2$  = 0,01 kg/ $\text{cm}^2$

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/ $\text{m}^2$  = 1000 kN/ $\text{m}^2$  = 1000 kPa  $\approx$  100 t/ $\text{m}^2$  = 10 kg/ $\text{cm}^2$

kg/ $\text{cm}^2$  = 10 t/ $\text{m}^2$   $\approx$  100 kN/ $\text{m}^2$  = 100 kPa = 0,1 MN/ $\text{m}^2$

1 t = 1000 kg  $\approx$  10 kN



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 1**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,80 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	-----	----	8,40	18,0	34,0	18,0	0,73	25,0
0,40	----	----	--	0,87	----	8,60	21,0	32,0	21,0	2,47	9,0
0,60	89,0	102,0	89,0	1,80	49,0	8,80	24,0	61,0	24,0	1,13	21,0
0,80	64,0	91,0	64,0	2,07	31,0	<b>9,00</b>	32,0	49,0	32,0	1,47	22,0
<b>1,00</b>	35,0	66,0	35,0	2,33	15,0	9,20	33,0	55,0	33,0	2,07	16,0
1,20	13,0	48,0	13,0	1,20	11,0	9,40	29,0	60,0	29,0	1,53	19,0
1,40	12,0	30,0	12,0	0,73	16,0	9,60	17,0	40,0	17,0	1,07	16,0
1,60	19,0	30,0	19,0	0,93	20,0	9,80	13,0	29,0	13,0	0,60	22,0
1,80	18,0	32,0	18,0	0,80	22,0	<b>10,00</b>	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0
<b>2,00</b>	18,0	30,0	18,0	0,73	25,0	10,20	9,0	18,0	9,0	0,40	22,0
2,20	18,0	29,0	18,0	0,87	21,0	10,40	10,0	16,0	10,0	0,47	21,0
2,40	15,0	28,0	15,0	0,73	20,0	10,60	28,0	35,0	28,0	0,87	32,0
2,60	18,0	29,0	18,0	0,73	25,0	10,80	43,0	56,0	43,0	1,60	27,0
2,80	13,0	24,0	13,0	0,60	22,0	<b>11,00</b>	72,0	96,0	72,0	1,07	67,0
<b>3,00</b>	15,0	24,0	15,0	0,67	22,0	11,20	79,0	95,0	79,0	2,00	40,0
3,20	16,0	26,0	16,0	0,73	22,0	11,40	85,0	115,0	85,0	1,40	61,0
3,40	20,0	31,0	20,0	0,93	21,0	11,60	82,0	103,0	82,0	2,73	30,0
3,60	27,0	41,0	27,0	1,47	18,0	11,80	100,0	141,0	100,0	1,47	68,0
3,80	25,0	47,0	25,0	1,20	21,0	<b>12,00</b>	277,0	299,0	277,0	1,47	189,0
<b>4,00</b>	25,0	43,0	25,0	1,73	14,0	12,20	67,0	89,0	67,0	1,93	35,0
4,20	19,0	45,0	19,0	1,20	16,0	12,40	37,0	66,0	37,0	1,07	35,0
4,40	23,0	41,0	23,0	1,00	23,0	12,60	26,0	42,0	26,0	0,87	30,0
4,60	14,0	29,0	14,0	0,93	15,0	12,80	22,0	35,0	22,0	0,80	27,0
4,80	12,0	26,0	12,0	0,60	20,0	<b>13,00</b>	20,0	32,0	20,0	0,73	27,0
<b>5,00</b>	13,0	22,0	13,0	0,60	22,0	13,20	20,0	31,0	20,0	0,47	43,0
5,20	8,0	17,0	8,0	0,53	15,0	13,40	19,0	26,0	19,0	0,80	24,0
5,40	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0	13,60	19,0	31,0	19,0	0,40	47,0
5,60	10,0	19,0	10,0	0,33	30,0	13,80	82,0	88,0	82,0	0,80	102,0
5,80	16,0	21,0	16,0	0,40	40,0	<b>14,00</b>	44,0	56,0	44,0	1,67	26,0
<b>6,00</b>	9,0	15,0	9,0	0,53	17,0	14,20	59,0	84,0	59,0	0,33	177,0
6,20	8,0	16,0	8,0	0,53	15,0	14,40	65,0	70,0	65,0	2,00	32,0
6,40	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0	14,60	80,0	110,0	80,0	0,73	109,0
6,60	10,0	17,0	10,0	0,13	75,0	14,80	64,0	75,0	64,0	2,47	26,0
6,80	20,0	22,0	20,0	0,40	50,0	<b>15,00</b>	120,0	157,0	120,0	0,87	138,0
<b>7,00</b>	27,0	33,0	27,0	0,80	34,0	15,20	247,0	260,0	247,0	4,33	57,0
7,20	26,0	38,0	26,0	0,80	32,0	15,40	220,0	285,0	220,0	2,53	87,0
7,40	37,0	49,0	37,0	0,60	62,0	15,60	108,0	146,0	108,0	1,27	85,0
7,60	47,0	56,0	47,0	0,60	78,0	15,80	270,0	289,0	270,0	1,53	176,0
7,80	34,0	43,0	34,0	2,00	17,0	<b>16,00</b>	313,0	336,0	313,0	3,33	94,0
<b>8,00</b>	26,0	56,0	26,0	1,07	24,0	16,20	450,0	500,0	450,0	-----	----
8,20	20,0	36,0	20,0	1,07	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 2**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 4,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	-----	----	9,60	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0
0,40	----	----	--	0,80	----	9,80	7,0	15,0	7,0	0,47	15,0
0,60	49,0	61,0	49,0	1,33	37,0	<b>10,00</b>	14,0	21,0	14,0	0,87	16,0
0,80	35,0	55,0	35,0	1,13	31,0	10,20	16,0	29,0	16,0	0,93	17,0
<b>1,00</b>	19,0	36,0	19,0	0,67	28,0	10,40	15,0	29,0	15,0	0,80	19,0
1,20	19,0	29,0	19,0	0,73	26,0	10,60	10,0	22,0	10,0	0,80	12,0
1,40	19,0	30,0	19,0	0,73	26,0	10,80	8,0	20,0	8,0	0,73	11,0
1,60	19,0	30,0	19,0	0,47	41,0	<b>11,00</b>	7,0	18,0	7,0	0,67	10,0
1,80	26,0	33,0	26,0	0,93	28,0	11,20	6,0	16,0	6,0	0,53	11,0
<b>2,00</b>	26,0	40,0	26,0	0,87	30,0	11,40	4,0	12,0	4,0	0,60	7,0
2,20	22,0	35,0	22,0	0,80	27,0	11,60	2,0	11,0	2,0	0,53	4,0
2,40	38,0	50,0	38,0	0,93	41,0	11,80	2,0	10,0	2,0	0,40	5,0
2,60	48,0	62,0	48,0	1,47	33,0	<b>12,00</b>	4,0	10,0	4,0	0,33	12,0
2,80	32,0	54,0	32,0	1,13	28,0	12,20	3,0	8,0	3,0	0,60	5,0
<b>3,00</b>	25,0	42,0	25,0	0,80	31,0	12,40	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0
3,20	31,0	43,0	31,0	0,87	36,0	12,60	12,0	22,0	12,0	0,60	20,0
3,40	32,0	45,0	32,0	1,27	25,0	12,80	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0
3,60	31,0	50,0	31,0	1,13	27,0	<b>13,00</b>	14,0	24,0	14,0	0,93	15,0
3,80	30,0	47,0	30,0	1,47	20,0	13,20	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0
<b>4,00</b>	33,0	55,0	33,0	1,20	27,0	13,40	11,0	26,0	11,0	0,73	15,0
4,20	36,0	54,0	36,0	1,00	36,0	13,60	9,0	20,0	9,0	0,33	27,0
4,40	47,0	62,0	47,0	1,33	35,0	13,80	7,0	12,0	7,0	0,40	17,0
4,60	19,0	39,0	19,0	0,47	41,0	<b>14,00</b>	8,0	14,0	8,0	0,33	24,0
4,80	19,0	26,0	19,0	0,73	26,0	14,20	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
<b>5,00</b>	13,0	24,0	13,0	0,33	39,0	14,40	7,0	11,0	7,0	0,20	35,0
5,20	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0	14,60	9,0	12,0	9,0	0,80	11,0
5,40	12,0	18,0	12,0	0,53	22,0	14,80	12,0	24,0	12,0	0,33	36,0
5,60	17,0	25,0	17,0	0,67	25,0	<b>15,00</b>	61,0	66,0	61,0	0,40	152,0
5,80	17,0	27,0	17,0	0,53	32,0	15,20	55,0	61,0	55,0	0,27	206,0
<b>6,00</b>	14,0	22,0	14,0	0,53	26,0	15,40	48,0	52,0	48,0	0,40	120,0
6,20	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0	15,60	44,0	50,0	44,0	0,67	66,0
6,40	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	15,80	43,0	53,0	43,0	0,20	215,0
6,60	9,0	18,0	9,0	0,53	17,0	<b>16,00</b>	103,0	106,0	103,0	1,47	70,0
6,80	12,0	20,0	12,0	0,53	22,0	16,20	118,0	140,0	118,0	1,60	74,0
<b>7,00</b>	11,0	19,0	11,0	0,67	16,0	16,40	164,0	188,0	164,0	0,20	820,0
7,20	8,0	18,0	8,0	0,60	13,0	16,60	196,0	199,0	196,0	0,20	980,0
7,40	11,0	20,0	11,0	0,73	15,0	16,80	115,0	118,0	115,0	0,20	575,0
7,60	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	<b>17,00</b>	127,0	130,0	127,0	1,07	119,0
7,80	10,0	19,0	10,0	0,53	19,0	17,20	34,0	50,0	34,0	1,73	20,0
<b>8,00</b>	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	17,40	52,0	78,0	52,0	1,47	35,0
8,20	10,0	17,0	10,0	0,53	19,0	17,60	89,0	111,0	89,0	1,33	67,0
8,40	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0	17,80	96,0	116,0	96,0	5,20	18,0
8,60	6,0	14,0	6,0	0,27	22,0	<b>18,00</b>	32,0	110,0	32,0	2,73	12,0
8,80	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0	18,20	212,0	253,0	212,0	3,60	59,0
<b>9,00</b>	6,0	10,0	6,0	0,40	15,0	18,40	222,0	276,0	222,0	4,13	54,0
9,20	7,0	13,0	7,0	0,27	26,0	18,60	316,0	378,0	316,0	4,53	70,0
9,40	7,0	11,0	7,0	0,53	13,0	18,80	632,0	700,0	632,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

ORDINE DEI GEOLOGI  
 DPT. PERUGIA  
 GEOL. MAGNANI GIORGIO  
 ALBO 251



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 3**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rottura ancoraggio

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	---	---	--	-----	----	9,20	32,0	53,0	32,0	1,27	25,0
0,40	---	---	--	0,27	----	9,40	22,0	41,0	22,0	0,80	27,0
0,60	9,0	13,0	9,0	0,20	45,0	9,60	19,0	31,0	19,0	1,27	15,0
0,80	13,0	16,0	13,0	0,53	24,0	9,80	21,0	40,0	21,0	1,13	19,0
<b>1,00</b>	21,0	29,0	21,0	1,27	17,0	<b>10,00</b>	25,0	42,0	25,0	1,40	18,0
1,20	18,0	37,0	18,0	1,60	11,0	10,20	29,0	50,0	29,0	1,53	19,0
1,40	16,0	40,0	16,0	1,60	10,0	10,40	35,0	58,0	35,0	1,60	22,0
1,60	18,0	42,0	18,0	1,67	11,0	10,60	36,0	60,0	36,0	1,93	19,0
1,80	15,0	40,0	15,0	1,13	13,0	10,80	39,0	68,0	39,0	1,93	20,0
<b>2,00</b>	16,0	33,0	16,0	0,67	24,0	<b>11,00</b>	28,0	57,0	28,0	1,60	17,0
2,20	21,0	31,0	21,0	0,93	22,0	11,20	18,0	42,0	18,0	1,27	14,0
2,40	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0	11,40	14,0	33,0	14,0	1,33	10,0
2,60	13,0	28,0	13,0	0,53	24,0	11,60	19,0	39,0	19,0	1,40	14,0
2,80	26,0	34,0	26,0	1,87	14,0	11,80	24,0	45,0	24,0	1,13	21,0
<b>3,00</b>	20,0	48,0	20,0	2,20	9,0	<b>12,00</b>	28,0	45,0	28,0	1,53	18,0
3,20	27,0	60,0	27,0	2,00	14,0	12,20	23,0	46,0	23,0	1,47	16,0
3,40	26,0	56,0	26,0	2,07	13,0	12,40	25,0	47,0	25,0	1,33	19,0
3,60	25,0	56,0	25,0	1,73	14,0	12,60	32,0	52,0	32,0	1,20	27,0
3,80	17,0	43,0	17,0	1,13	15,0	12,80	31,0	49,0	31,0	1,20	26,0
<b>4,00</b>	12,0	29,0	12,0	0,80	15,0	<b>13,00</b>	19,0	37,0	19,0	1,20	16,0
4,20	7,0	19,0	7,0	0,53	13,0	13,20	22,0	40,0	22,0	1,47	15,0
4,40	10,0	18,0	10,0	0,40	25,0	13,40	33,0	55,0	33,0	1,53	22,0
4,60	12,0	18,0	12,0	0,47	26,0	13,60	35,0	58,0	35,0	1,67	21,0
4,80	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0	13,80	29,0	54,0	29,0	1,47	20,0
<b>5,00</b>	13,0	20,0	13,0	0,47	28,0	<b>14,00</b>	31,0	53,0	31,0	1,67	19,0
5,20	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0	14,20	34,0	59,0	34,0	2,07	16,0
5,40	12,0	19,0	12,0	0,53	22,0	14,40	29,0	60,0	29,0	1,60	18,0
5,60	11,0	19,0	11,0	0,33	33,0	14,60	31,0	55,0	31,0	1,80	17,0
5,80	14,0	19,0	14,0	0,47	30,0	14,80	31,0	58,0	31,0	1,60	19,0
<b>6,00</b>	16,0	23,0	16,0	0,67	24,0	<b>15,00</b>	35,0	59,0	35,0	2,13	16,0
6,20	14,0	24,0	14,0	0,60	23,0	15,20	39,0	71,0	39,0	2,13	18,0
6,40	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	15,40	43,0	75,0	43,0	2,07	21,0
6,60	12,0	22,0	12,0	0,53	22,0	15,60	46,0	77,0	46,0	2,20	21,0
6,80	17,0	25,0	17,0	1,00	17,0	15,80	43,0	76,0	43,0	1,87	23,0
<b>7,00</b>	16,0	31,0	16,0	0,93	17,0	<b>16,00</b>	47,0	75,0	47,0	1,93	24,0
7,20	15,0	29,0	15,0	0,87	17,0	16,20	37,0	66,0	37,0	1,93	19,0
7,40	9,0	22,0	9,0	0,60	15,0	16,40	35,0	64,0	35,0	2,07	17,0
7,60	11,0	20,0	11,0	0,67	16,0	16,60	37,0	68,0	37,0	1,80	21,0
7,80	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	16,80	39,0	66,0	39,0	2,33	17,0
<b>8,00</b>	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	<b>17,00</b>	42,0	77,0	42,0	2,13	20,0
8,20	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	17,20	41,0	73,0	41,0	2,07	20,0
8,40	13,0	22,0	13,0	0,73	18,0	17,40	38,0	69,0	38,0	2,20	17,0
8,60	20,0	31,0	20,0	1,53	13,0	17,60	39,0	72,0	39,0	2,53	15,0
8,80	19,0	42,0	19,0	1,40	14,0	17,80	41,0	79,0	41,0	1,80	23,0
<b>9,00</b>	28,0	49,0	28,0	1,40	20,0	<b>18,00</b>	43,0	70,0	43,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

ORDINE DEI GEOLOGI  
 DOTT. GEOLOGO  
 MAGNANI GIORGIO  
 ALBO  
 DELLA REGIONE UMBRIA

## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 4**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,20 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	-----	----	8,40	14,0	27,0	14,0	0,80	17,0
0,40	----	----	--	0,60	----	8,60	18,0	30,0	18,0	0,87	21,0
0,60	23,0	32,0	23,0	1,20	19,0	8,80	13,0	26,0	13,0	0,53	24,0
0,80	13,0	31,0	13,0	0,73	18,0	<b>9,00</b>	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0
<b>1,00</b>	41,0	52,0	41,0	1,73	24,0	9,20	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0
1,20	18,0	44,0	18,0	0,87	21,0	9,40	12,0	19,0	12,0	0,67	18,0
1,40	20,0	33,0	20,0	0,93	21,0	9,60	18,0	28,0	18,0	0,93	19,0
1,60	20,0	34,0	20,0	0,93	21,0	9,80	18,0	32,0	18,0	1,07	17,0
1,80	20,0	34,0	20,0	0,80	25,0	<b>10,00</b>	20,0	36,0	20,0	0,93	21,0
<b>2,00</b>	30,0	42,0	30,0	0,87	35,0	10,20	22,0	36,0	22,0	1,00	22,0
2,20	96,0	109,0	96,0	1,67	58,0	10,40	19,0	34,0	19,0	0,93	20,0
2,40	69,0	94,0	69,0	0,93	74,0	10,60	22,0	36,0	22,0	0,87	25,0
2,60	22,0	36,0	22,0	1,13	19,0	10,80	17,0	30,0	17,0	1,07	16,0
2,80	18,0	35,0	18,0	1,13	16,0	<b>11,00</b>	12,0	28,0	12,0	0,93	13,0
<b>3,00</b>	22,0	39,0	22,0	1,13	19,0	11,20	57,0	71,0	57,0	0,40	142,0
3,20	20,0	37,0	20,0	1,00	20,0	11,40	47,0	53,0	47,0	1,80	26,0
3,40	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0	11,60	22,0	49,0	22,0	1,13	19,0
3,60	18,0	31,0	18,0	1,07	17,0	11,80	20,0	37,0	20,0	1,20	17,0
3,80	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0	<b>12,00</b>	25,0	43,0	25,0	1,47	17,0
<b>4,00</b>	14,0	29,0	14,0	0,80	17,0	12,20	22,0	44,0	22,0	1,20	18,0
4,20	12,0	24,0	12,0	0,40	30,0	12,40	19,0	37,0	19,0	1,27	15,0
4,40	15,0	21,0	15,0	0,40	37,0	12,60	25,0	44,0	25,0	1,40	18,0
4,60	16,0	22,0	16,0	0,87	18,0	12,80	29,0	50,0	29,0	1,60	18,0
4,80	8,0	21,0	8,0	0,13	60,0	<b>13,00</b>	22,0	46,0	22,0	1,27	17,0
<b>5,00</b>	22,0	24,0	22,0	0,73	30,0	13,20	18,0	37,0	18,0	1,13	16,0
5,20	10,0	21,0	10,0	0,33	30,0	13,40	22,0	39,0	22,0	1,20	18,0
5,40	10,0	15,0	10,0	0,47	21,0	13,60	24,0	42,0	24,0	1,33	18,0
5,60	9,0	16,0	9,0	0,47	19,0	13,80	19,0	39,0	19,0	1,00	19,0
5,80	10,0	17,0	10,0	0,53	19,0	<b>14,00</b>	19,0	34,0	19,0	0,80	24,0
<b>6,00</b>	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0	14,20	19,0	31,0	19,0	1,00	19,0
6,20	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0	14,40	27,0	42,0	27,0	1,40	19,0
6,40	11,0	19,0	11,0	0,67	16,0	14,60	41,0	62,0	41,0	2,53	16,0
6,60	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	14,80	45,0	83,0	45,0	2,73	16,0
6,80	14,0	24,0	14,0	0,73	19,0	<b>15,00</b>	45,0	86,0	45,0	2,53	18,0
<b>7,00</b>	16,0	27,0	16,0	0,80	20,0	15,20	38,0	76,0	38,0	1,67	23,0
7,20	17,0	29,0	17,0	1,33	13,0	15,40	24,0	49,0	24,0	1,07	22,0
7,40	17,0	37,0	17,0	0,93	18,0	15,60	18,0	34,0	18,0	2,40	7,0
7,60	14,0	28,0	14,0	0,80	17,0	15,80	78,0	114,0	78,0	2,93	27,0
7,80	14,0	26,0	14,0	0,80	17,0	<b>16,00</b>	222,0	266,0	222,0	3,00	74,0
<b>8,00</b>	14,0	26,0	14,0	0,80	17,0	16,20	331,0	376,0	331,0	3,33	99,0
8,20	15,0	27,0	15,0	0,87	17,0	16,40	650,0	700,0	650,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

ORDINE DEI GEOLOGI  
 DOTT. GEOLOGO  
 MAGNANI GIORGIO  
 ALBO  
 DELLA REGIONE UMBRIA



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 5**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	-----	----	<b>7,00</b>	14,0	21,0	14,0	0,67	21,0
0,40	----	----	--	0,60	----	7,20	12,0	22,0	12,0	0,87	14,0
0,60	5,0	14,0	5,0	0,53	9,0	7,40	13,0	26,0	13,0	0,73	18,0
0,80	12,0	20,0	12,0	0,73	16,0	7,60	11,0	22,0	11,0	0,67	16,0
<b>1,00</b>	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	7,80	11,0	21,0	11,0	0,67	16,0
1,20	17,0	30,0	17,0	1,00	17,0	<b>8,00</b>	13,0	23,0	13,0	1,07	12,0
1,40	18,0	33,0	18,0	1,07	17,0	8,20	14,0	30,0	14,0	0,87	16,0
1,60	23,0	39,0	23,0	1,07	22,0	8,40	13,0	26,0	13,0	0,80	16,0
1,80	14,0	30,0	14,0	0,73	19,0	8,60	8,0	20,0	8,0	0,60	13,0
<b>2,00</b>	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0	8,80	4,0	13,0	4,0	0,40	10,0
2,20	21,0	32,0	21,0	0,53	39,0	<b>9,00</b>	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
2,40	18,0	26,0	18,0	0,53	34,0	9,20	5,0	11,0	5,0	0,40	12,0
2,60	16,0	24,0	16,0	0,40	40,0	9,40	16,0	22,0	16,0	0,60	27,0
2,80	18,0	24,0	18,0	0,87	21,0	9,60	15,0	24,0	15,0	0,67	22,0
<b>3,00</b>	20,0	33,0	20,0	0,93	21,0	9,80	11,0	21,0	11,0	0,33	33,0
3,20	23,0	37,0	23,0	1,13	20,0	<b>10,00</b>	35,0	40,0	35,0	0,73	48,0
3,40	25,0	42,0	25,0	1,20	21,0	10,20	22,0	33,0	22,0	0,80	27,0
3,60	25,0	43,0	25,0	1,20	21,0	10,40	20,0	32,0	20,0	1,13	18,0
3,80	19,0	37,0	19,0	0,87	22,0	10,60	24,0	41,0	24,0	1,53	16,0
<b>4,00</b>	19,0	32,0	19,0	0,60	32,0	10,80	26,0	49,0	26,0	1,27	21,0
4,20	23,0	32,0	23,0	0,87	27,0	<b>11,00</b>	30,0	49,0	30,0	1,60	19,0
4,40	18,0	31,0	18,0	0,80	22,0	11,20	26,0	50,0	26,0	1,73	15,0
4,60	23,0	35,0	23,0	0,87	27,0	11,40	27,0	53,0	27,0	1,47	18,0
4,80	17,0	30,0	17,0	0,80	21,0	11,60	22,0	44,0	22,0	1,47	15,0
<b>5,00</b>	20,0	32,0	20,0	0,93	21,0	11,80	28,0	50,0	28,0	1,93	14,0
5,20	13,0	27,0	13,0	0,87	15,0	<b>12,00</b>	39,0	68,0	39,0	2,33	17,0
5,40	9,0	22,0	9,0	0,73	12,0	12,20	31,0	66,0	31,0	1,87	17,0
5,60	8,0	19,0	8,0	0,53	15,0	12,40	24,0	52,0	24,0	1,13	21,0
5,80	11,0	19,0	11,0	0,87	13,0	12,60	33,0	50,0	33,0	2,60	13,0
<b>6,00</b>	9,0	22,0	9,0	0,60	15,0	12,80	119,0	158,0	119,0	3,60	33,0
6,20	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	<b>13,00</b>	222,0	276,0	222,0	1,33	166,0
6,40	10,0	19,0	10,0	0,47	21,0	13,20	313,0	333,0	313,0	9,53	33,0
6,60	8,0	15,0	8,0	0,53	15,0	13,40	457,0	600,0	457,0	-----	----
6,80	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

**CPT 6**

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	-----	----	9,60	16,0	34,0	16,0	1,07	15,0
0,40	----	----	--	0,13	----	9,80	13,0	29,0	13,0	0,80	16,0
0,60	38,0	40,0	38,0	2,20	17,0	<b>10,00</b>	23,0	35,0	23,0	1,13	20,0
0,80	30,0	63,0	30,0	2,07	15,0	10,20	23,0	40,0	23,0	1,53	15,0
<b>1,00</b>	17,0	48,0	17,0	1,87	9,0	10,40	22,0	45,0	22,0	1,33	16,0
1,20	17,0	45,0	17,0	1,40	12,0	10,60	25,0	45,0	25,0	1,07	23,0
1,40	13,0	34,0	13,0	0,80	16,0	10,80	27,0	43,0	27,0	1,20	22,0
1,60	16,0	28,0	16,0	0,60	27,0	<b>11,00</b>	25,0	43,0	25,0	1,07	23,0
1,80	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	11,20	23,0	39,0	23,0	1,07	22,0
<b>2,00</b>	16,0	26,0	16,0	0,67	24,0	11,40	18,0	34,0	18,0	0,87	21,0
2,20	22,0	32,0	22,0	1,47	15,0	11,60	12,0	25,0	12,0	0,53	22,0
2,40	27,0	49,0	27,0	1,80	15,0	11,80	11,0	19,0	11,0	0,67	16,0
2,60	21,0	48,0	21,0	1,73	12,0	<b>12,00</b>	13,0	23,0	13,0	0,53	24,0
2,80	21,0	47,0	21,0	1,33	16,0	12,20	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0
<b>3,00</b>	23,0	43,0	23,0	1,80	13,0	12,40	9,0	16,0	9,0	0,47	19,0
3,20	25,0	52,0	25,0	1,67	15,0	12,60	8,0	15,0	8,0	0,40	20,0
3,40	20,0	45,0	20,0	1,73	12,0	12,80	13,0	19,0	13,0	0,67	19,0
3,60	19,0	45,0	19,0	1,13	17,0	<b>13,00</b>	17,0	27,0	17,0	0,93	18,0
3,80	18,0	35,0	18,0	1,13	16,0	13,20	18,0	32,0	18,0	0,87	21,0
<b>4,00</b>	15,0	32,0	15,0	0,80	19,0	13,40	17,0	30,0	17,0	0,73	23,0
4,20	11,0	23,0	11,0	0,60	18,0	13,60	10,0	21,0	10,0	0,60	17,0
4,40	9,0	18,0	9,0	0,53	17,0	13,80	6,0	15,0	6,0	0,27	22,0
4,60	5,0	13,0	5,0	0,47	11,0	<b>14,00</b>	6,0	10,0	6,0	0,20	30,0
4,80	9,0	16,0	9,0	0,33	27,0	14,20	5,0	8,0	5,0	0,20	25,0
<b>5,00</b>	13,0	18,0	13,0	0,47	28,0	14,40	9,0	12,0	9,0	0,33	27,0
5,20	12,0	19,0	12,0	0,33	36,0	14,60	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
5,40	19,0	24,0	19,0	0,53	36,0	14,80	7,0	11,0	7,0	0,27	26,0
5,60	14,0	22,0	14,0	0,60	23,0	<b>15,00</b>	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
5,80	12,0	21,0	12,0	0,73	16,0	15,20	7,0	11,0	7,0	0,13	52,0
<b>6,00</b>	11,0	22,0	11,0	0,73	15,0	15,40	15,0	17,0	15,0	0,20	75,0
6,20	12,0	23,0	12,0	0,53	22,0	15,60	11,0	14,0	11,0	0,27	41,0
6,40	11,0	19,0	11,0	0,67	16,0	15,80	17,0	21,0	17,0	0,47	36,0
6,60	13,0	23,0	13,0	0,53	24,0	<b>16,00</b>	48,0	55,0	48,0	1,00	48,0
6,80	11,0	19,0	11,0	0,80	14,0	16,20	54,0	69,0	54,0	1,13	48,0
<b>7,00</b>	13,0	25,0	13,0	0,53	24,0	16,40	30,0	47,0	30,0	1,60	19,0
7,20	15,0	23,0	15,0	0,60	25,0	16,60	59,0	83,0	59,0	0,53	111,0
7,40	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	16,80	66,0	74,0	66,0	1,47	45,0
7,60	13,0	23,0	13,0	0,47	28,0	<b>17,00</b>	20,0	42,0	20,0	1,13	18,0
7,80	15,0	22,0	15,0	0,67	22,0	17,20	17,0	34,0	17,0	0,73	23,0
<b>8,00</b>	12,0	22,0	12,0	0,80	15,0	17,40	17,0	28,0	17,0	0,53	32,0
8,20	12,0	24,0	12,0	0,67	18,0	17,60	36,0	44,0	36,0	0,60	60,0
8,40	13,0	23,0	13,0	0,73	18,0	17,80	43,0	52,0	43,0	0,67	64,0
8,60	20,0	31,0	20,0	0,93	21,0	<b>18,00</b>	40,0	50,0	40,0	3,87	10,0
8,80	25,0	39,0	25,0	1,07	23,0	18,20	118,0	176,0	118,0	1,40	84,0
<b>9,00</b>	23,0	39,0	23,0	1,27	18,0	18,40	315,0	336,0	315,0	7,47	42,0
9,20	26,0	45,0	26,0	1,47	18,0	18,60	588,0	700,0	588,0	-----	----
9,40	23,0	45,0	23,0	1,20	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

ORDINE DEI GEOLOGI  
 DPT. GEOLOGO  
 MAGNANI GIORGIO  
 ALBO  
 251  
 REGIONE UMBRIA

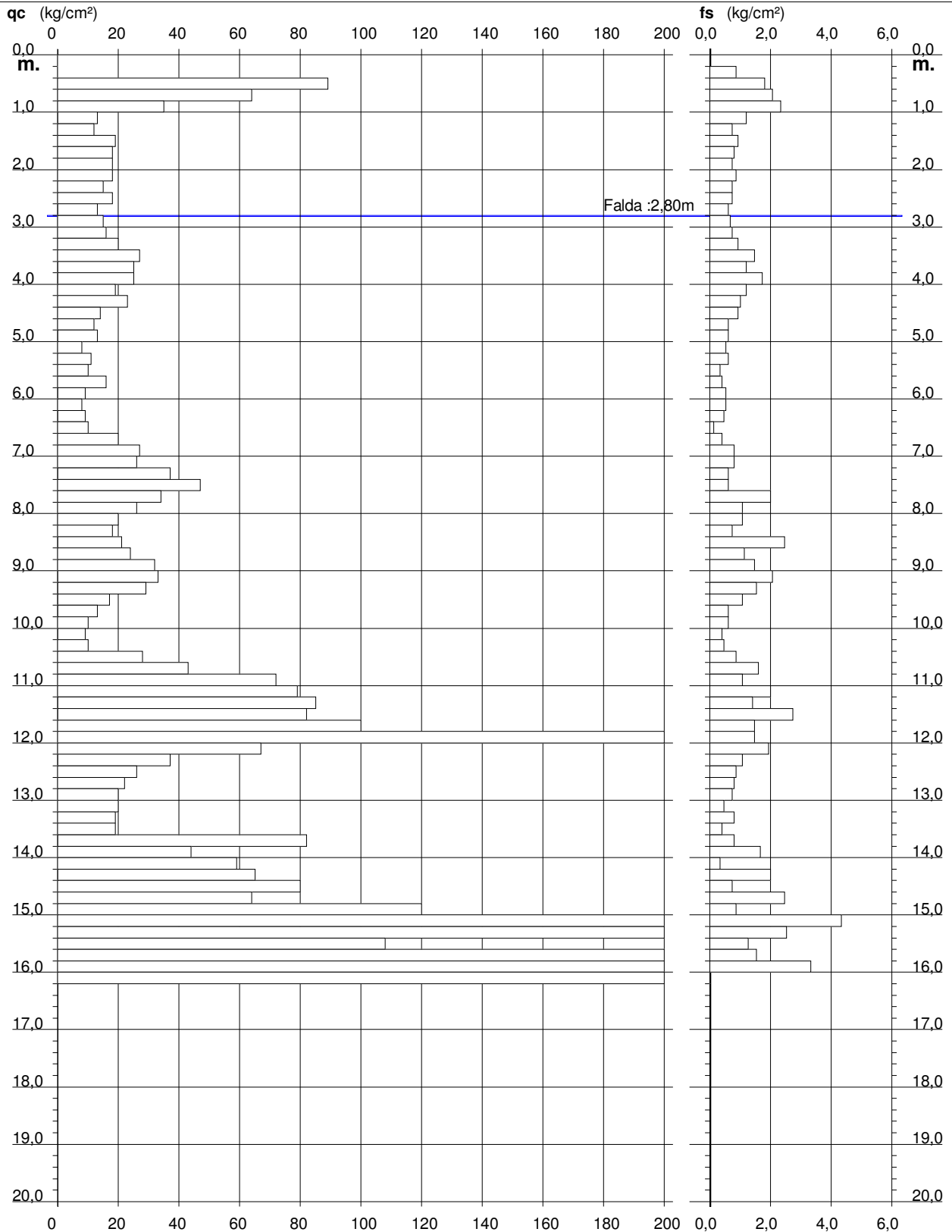
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
- lavoro : Variante alla S.R. 429  
- località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
- note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 2,80 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 100



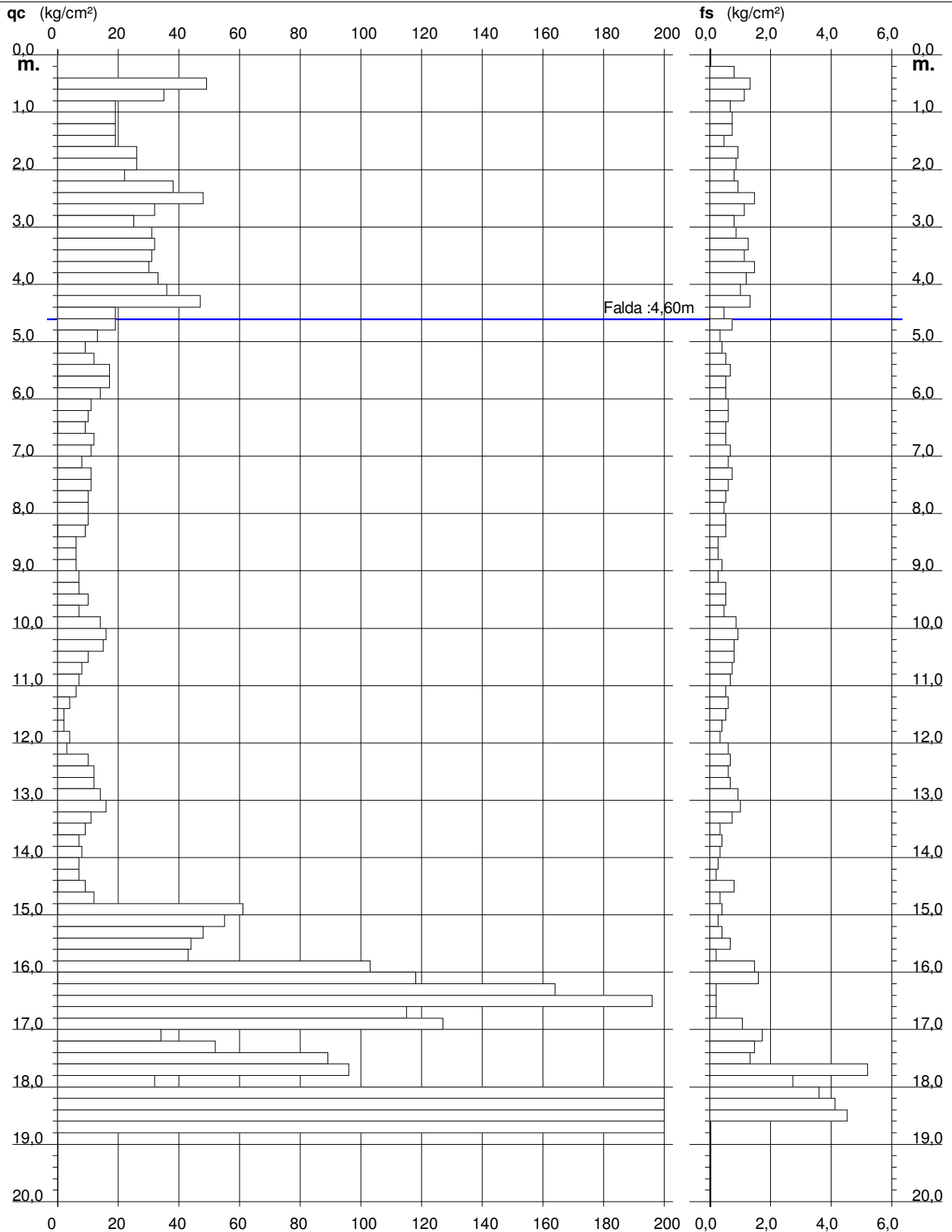
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

### CPT 2

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
- lavoro : Variante alla S.R. 429  
- località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
- note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 4,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 100



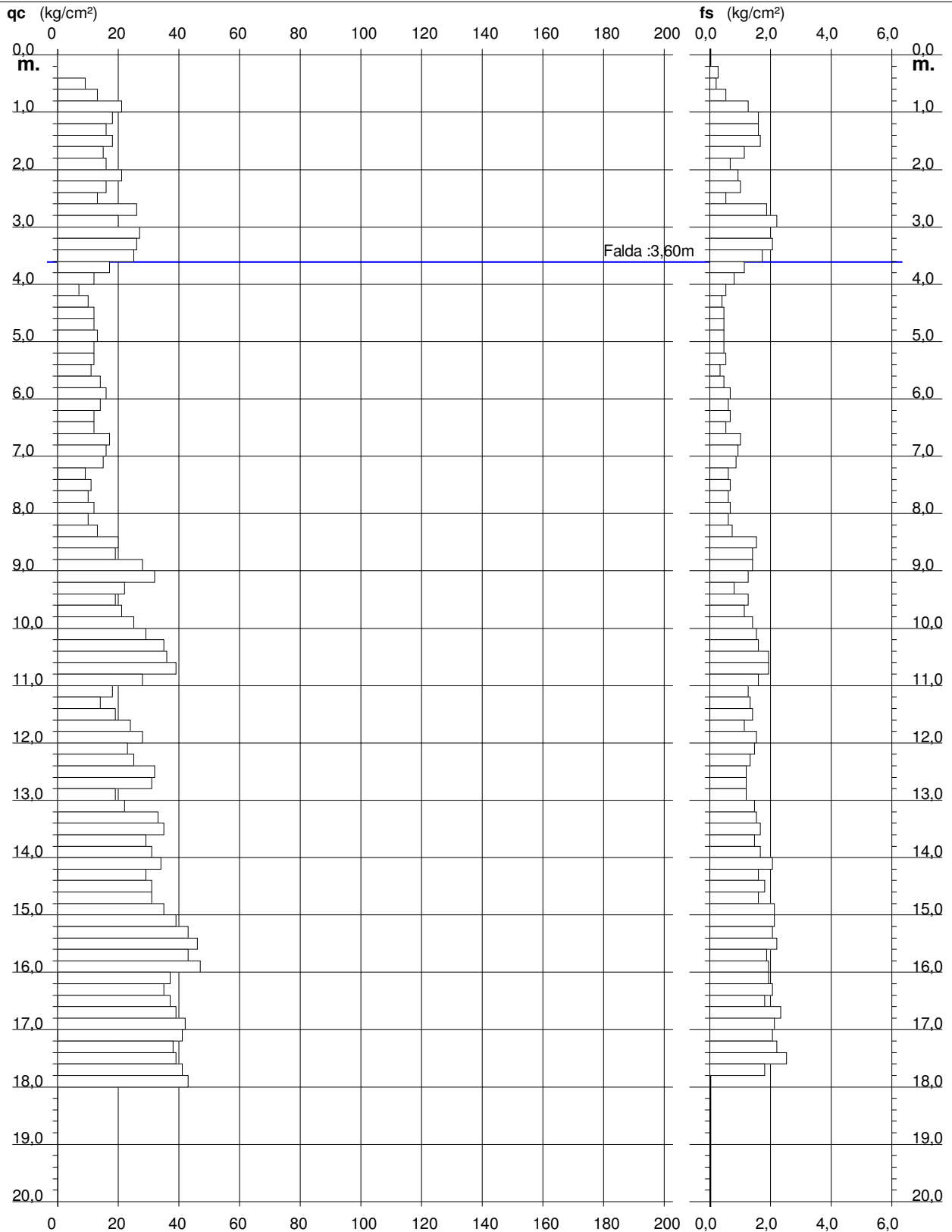
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

### CPT 3

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
- lavoro : Variante alla S.R. 429  
- località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
- note : fine prova per rottura ancoraggio

- data : 22/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 100



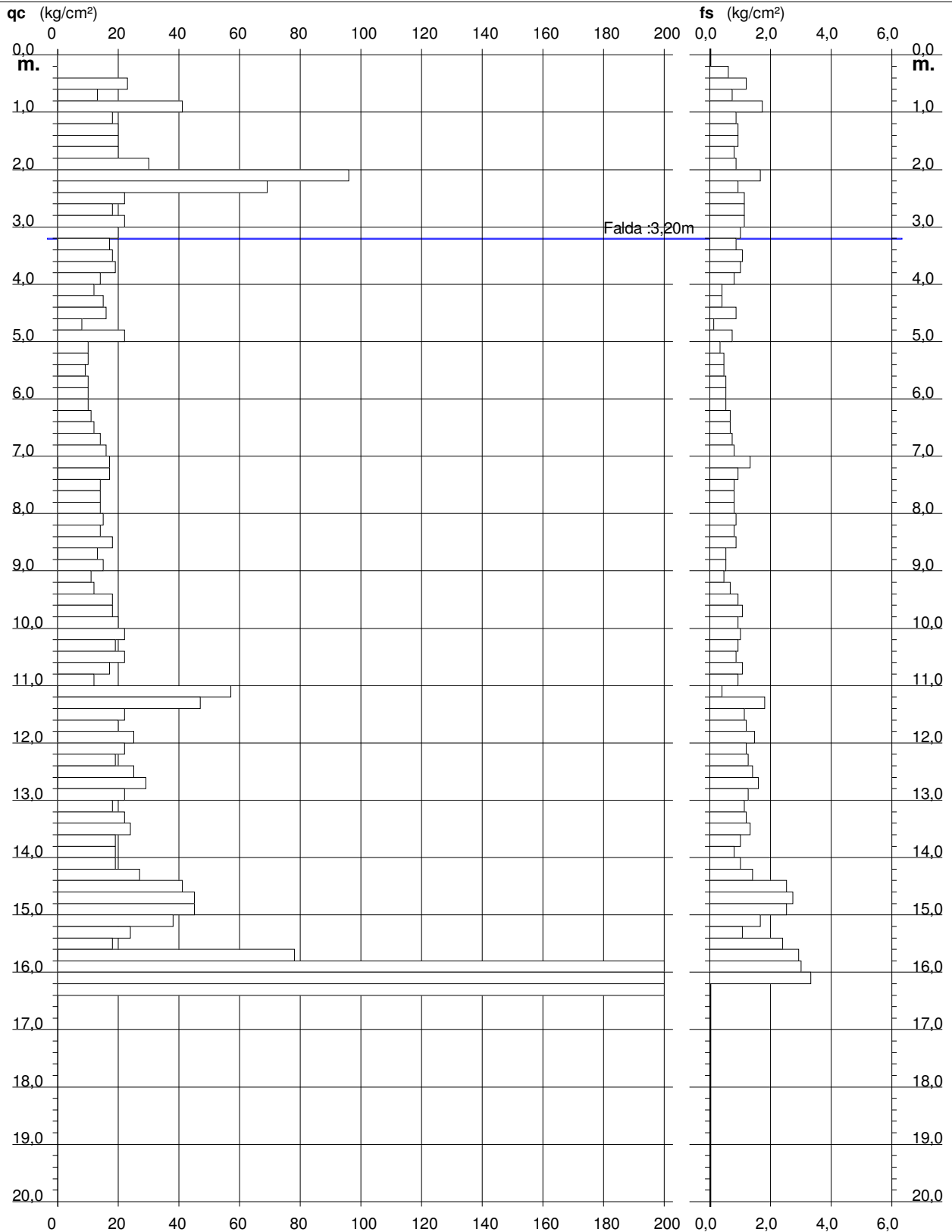
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

### CPT 4

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
- lavoro : Variante alla S.R. 429  
- località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
- note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 3,20 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 100



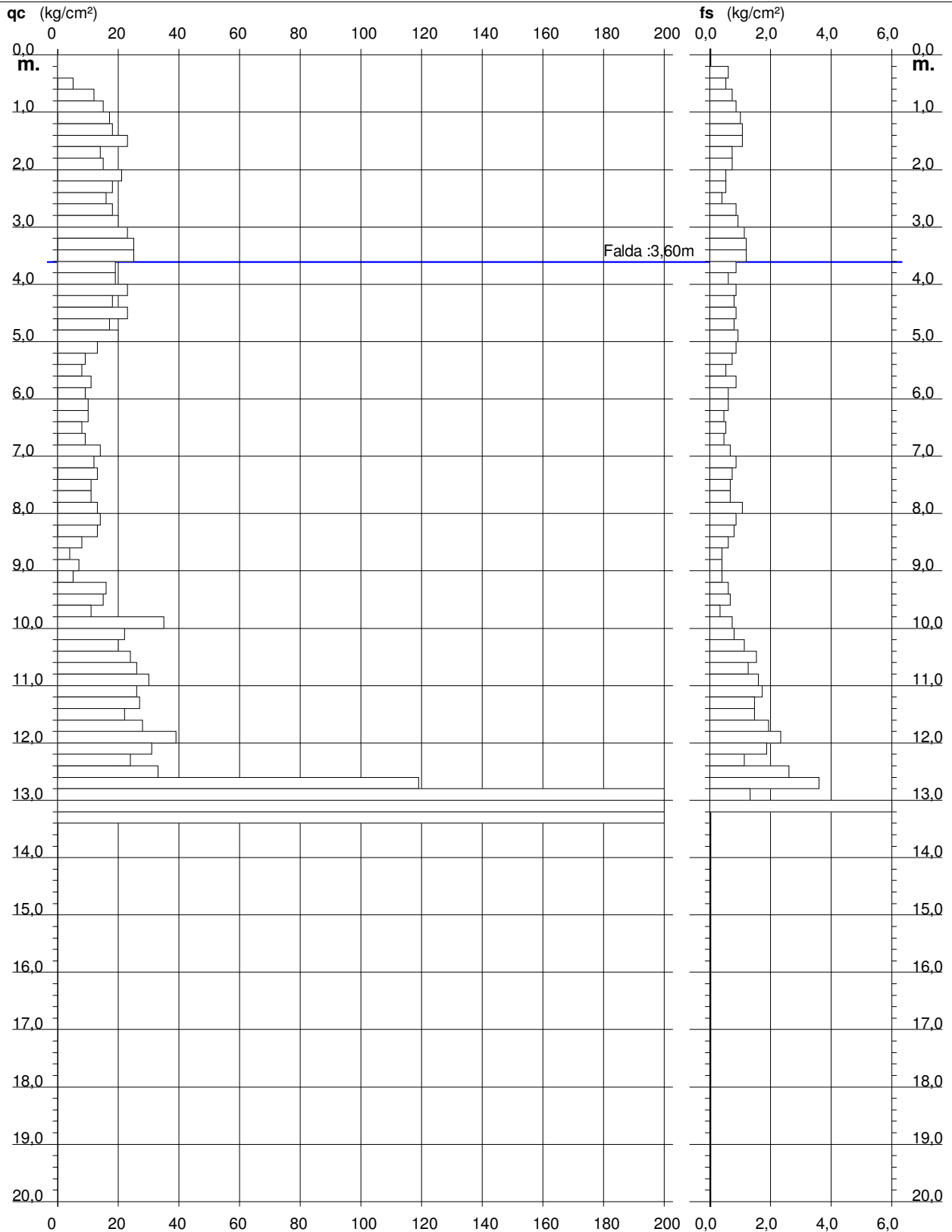
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

### CPT 5

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
- lavoro : Variante alla S.R. 429  
- località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
- note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 100



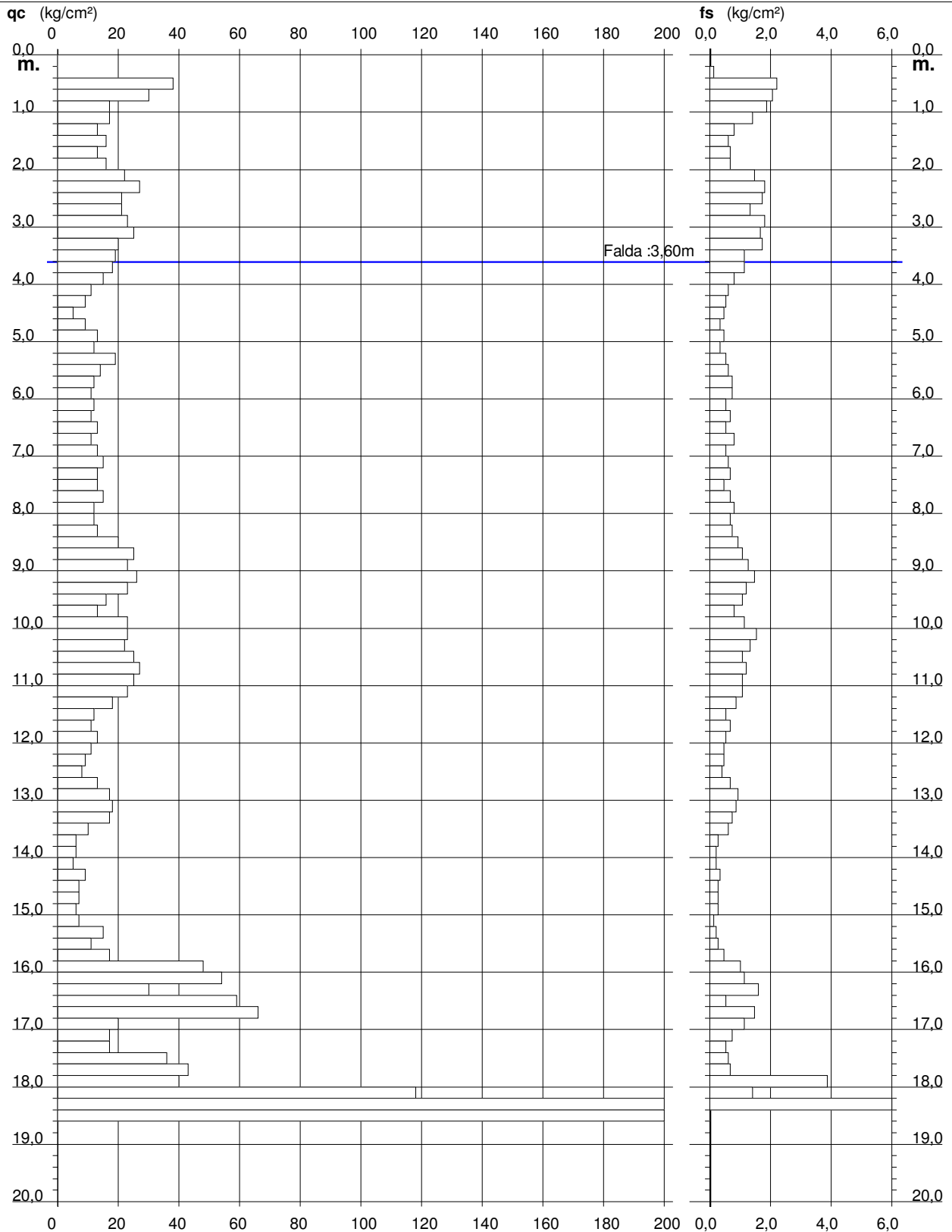
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

### CPT 6

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100





## LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto:  $F = (q_c / f_s)$

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F < 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di  $q_c$  e di  $FR = (f_s / q_c) \% :$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$  di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

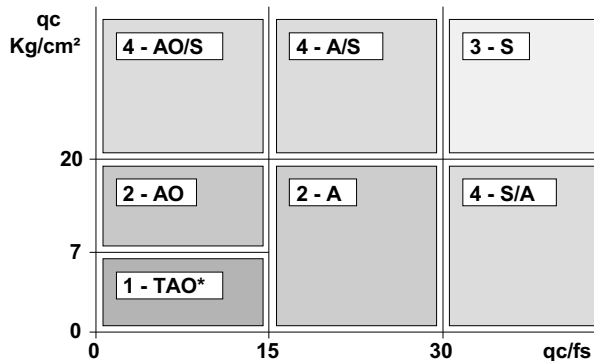
## LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto  $qc / fs$  ( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni COESIVI      anche se  $( qc / fs ) > 30$

$qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni GRANULARI      anche se  $( qc / fs ) < 30$



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

- $\gamma'$  = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni :  $\gamma'$  - qc - natura ]  
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
- $\sigma'_{vo}$  = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di  $\gamma'$  )
- $C_u$  = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni :  $C_u$  - qc ]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR -  $C_u$  -  $\sigma'_{vo}$  ]  
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983 )
- Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu -  $C_u$  - OCR -  $I_p$   $I_p$ = ind.plast.]  
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
- $E'$  = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni :  $E'$  - qc ]  
 $E'_{50}$  -  $E'_{25}$  corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )  
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
- $M_o$  = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. :  $M_o$  - qc - natura ]  
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
- Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)  
[ correlazioni : Dr - qc -  $\sigma'_{vo}$  ] (Schmertmann 1976 )
- $\phi'$  = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. :  $\phi'$  - Dr - qc -  $\sigma'_{vo}$  ]  
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)  
 $\phi'_{1s}$  - (Schmertmann) sabbia fine uniforme       $\phi'_{2s}$  - sabbia media unif./ fine ben gradata  
 $\phi'_{3s}$  - sabbia grossa unif./ media ben gradata       $\phi'_{4s}$  - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.  
 $\phi'_{dm}$  - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C.       $\phi'_{my}$  - (Meyerhof) sabbie limose
- Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )  
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

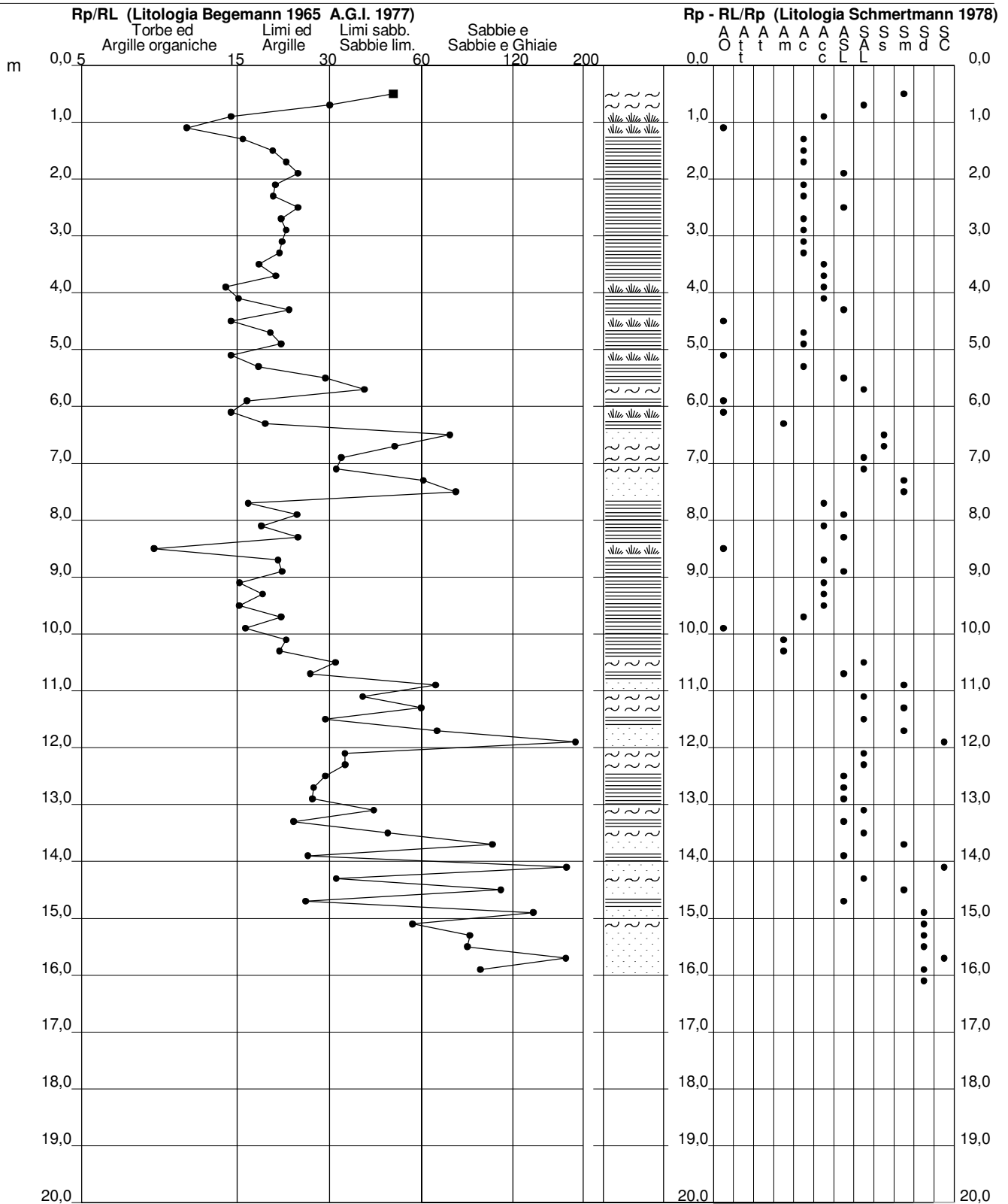
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

## CPT 1

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,80 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100





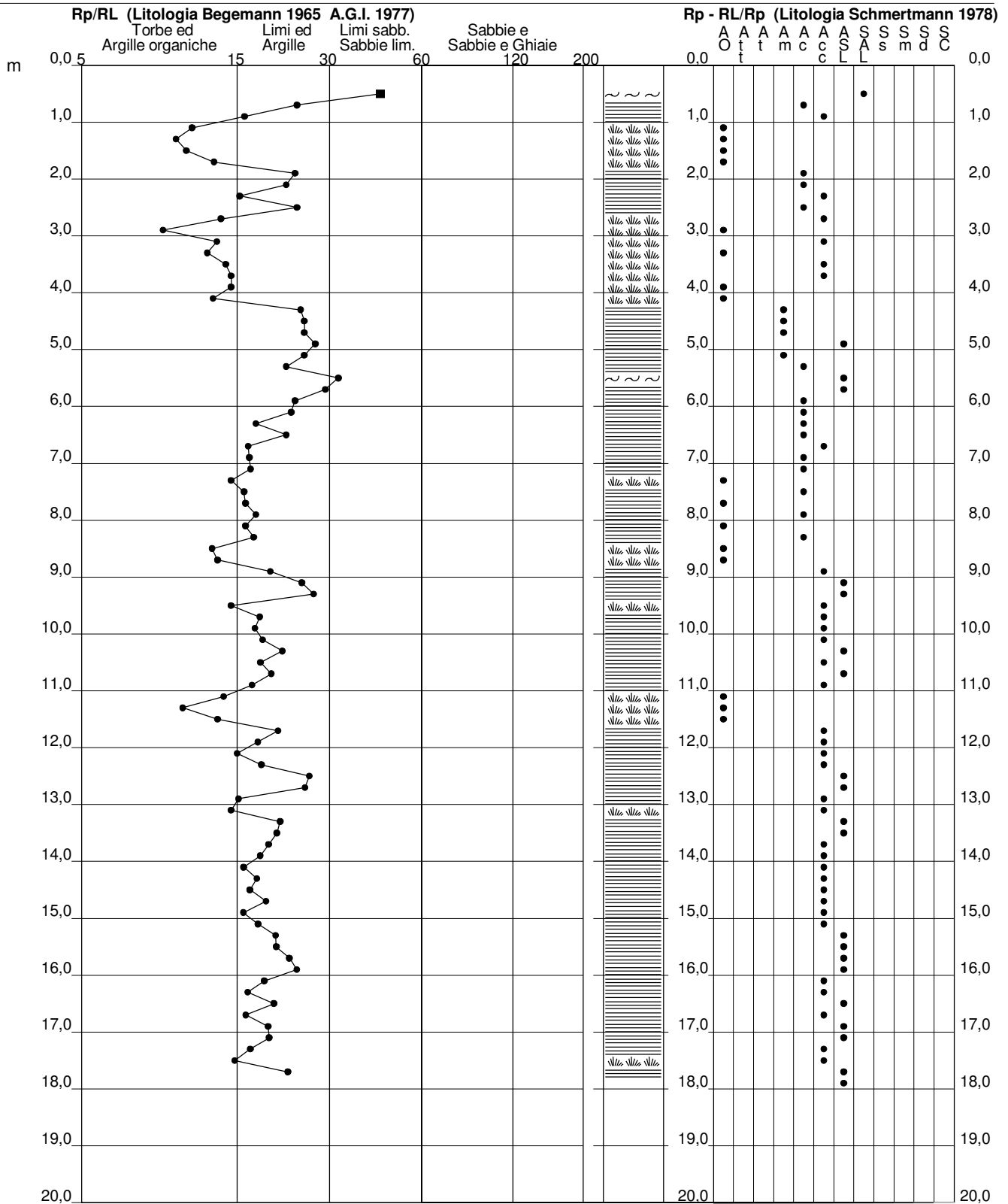
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

## CPT 3

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rottura ancoraggio

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100



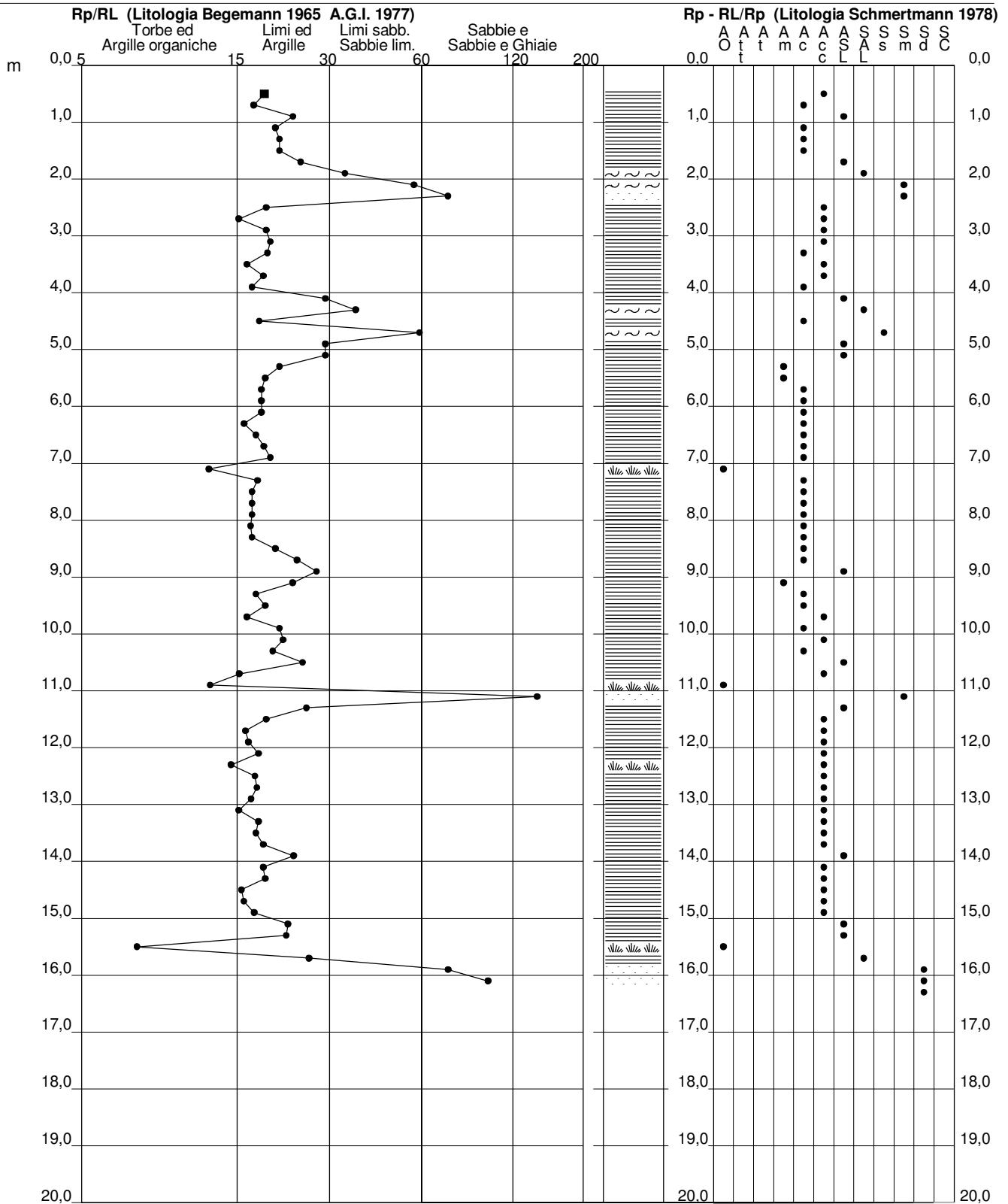
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

## CPT 4

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,20 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100



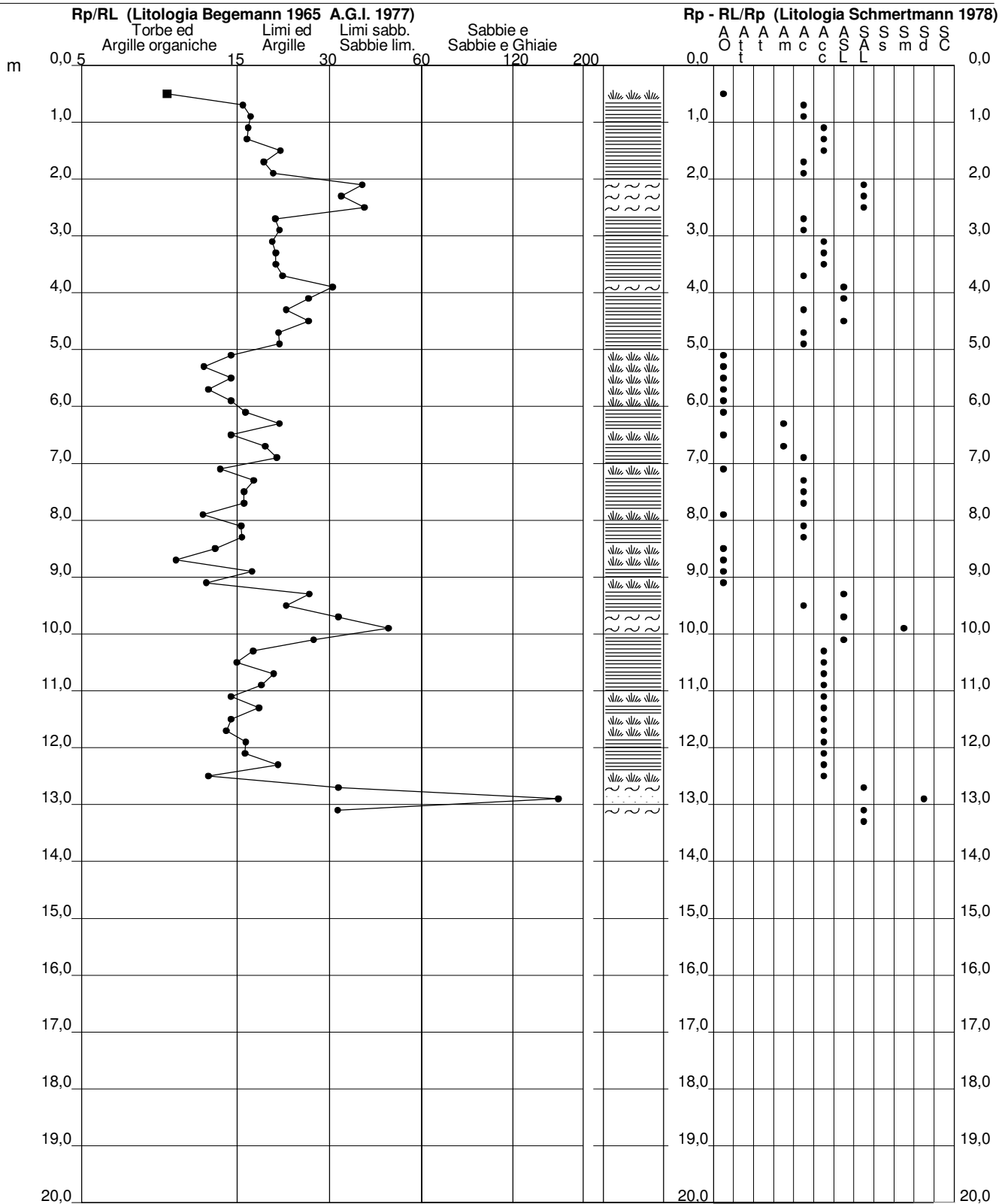
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

## CPT 5

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100



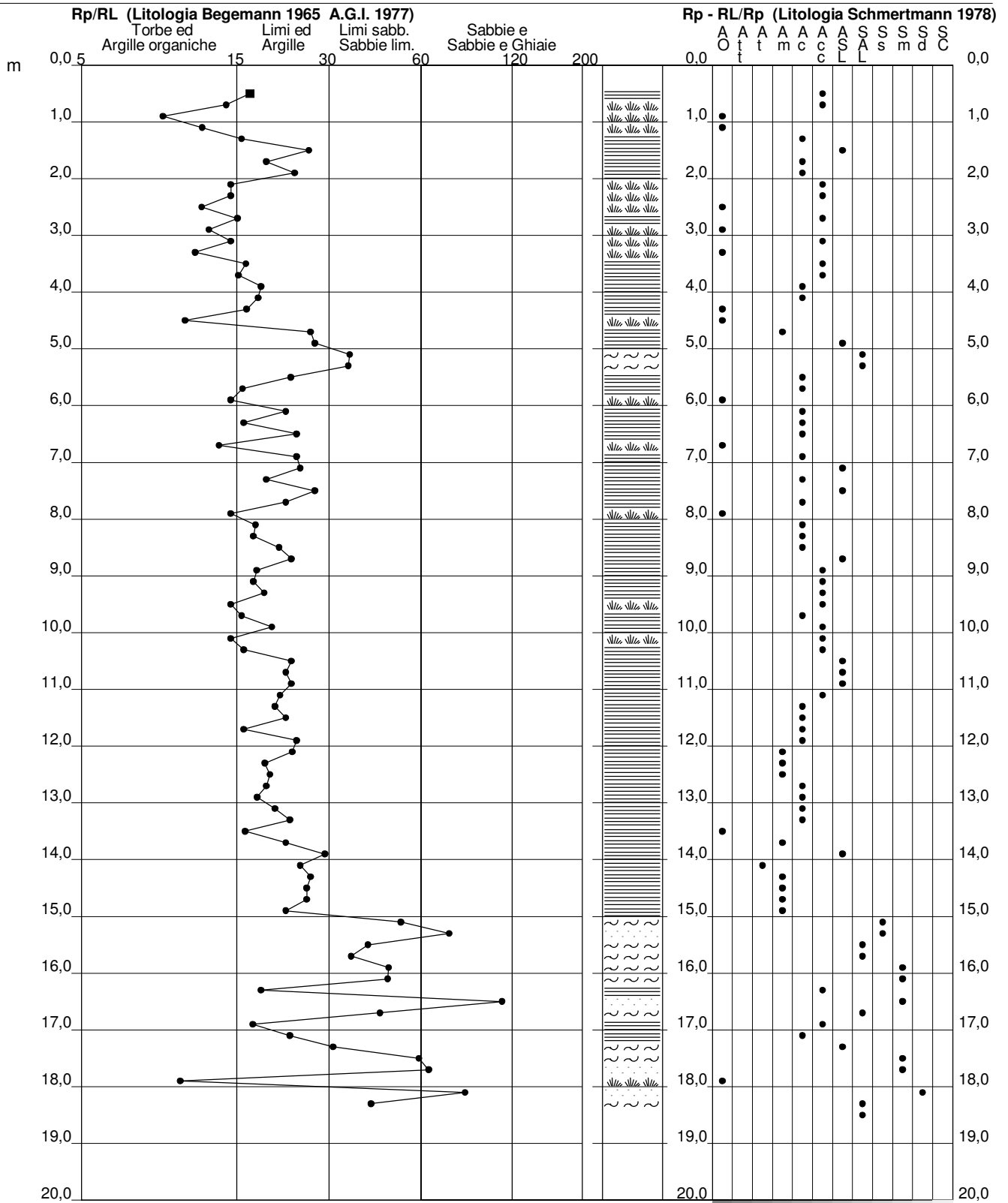
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 6

2.01PG05-180

- committente : Circondario Empolese Valdelsa  
 - lavoro : Variante alla S.R. 429  
 - località : Tratto Certaldo Ovest - Castelfiorentino Est  
 - note : fine prova per rifiuto attrezzatura

- data : 22/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 100

















# GEOTECNICA LAVORI S.r.l.

Via della scienza, 50  
tel/fax 075-59975790

06154 PERUGIA  
geotecnicalavori@libero.it

LOCALITA':

**CERTALDO**

PROPRIETA':

**PROVINCIA DI FIRENZE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA PER LA VERIFICA DELLA PORTATA  
DEI TERRENI INTERESSATI DALLA REALIZZAZIONE DELLA  
VARIANTE ALLA SR429  
TRATTO CERTALDO OVEST - CASTEFIORENTINO EST**

**ALLEGATO 4: INDAGINE GEOFISICA**

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Approvato
013 -2010	08-2010	00	Relazione tecnica	IGETECMA	



IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione Ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

## Rapporto di Prova n°416/10/S

**SETTORE:** Geofisica - sismica a rifrazione con onde SH  
**Committente:** Geotecnica Lavori S.r.l.  
**D.L.:** Ing. P. Ferretti  
**CANTIERE:** Variante alla S.S. 429 - tratto Certaldo Ovest-Castelfiorentino Est  
**RIFERIMENTO:** R.P.E. n°450/10

### **Indice:**

1. Scopo dell'indagine
2. Indagine mediante sismica a rifrazione
  - 2.1. Procedure di campagna
  - 2.2. Metodo di elaborazione dei dati
3. Presentazione dei dati
4. Risultati dell'indagine
5. Normativa sismica e calcolo del VS30
6. Caratteristiche della strumentazione

Il Direttore del Laboratorio

Ing. F. Politi

Il Tecnico

Geol. L. Gambassi



## **1 Scopo dell'indagine**

Per conto della Geotecnica Lavori S.r.l., con la D.L. dell'Ing. P. Ferretti, è stata eseguita una indagine geofisica mediante sismica a rifrazione con onde SH in merito alle *Indagini geognostiche per la verifica dei terreni nell'ambito del progetto di variante alla S.S. 429 - tratto Certaldo Ovest-Castelfiorentino Est.*

Sono stati eseguiti n°2 profilo di sismica a rifrazione con onde SH, utilizzando 24 canali con una spaziatura di 3 m, per un totale di 138 m di rilievo.

L'ubicazione è stata decisa in accordo con la D.L.

Scopo dell'indagine è stata la caratterizzazione sismostratigrafica dei terreni ed il calcolo del parametro Vs30.

## **2 Indagine mediante sismica a rifrazione**

### **2.1 Procedure di campagna**

Vengono stesi i cavi sismici lungo la zona di interesse e ad essi vengono collegati i geofoni precedentemente infissi nel terreno alle equidistanze prestabilite.

La produzione di onde di taglio viene effettuata ponendo una trave di legno a diretto contatto con il terreno in senso trasversale al profilo ed energizzando su entrambi i lati dopo averla adeguatamente caricata, l'impatto rende operativo, tramite un accelerometro reso solidale con la fonte di energizzazione (*trigger*), il sistema di acquisizione dati, permettendo così la registrazione ai geofoni della forma d'onda rappresentativa della velocità di spostamento del suolo. Le registrazioni vengono effettuate alternativamente su entrambi i lati, mediante massa battente, e sommate con polarità scambiata in modo da migliorare l'individuazione dell'onda di taglio polarizzata orizzontalmente che viene generata. Al fine di ottenere una migliore risoluzione della sismo-stratigrafia, i punti di energizzazione, detti punti di scoppio (*shot points*), vengono disposti simmetricamente rispetto al profilo: ai suoi estremi (*end*), esternamente (*offset*) ed a distanze variabili entro il profilo stesso (punti di scoppio centrali). La profondità di investigazione è, in linea teorica direttamente correlata alla lunghezza del profilo, alla distanza degli offset e soprattutto al contrasto di velocità dei mezzi attraversati. I tempi di arrivo delle onde sismiche nel terreno sono funzione della distanza tra i geofoni, delle caratteristiche meccaniche dei litotipi attraversati e della loro profondità.

### **2.2 Metodo di elaborazione dei dati**

La procedura d'elaborazione dati consiste di due fasi: la lettura dei tempi d'arrivo ai vari geofoni dello stendimento per ciascuna energizzazione effettuata e la loro successiva elaborazione mediante metodi di calcolo.

I tempi di primo arrivo delle onde sismiche vengono riportati su diagrammi spazio-tempo (dromocrone) nei quali l'asse dei tempi ha l'origine coincidente con l'istante in cui viene prodotta l'onda sismica ( $t_0$ ), mentre nelle ascisse si hanno le distanze relative fra i geofoni dello stendimento. Tali diagrammi consentono di determinare, nei punti di flesso, le variazioni di velocità fra i vari strati attraversati dai raggi sismici e, tramite elaborazioni, le profondità a cui si verificano tali variazioni. In Tabella I sono riportate le relazioni tra le velocità medie delle onde sismiche di compressione P e di taglio SH (espresse in m/sec) e le principali litologie, desunte da letteratura. Il procedimento di elaborazione dei tempi d'arrivo per ottenere le profondità dei rifrattori, utilizza più metodi: il Metodo del tempo di ritardo (*delay time*), il Metodo del tempo di intercetta ed il Metodo reciproco generalizzato (G.R.M.) proposto da Palmer (1980). Il G.R.M. è un metodo interpretativo che si basa su tempi d'arrivo da energizzazioni coniugate, effettuate cioè da parti opposte del profilo sismico: tramite la determinazione di due funzioni (analisi della velocità e tempo-profondità) si determinano le velocità e quindi le profondità dei rifrattori individuati sulle dromocrone.

La funzione di analisi della velocità corrisponde al tempo necessario al raggio sismico a percorrere un tratto di lunghezza nota sul rifratte (distanza intergeofonica), per cui la sua determinazione permette di ottenere una precisa stima della velocità delle onde sismiche nel rifratte stesso. Tramite un procedimento di migrazione dei dati, sia la funzione tempo-profondità che quella di analisi della velocità vengono calcolate per distanze intergeofoniche crescenti (da 0 a multipli interi dell'equidistanza dei geofoni): viene scelta poi quella distanza per la quale le curve presentano il miglior andamento rettilineo. I limiti del metodo a rifrazione risiedono nella impossibilità teorica di rilevare successioni stratigrafiche composte da strati a velocità decrescente con la profondità, in tal caso lo strato o gli strati non possono essere messi in evidenza dalle onde rifratte in quanto l'energia incidente, al contatto fra la sommità dello strato e la base dello strato sovrastante a più alta velocità, subisce una flessione verso il basso e non può venire di conseguenza rifratta; tale situazione è nota come "orizzonte nascosto". Altra limitazione consiste nella presenza di uno strato a velocità intermedia ma di ridotto spessore; anche in questo caso l'orizzonte non produce alcun cambiamento di pendenza sulle dromocrone, e non è quindi sismicamente rilevabile. Ambedue le situazioni stratigrafiche portano a sovraestimare o sottostimare lo spessore delle coperture. Quando da altri rilievi si è a conoscenza della possibile presenza di orizzonti sismici nascosti è possibile, in fase di elaborazione dei dati con il metodo G.R.M., la verifica dello spessore di tali zone, poiché negli strati nascosti si ha sempre un aumento di velocità con la profondità, ma il loro spessore è sottile e/o il contrasto di velocità con lo strato sottostante è così piccolo, per cui i raggi sismici che partono da questi strati vengono oscurati dai raggi che partono dallo strato sottostante. Gli strati a bassa velocità presentano invece una velocità sismica minore rispetto

allo strato sovrastante (inversione di velocità), per cui alla loro interfaccia non si verifica una rifrazione critica e così non vengono evidenziati sul grafico tempo-distanza. L'individuazione di eventuali strati nascosti e/o inversioni di velocità viene effettuata attraverso il confronto fra i valori delle funzioni tempo-velocità misurate e quelle ricalcolate in base al valore di XY utilizzata per l'elaborazione (Palmer 1980).

Materiale	V P m/s	V SH m/s	
		VP/VSH 1.9 - 3.5	VP/VSH 1.9 - 3.5
Detrito superficiale alterato	300 - 600	86 - 158	171 - 316
Ghiaia, pietrisco, sabbia asciutta	500 - 900	143 - 263	257 - 474
Sabbia bagnata	600 - 1800	171 - 316	514 - 947
Argilla	900 - 2700	257 - 474	771 - 1421
Acqua	1430 - 1680	-	-
Arenaria	1800 - 4000	514 - 947	1143 - 2105
Scisti argillosi	2500 - 4200	714 - 1316	1200 - 2211
Calcere	2000 - 6000	571 - 1053	1714 - 3158
Sale	4200 - 5200	1200 - 2211	1486 - 2737
Granito	4000 - 6000	1143 - 2105	1714 - 3158
Rocce metamorfiche	3000 - 7000	857 - 1579	2000 - 3684

Tabella I – Velocità dei principali materiali.

### 3 Presentazione dei dati

Nella presente relazione vengono forniti i seguenti elaborati:

- planimetria con ubicazioni delle indagini
- sezioni sismiche interpretate, rappresentazioni bidimensionali delle velocità sismiche e degli spessori degli strati individuati lungo il profilo
- tabulati numerici delle velocità delle onde sismiche e degli spessori relativi ad ogni strato rilevato per ciascuna sezione sismica
- registrazioni di campagna e dromocrone relative.

### 4 Risultati dell'indagine

L'indagine ha messo in evidenza la presenza di tre orizzonti sismici lungo entrambi i profili Ps1 e Ps2 con le seguenti classi di velocità delle onde di taglio:

$$V1 = 166 - 190 \text{ m/s}$$

$$V2 = 203 - 369 \text{ m/s}$$

$$V3 = 602 - 774 \text{ m/s}$$

Il primo orizzonte sismico può essere riferito, secondo le indicazioni di sondaggi geognostici eseguiti dalla D.L., a terreno naturale ed a sabbie sciolte. Il secondo orizzonte sismico può essere riferito a depositi fluviali costituiti da limi, sabbie e ghiaie. Il terzo orizzonte sismico può essere riferito al passaggio ai depositi pliocenici, costituiti da limi ed argille, addensati e consolidati.

Profilo Ps1 (69 m) : il primo orizzonte sismico ha uno spessore compreso fra 3.6 m e 4.8 m. Il secondo orizzonte sismico ha uno spessore variabile fra 13.1 m e 15.9 m e raggiunge profondità comprese fra 17.4 m e 20.6 m.

Profilo Ps2 (46 m) : il primo orizzonte sismico ha uno spessore compreso fra 7.9 m e 10.0 m. Il secondo orizzonte sismico ha uno spessore variabile fra 16.3 m e 18.7 m e raggiunge profondità comprese fra 24.9 m e 26.9 m.

### 5 Normativa sismica e calcolo del parametro $V_{s30}$

L'Ordinanza P.C.M. n°3274/03 istituisce diverse categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Tali categorie vengono definite in base al calcolo del parametro  $V_{s30}$  che è dato da:

$$V_{s30} = 30 / \sum_{i=1,N} (h_i/V_i)$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio SH (in m/sec.) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori. I valori di  $V_{s30}$  calcolati lungo i due profili variano fra 247 m/s e 307 m/s, con un valore medio di 258 m/s per il profilo Ps1 e di 293 m/s per il Ps2.

Per i rapporti stratigrafici e i contrasti di velocità presenti la zona in esame rientra nella Categoria C dei suoli di fondazione.

Come richiesto dalla D.L., il calcolo del parametro  $V_{s30}$  è stato eseguito anche da -2.0 m da p.c.:

Profilo	Vs 30 medio m/s	Categoria di suolo
Ps1	279	C
Ps2	332	C

Categorie di Suolo di Fondazione	$V_s$ 30 m/s	$N_{spt} - C_u$
----------------------------------	-----------------	-----------------

<b>A</b> Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	$V_{s30} > 800$	
<b>B</b> Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero $N_{spt30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fine)	$360 < V_{s30} < 800$	$N_{spt} > 50$ $C_u > 250$ kPa
<b>C</b> Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)	$180 < V_{s30} < 360$	$15 < N_{spt} < 50$ $70 < C_u < 250$ kPa
<b>D</b> Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ inferiori a 180 m/sec (ovvero $N_{spt} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fina)	$V_{s30} < 180$	$N_{spt} < 15$ $C_u < 70$ kPa
<b>E</b> Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento con $V_s > 800$ m/sec.	$V_{s30} < 360$	
<b>S1</b> Depositati costituiti da $V_{s30}$ inferiori a 100m/s (ovvero $10 < c_u < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche	$V_{s30} < 100$	$10 < C_u < 20$ kPa
<b>S2</b> Depositati di terreni suscettibili a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.		

Tabella III – Categorie di suolo di fondazione

## 6 Caratteristiche della strumentazione

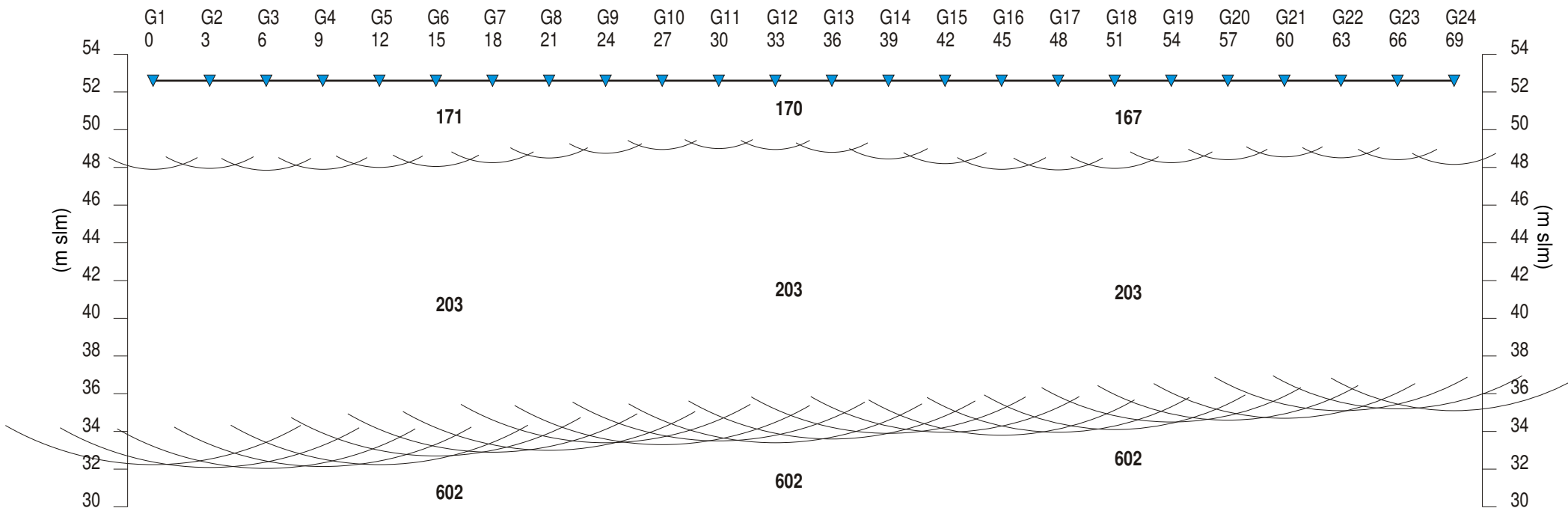
Il sistema di acquisizione usato nella presente campagna d'indagini è composto da un sistema modulare della Geometrics così configurato:

Sismografo GEODE 48 canali (2 moduli a 24 canali) con Controller Stratavisor NZC:

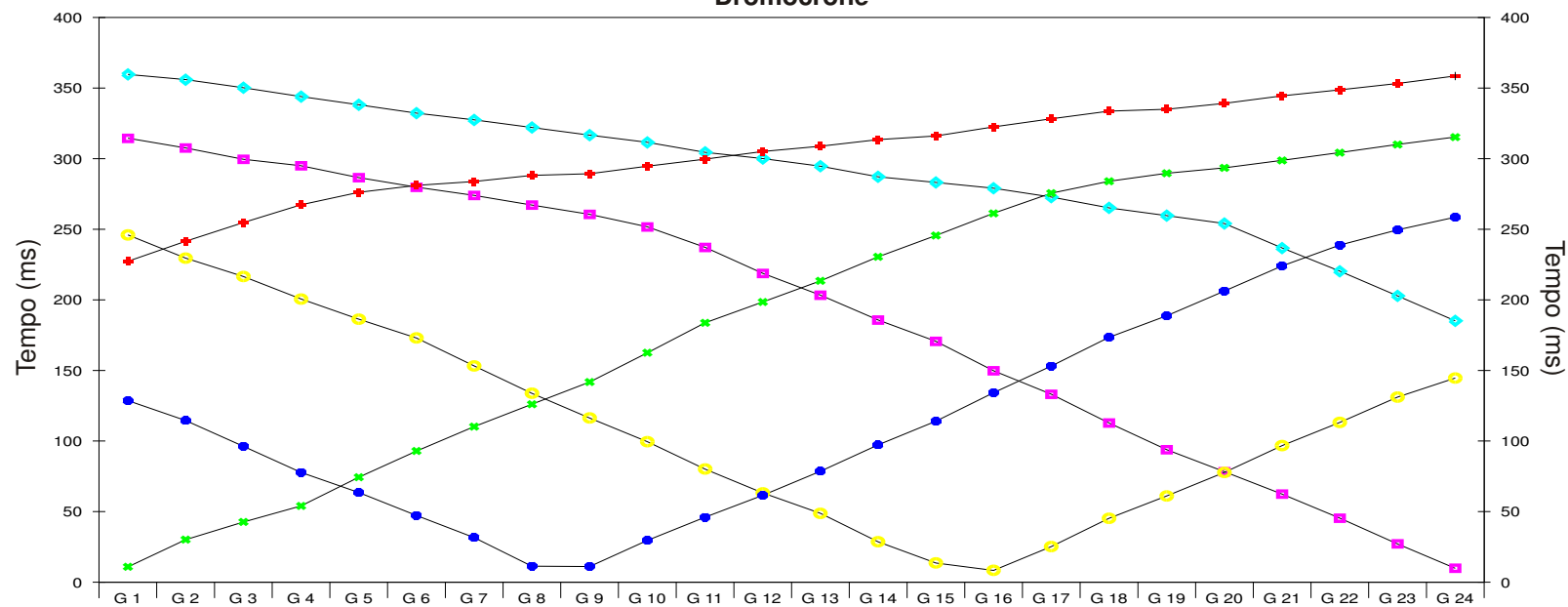
- risoluzione segnale A/D 24 bit;
- escursione dinamica 144 dB, 110 dB istantanea a 2 ms;
- passo di campionamento da 0.02 a 16 ms indipendente dal tempo d'acquisizione;
- fino a 64.000 campioni per traccia;
- distorsione 0.0005% a 2ms, 1.75 – 208 Hz;
- amplificazione del segnale da 0 a 36 dB;

- filtri anti-aliasing a 90 dB della frequenza di Nyquist;
  - filtri digitali low-cut, high-cut, notch;
  - precisione trigger in sommatoria 1/32 del passo di campionamento;
  - pre-trigger fino a 4096 campioni, delay sino a 1.000 ms;
  - salvataggio dati in formato SEG-2 su hard-disk incorporato;
  - 24 geofoni verticali con frequenza propria di 14 Hz;
  - 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 Hz;
  - sistema di starter (trigger) mediante accelerometro;
  - energizzazione mediante mazza da 5 Kg, minibang calibro 8, grave da 30/60 kg.
- 
- 
-

### Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



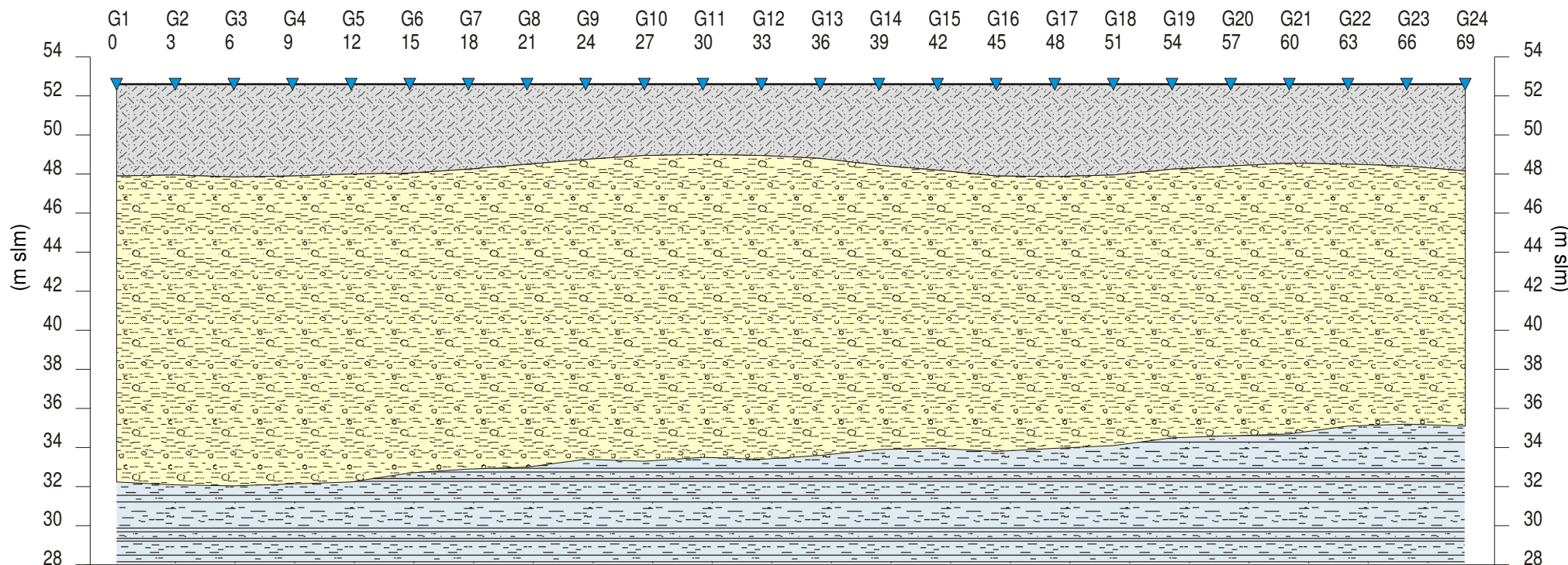
### Dromocrone



**Legenda**

- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326** Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici
- Faglie presunte
- Scala 1:300
- A Esterno sinistro
- B Estremo sinistro
- C Centrale
- D Centrale
- E Estremo destro
- F Esterno destro

### Ps1 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	4.7	4.7	4.8	4.7	4.6	4.6	4.4	4.1	3.9	3.7	3.6	3.7	3.8	4.2	4.4	4.7	4.7	4.7	4.4	4.2	4.0	4.1	4.2	4.4
Z2 (m)	15.7	15.9	15.8	15.8	15.8	15.4	15.4	15.5	15.4	15.7	15.5	15.6	15.2	14.6	14.2	14.1	13.9	13.9	13.8	13.8	13.9	13.4	13.2	13.1
H2 (m)	20.4	20.5	20.6	20.5	20.4	19.9	19.7	19.6	19.2	19.3	19.1	19.2	19.0	18.7	18.6	18.8	18.6	18.5	18.1	18.0	17.9	17.5	17.4	17.5
V1 (m/s)	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	170	169	168	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
V2 (m/s)	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203
V3 (m/s)	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602

**Legenda:**

- Terreno naturale e sabbie
- Argille limose e ghiaie
- Limi argillosi addensati

**Scala 1:300**

- Z1 = Spessore del primo orizzonte
- Z2 = Spessore del secondo orizzonte
- H2 = Profondità del secondo orizzonte
- V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
- V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
- V3 = Velocità del terzoorizzonte sismico



## Dati Ps1 - onde SH

Tempi di arrivo

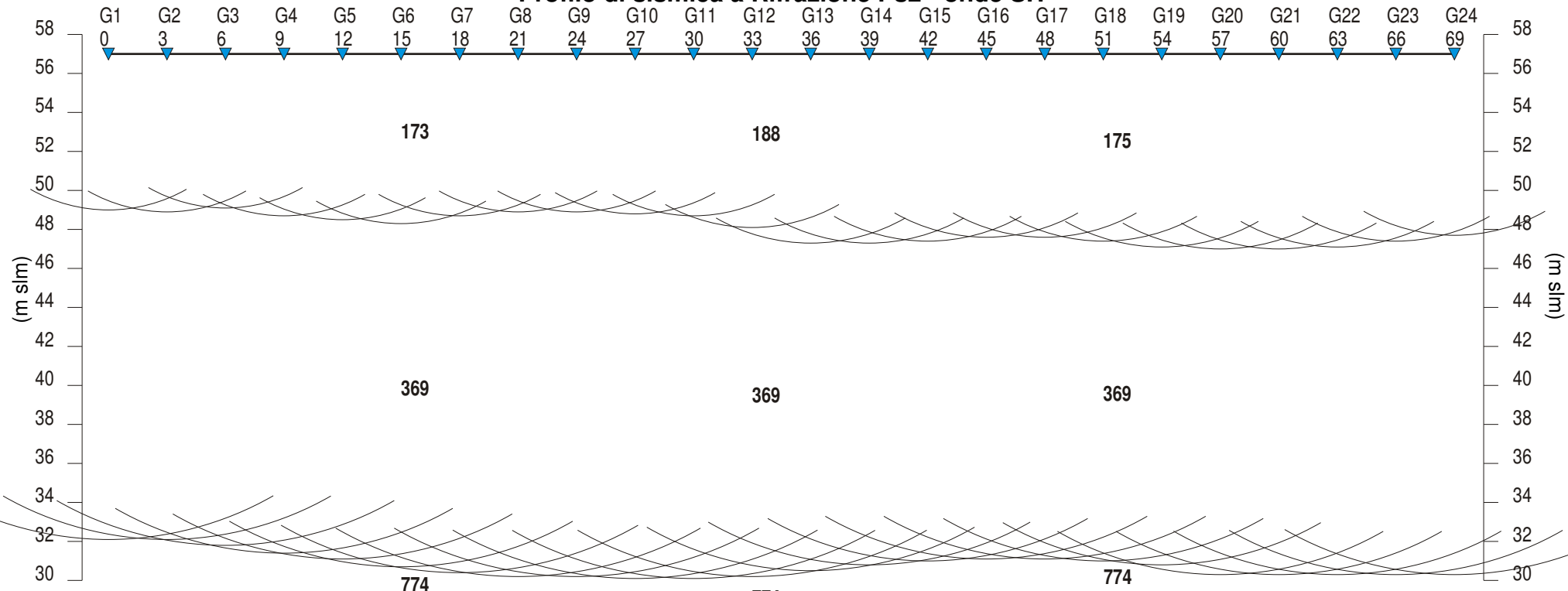
Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms	ShotF ms
1	0	227.30	10.87	128.60	246.00	314.50	359.70
2	3	241.50	30.12	114.50	229.60	307.60	356.00
3	6	254.70	42.62	96.25	216.60	299.60	350.30
4	9	267.30	54.00	77.75	200.60	295.00	344.00
5	12	276.20	74.37	63.50	186.30	286.60	338.20
6	15	281.10	92.87	47.25	173.00	279.80	332.30
7	18	283.80	110.20	31.62	153.20	274.00	327.50
8	21	288.20	126.00	11.37	133.80	267.20	322.10
9	24	289.30	141.80	11.12	116.30	260.60	316.70
10	27	294.70	162.50	29.62	99.50	251.70	311.60
11	30	299.70	183.70	46.00	80.12	237.20	304.50
12	33	305.10	198.50	61.50	63.25	218.80	300.10
13	36	308.80	213.50	78.62	48.75	203.30	294.70
14	39	313.50	230.50	97.25	28.62	185.70	287.20
15	42	316.10	245.60	114.00	13.62	170.60	283.20
16	45	322.50	261.30	134.20	8.38	149.80	279.10
17	48	328.30	275.60	153.10	25.25	133.10	272.80
18	51	333.70	284.00	173.50	45.25	112.80	265.20
19	54	335.00	289.70	188.70	61.12	93.87	259.70
20	57	339.20	293.50	206.20	77.75	78.25	254.10
21	60	344.50	298.80	224.10	96.75	62.37	236.70
22	63	348.80	304.30	238.80	113.20	45.37	220.30
23	66	353.30	310.10	249.60	131.10	27.12	202.80
24	69	358.60	315.30	258.60	144.60	9.88	185.10

Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.	Vs30
52.6	171	4.7	47.9	203	15.7	20.4	32.2	602	248
52.6	171	4.7	47.9	203	15.9	20.5	32.1	602	247
52.6	171	4.8	47.8	203	15.8	20.6	32.0	602	247
52.6	171	4.7	47.9	203	15.8	20.5	32.1	602	248
52.6	171	4.6	48.0	203	15.8	20.4	32.2	602	249
52.6	171	4.6	48.0	203	15.4	19.9	32.7	602	251
52.6	171	4.3	48.2	203	15.4	19.7	32.9	602	254
52.6	171	4.1	48.5	203	15.5	19.6	33.0	602	255
52.6	171	3.8	48.8	203	15.4	19.2	33.4	602	259
52.6	171	3.7	48.9	203	15.6	19.3	33.3	602	258
52.6	171	3.6	49.0	203	15.5	19.1	33.5	602	260
52.6	170	3.7	48.9	203	15.6	19.2	33.4	602	257
52.6	169	3.8	48.8	203	15.2	19.0	33.6	602	259
52.6	168	4.2	48.4	203	14.6	18.7	33.9	602	259
52.6	167	4.4	48.2	203	14.2	18.6	34.0	602	260
52.6	167	4.7	47.9	203	14.1	18.8	33.8	602	258
52.6	167	4.7	47.9	203	13.9	18.6	34.0	602	260
52.6	167	4.7	47.9	203	13.9	18.5	34.1	602	259
52.6	167	4.3	48.2	203	13.8	18.1	34.5	602	264
52.6	167	4.2	48.4	203	13.8	18.0	34.6	602	265
52.6	167	4.0	48.6	203	13.9	17.9	34.7	602	267
52.6	167	4.1	48.5	203	13.4	17.5	35.1	602	269
52.6	167	4.2	48.4	203	13.2	17.4	35.2	602	270
52.6	167	4.4	48.2	203	13.1	17.5	35.1	602	269
Vs 30 medio									<b>258</b>

Legenda:

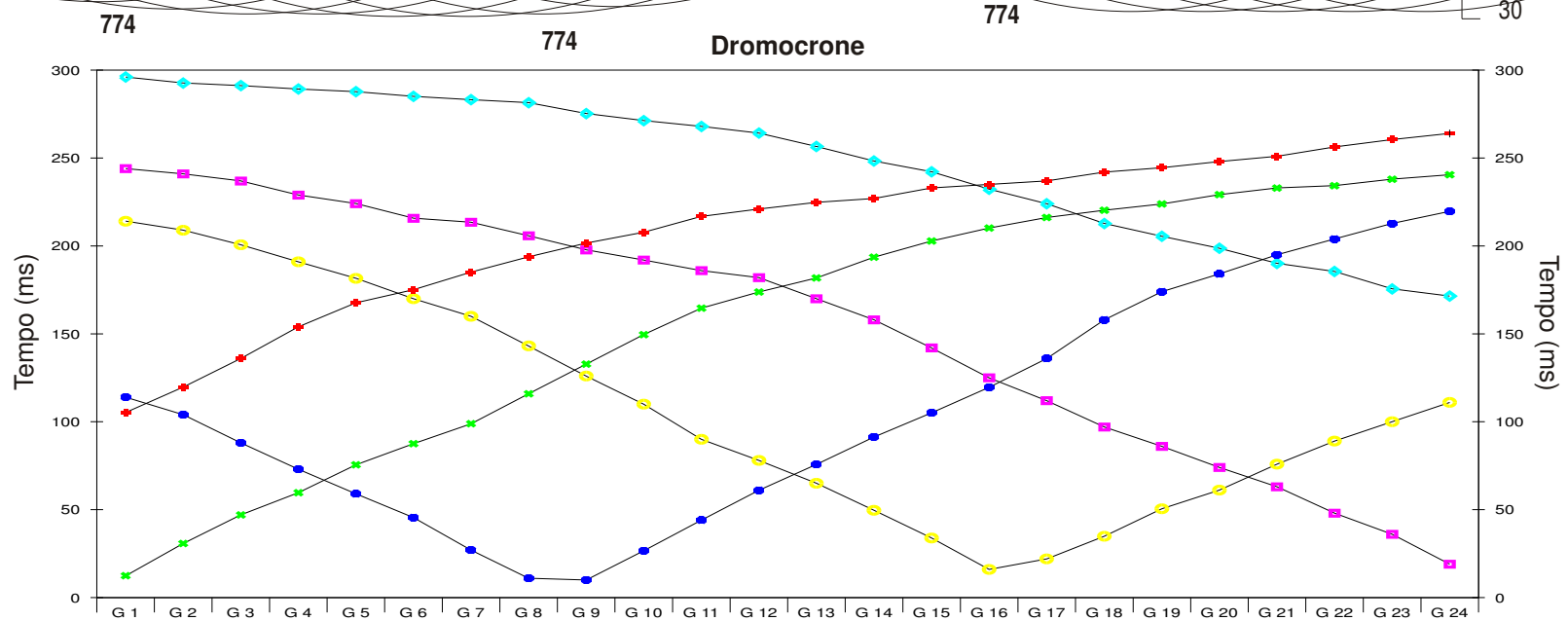
Z1 = Spessore del primo orizzonte sismico  
 Z2 = Spessore del secondo orizzonte sismico  
 H2 = Profondità del secondo orizzonte sismico  
 V1 = Velocità del primo orizzonte sismico  
 V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico  
 V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico  
 Q = Quota del geofono in m p.q.  
 Q1 = Quota della profondità del primo orizzonte sismico  
 Q2 = Quota della profondità del secondo orizzonte sismico

### Profilo di sismica a Rifrazione Ps2 - onde SH

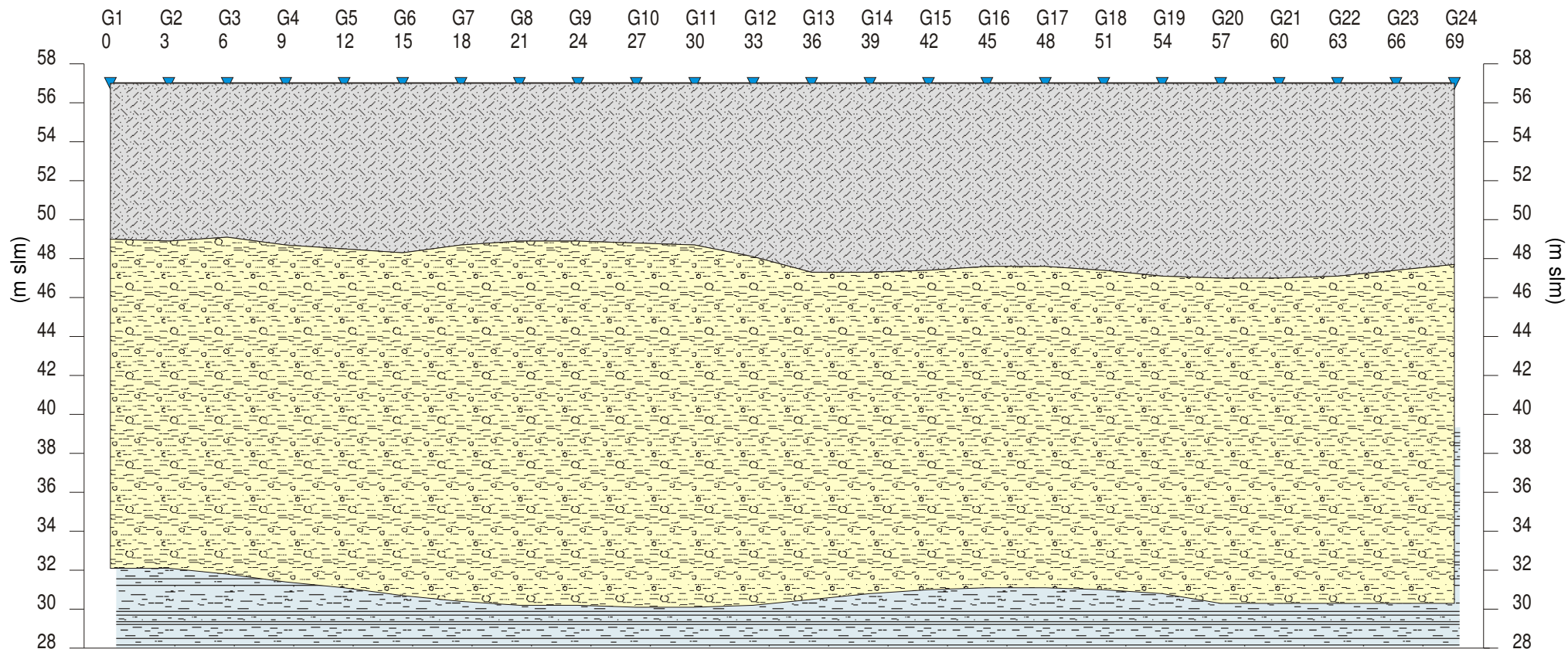


**Legenda**

- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326** Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici  
Faglie presunte
- Scala 1:200
- A Esterno sinistro
- B Estremo sinistro
- C Centrale
- D Centrale
- E Estremo destro
- F Esterno destro






### Ps2 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	8.0	8.1	7.9	8.3	8.5	8.7	8.3	8.1	8.1	8.2	8.3	8.9	9.7	9.7	9.6	9.4	9.4	9.6	9.9	10.0	10.0	9.9	9.6	9.3
Z2 (m)	16.9	16.8	17.3	17.3	17.4	17.6	18.3	18.7	18.7	18.7	18.6	17.9	16.8	16.5	16.4	16.5	16.5	16.4	16.3	16.7	16.7	16.8	17.1	17.4
H2 (m)	24.9	24.9	25.2	25.6	25.9	26.3	26.6	26.8	26.8	26.9	26.9	26.8	26.5	26.2	26.0	25.9	25.9	26.0	26.2	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7
V1 (m/s)	173	173	173	173	173	173	173	173	182	190	189	188	187	186	185	182	179	175	172	169	166	166	166	166
V2 (m/s)	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
V3 (m/s)	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774	774

**Legenda:**

-  Terreno naturale e sabbie
-  Sabbie, limi e ghiaie
-  Limi argillosi addensati

Scala 1:300

Z1 = Spessore del primo orizzonte  
 Z2 = Spessore del secondo orizzonte  
 H2 = Profondità del secondo orizzonte  
 V1 = Velocità del primo orizzonte sismico  
 V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico  
 V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico

## Dati Ps2 - onde SH

Tempi di arrivo

Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms	ShotF ms
1	0	105.30	12.38	114.00	214.10	244.00	296.10
2	3	119.70	30.74	104.00	209.00	241.00	292.70
3	6	136.00	46.99	88.00	200.70	237.00	291.20
4	9	154.00	59.62	73.00	191.00	229.00	289.30
5	12	167.70	75.50	59.00	181.60	224.10	287.80
6	15	175.10	87.50	45.50	170.00	215.80	285.10
7	18	185.10	98.87	27.00	160.00	213.50	283.20
8	21	193.80	115.90	11.00	143.10	205.80	281.50
9	24	201.60	132.80	10.00	126.00	197.80	275.30
10	27	207.80	149.60	26.62	110.00	192.00	271.30
11	30	216.80	164.60	44.00	90.00	186.00	268.00
12	33	221.00	173.80	61.00	78.00	182.00	264.20
13	36	224.80	181.80	75.75	65.00	170.00	256.60
14	39	227.00	193.60	91.37	49.62	158.00	248.30
15	42	233.00	202.80	105.10	33.87	142.00	242.20
16	45	235.00	210.20	119.60	16.00	125.00	232.30
17	48	237.00	216.20	136.00	22.00	112.00	224.00
18	51	242.00	220.30	158.00	34.87	97.00	212.80
19	54	244.50	223.90	174.00	50.50	86.00	205.50
20	57	248.00	229.20	184.10	61.12	74.00	198.70
21	60	251.00	233.00	195.00	75.87	63.00	190.10
22	63	256.30	234.30	204.00	89.00	48.00	185.50
23	66	260.50	238.00	212.80	100.00	36.00	175.60
24	69	264.00	240.50	219.70	111.00	19.00	171.50

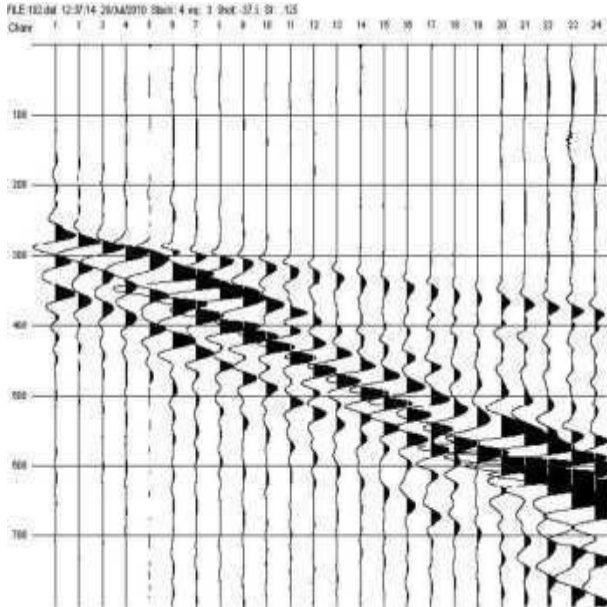
Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.	Vs30
57.0	173	8.0	49.0	369	16.9	24.9	32.1	774	304
57.0	173	8.1	48.9	369	16.8	24.9	32.1	774	303
57.0	173	7.9	49.1	369	17.3	25.2	31.8	774	304
57.0	173	8.3	48.7	369	17.3	25.6	31.4	774	298
57.0	173	8.5	48.5	369	17.4	25.9	31.1	774	295
57.0	173	8.7	48.3	369	17.6	26.3	30.7	774	292
57.0	173	8.3	48.7	369	18.3	26.6	30.4	774	294
57.0	173	8.1	48.9	369	18.7	26.8	30.2	774	295
57.0	182	8.1	48.9	369	18.7	26.8	30.2	774	302
57.0	190	8.2	48.8	369	18.7	26.9	30.1	774	307
57.0	189	8.3	48.7	369	18.6	26.9	30.1	774	305
57.0	188	8.9	48.1	369	17.9	26.8	30.2	774	300
57.0	187	9.7	47.3	369	16.8	26.5	30.5	774	294
57.0	186	9.7	47.3	369	16.5	26.2	30.8	774	295
57.0	185	9.6	47.4	369	16.4	26.0	31.0	774	296
57.0	182	9.4	47.6	369	16.5	25.9	31.1	774	295
57.0	179	9.4	47.6	369	16.5	25.9	31.1	774	293
57.0	175	9.6	47.4	369	16.4	26.0	31.0	774	287
57.0	172	9.9	47.1	369	16.3	26.2	30.8	774	281
57.0	169	10.0	47.0	369	16.7	26.7	30.3	774	276
57.0	166	10.0	47.0	369	16.7	26.7	30.3	774	273
57.0	166	9.9	47.1	369	16.8	26.7	30.3	774	274
57.0	166	9.6	47.4	369	17.1	26.7	30.3	774	277
57.0	166	9.3	47.7	369	17.4	26.7	30.3	774	279
Vs 30 medio									<b>293</b>

Legenda:

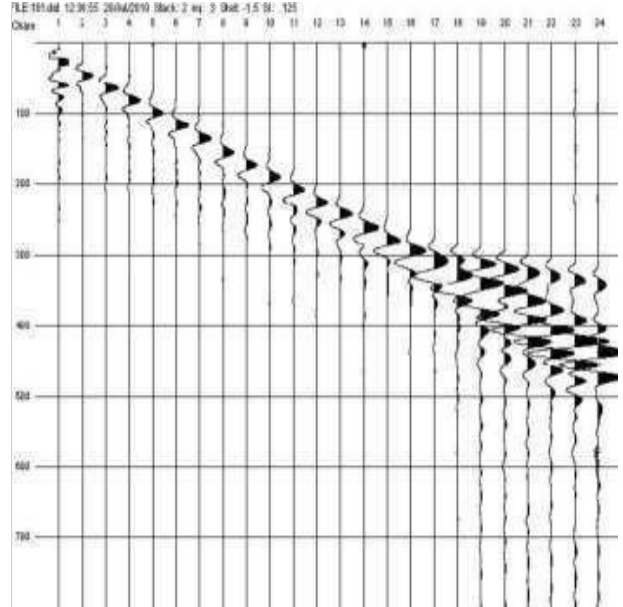
Z1 = Spessore del primo orizzonte sismico  
 Z2 = Spessore del secondo orizzonte sismico  
 H2 = Profondità del secondo orizzonte sismico  
 V1 = Velocità del primo orizzonte sismico  
 V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico  
 V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico  
 Q = Quota del geofono in m p.q.  
 Q1 = Quota della profondità del primo orizzonte sismico  
 Q2 = Quota della profondità del secondo orizzonte sismico

### Registrazioni Ps1 - onde SH

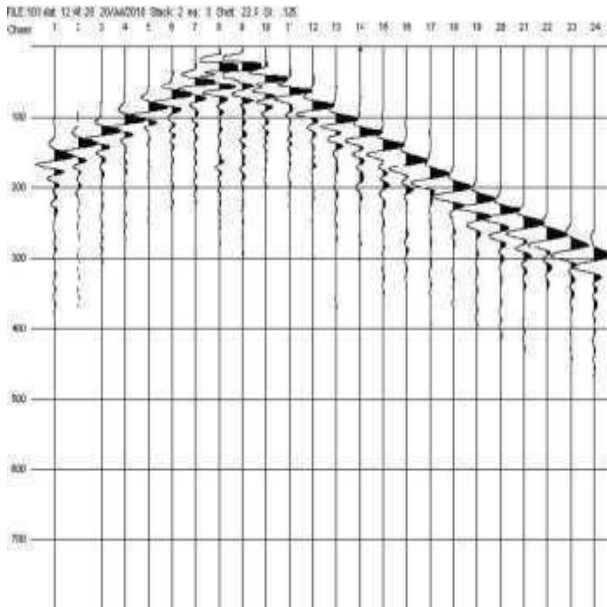
A Esterno sinistro



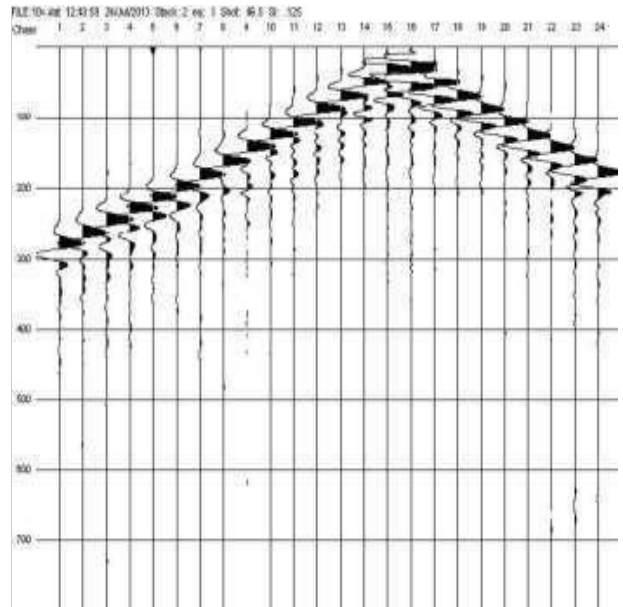
B Estremo sinistro



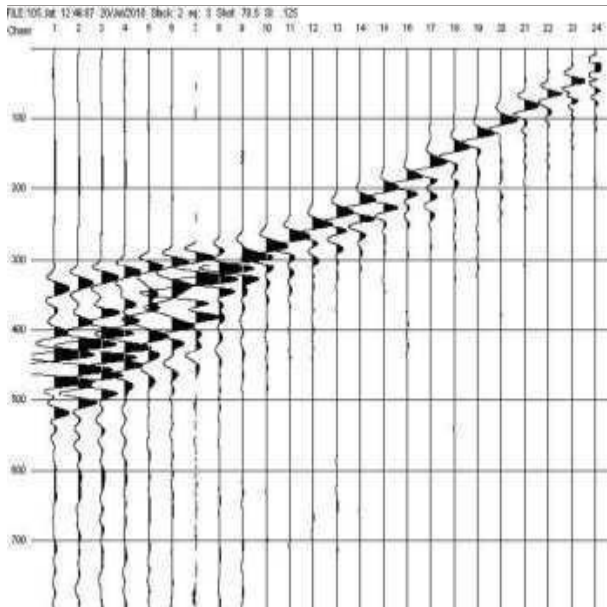
C Centrale



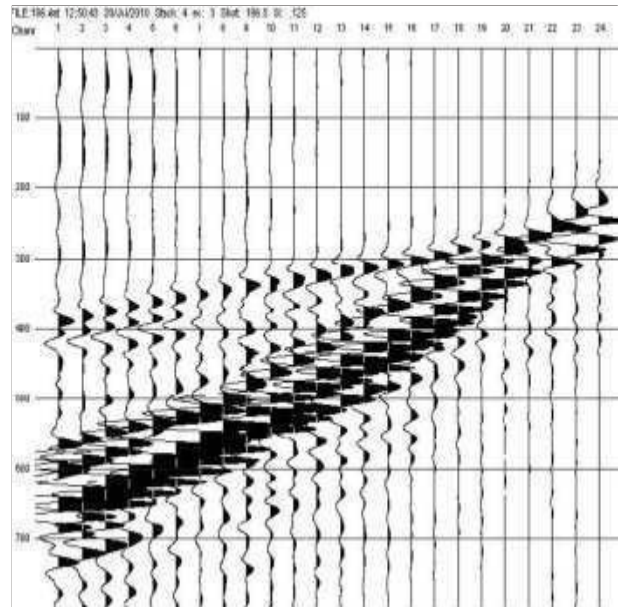
D Centrale



E Estremo destro



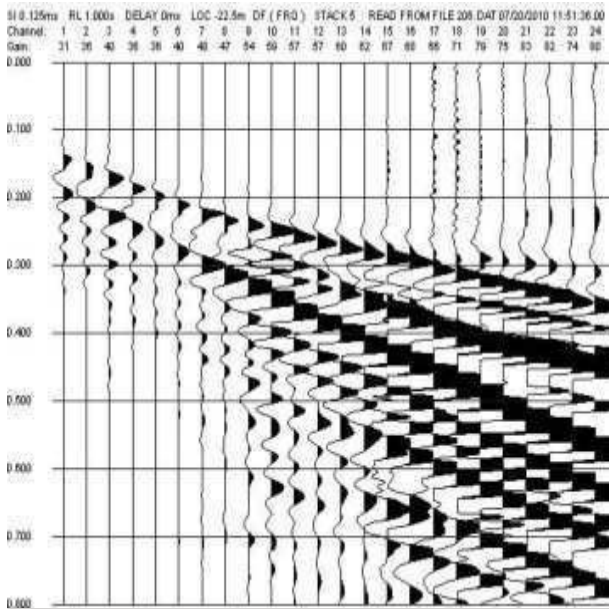
F Esterno destro



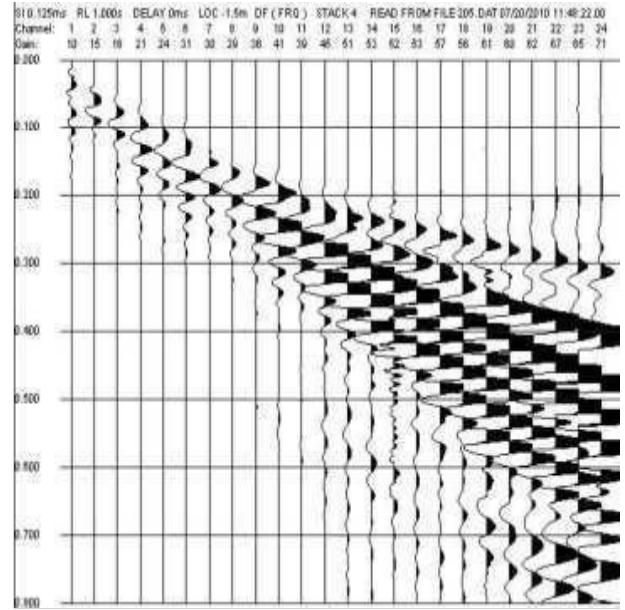


### Registrazioni Ps2 - onde SH

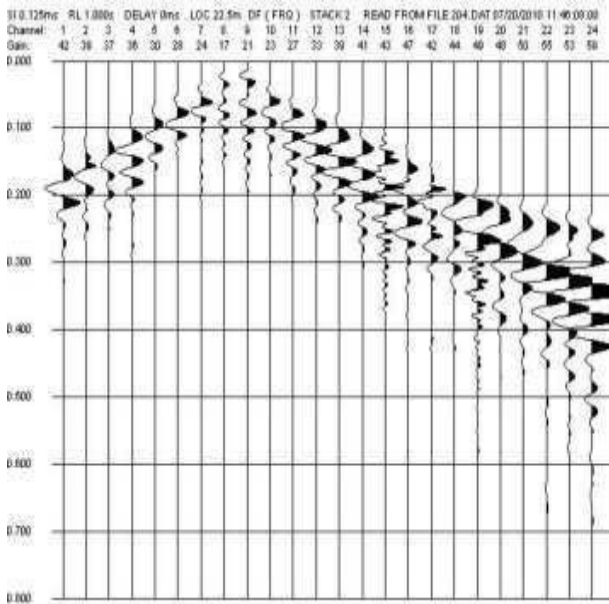
A Esterno sinistro



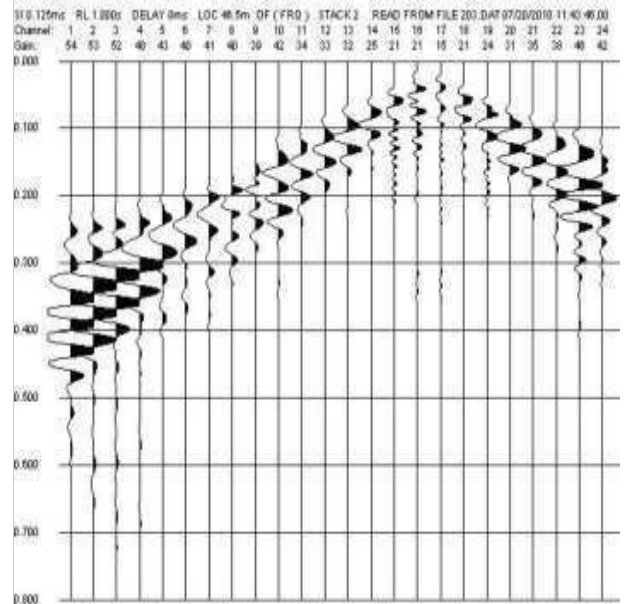
B Estremo sinistro



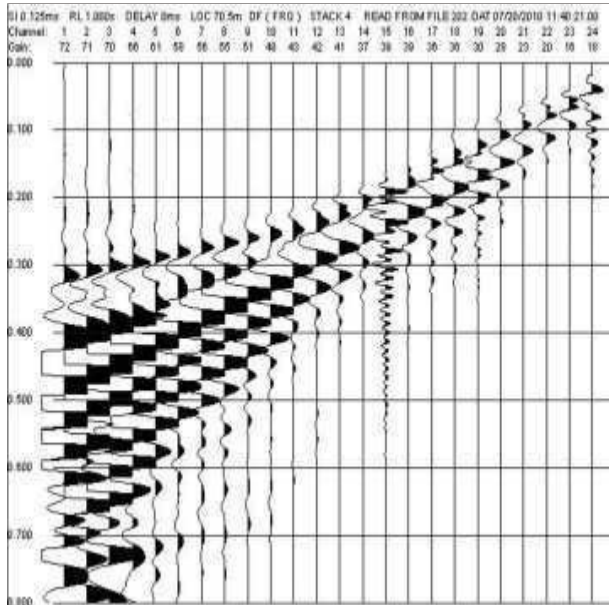
C Centrale



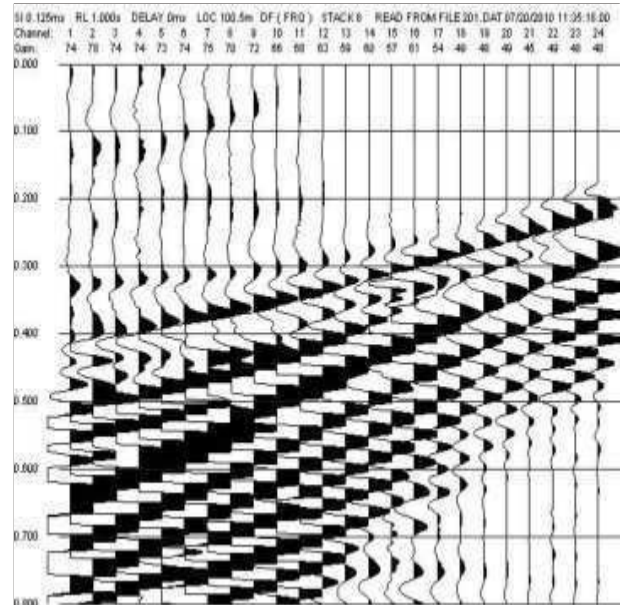
D Centrale



E Estremo destro



F Esterno destro



## ALLEGATO 5

Indagini geognostiche per caratterizzazione terreni arginali del fiume Elsa  
(a cura di GEA s.n.c. e IGETECMA s.r.l.)

**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)  
Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: <b>IdroGea Service S.r.l.</b>	Indagine: <b>VA-96-18</b> Rapporto : <b>104-18</b> Prova n° <b>1</b>
Località: <b>Petrazzi, cantiere SRT 429</b>	in data: <b>24/05/18</b>
Note sulla committenza: ==	
Note relative alla prova: Campione indisturbato: -1.20/1.70	
Falda rilevata alla profondità di cm: ==	Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
40	19	0,87	4,56	C	0,0	0,0	0,59	8,60	0,02632	Limo argilloso
60	18	0,53	2,96	I	36,6	26,9	0,00	0,00	0,01852	Sabbia limosa
80	15	0,47	3,11	I	34,1	26,4	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
100	13	0,40	3,08	I	31,2	26,3	0,00	0,00	0,02564	Sabbia limosa
120	14	0,73	5,24	C	0,0	0,0	0,50	2,53	0,03571	Limo argilloso
140	13	0,40	3,08	I	31,2	26,3	0,00	0,00	0,02564	Sabbia limosa
160	14	0,67	4,76	C	0,0	0,0	0,45	1,73	0,03571	Limo argilloso
180	12	0,47	3,89	I	34,1	24,8	0,00	0,00	0,02778	Limo sabbioso
200	14	0,67	4,76	C	0,0	0,0	0,45	1,38	0,03571	Limo argilloso
220	13	0,73	5,64	C	0,0	0,0	0,50	1,38	0,03846	Limo argilloso
240	13	0,60	4,62	C	0,0	0,0	0,41	1,04	0,03846	Limo argilloso
260	13	0,67	5,13	C	0,0	0,0	0,45	1,06	0,03846	Limo argilloso
280	13	0,73	5,64	C	0,0	0,0	0,50	1,09	0,03846	Limo argilloso
300	25	1,27	5,07	C	0,0	0,0	0,86	1,74	0,01333	Limo argilloso
320	21	1,00	4,76	C	0,0	0,0	0,68	1,28	0,01587	Limo argilloso
340	67	3,53	5,27	C	0,0	0,0	2,40	4,22	0,00498	Limo argilloso
360	68	3,27	4,80	C	0,0	0,0	2,22	3,66	0,00490	Limo argilloso
380	66	2,73	4,14	I	67,1	26,0	0,00	0,00	0,00505	Limo sabbioso
400	40	2,27	5,67	C	0,0	0,0	1,54	2,25	0,00833	Limo argilloso
420	47	1,87	3,97	I	60,0	25,9	0,00	0,00	0,00709	Limo sabbioso
440	30	1,80	6,00	C	0,0	0,0	1,22	1,61	0,01111	Limo argilloso
460	32	1,87	5,83	C	0,0	0,0	1,27	1,59	0,01042	Limo argilloso
480	58	1,73	2,99	I	58,6	28,4	0,00	0,00	0,00575	Sabbia limosa
500	59	1,87	3,16	I	60,0	28,0	0,00	0,00	0,00565	Sabbia limosa
520	56	1,13	2,02	I	50,7	31,3	0,00	0,00	0,00595	Sabbia limosa
540	68	2,80	4,12	I	67,6	26,1	0,00	0,00	0,00490	Limo sabbioso
560	28	1,93	6,90	C	0,0	0,0	1,31	1,35	0,01190	Argilla limosa
580	38	2,00	5,26	C	0,0	0,0	1,36	1,34	0,00877	Limo argilloso
600	35	1,93	5,52	C	0,0	0,0	1,31	1,25	0,00952	Limo argilloso
620	32	2,00	6,25	C	0,0	0,0	1,36	1,25	0,01042	Argilla limosa
640	26	1,53	5,90	C	0,0	0,0	1,04	0,92	0,01282	Limo argilloso
660	24	1,60	6,67	C	0,0	0,0	1,09	0,93	0,01389	Argilla limosa
680	14	1,27	9,05	C	0,0	0,0	0,86	0,72	0,03571	Argilla
700	14	1,07	7,62	C	0,0	0,0	0,73	0,59	0,03571	Argilla limosa
720	15	1,73	11,56	C	0,0	0,0	1,18	0,93	0,03333	Argilla
740	12	1,00	8,33	C	0,0	0,0	0,68	0,52	0,04167	Argilla limosa
760	15	1,13	7,56	C	0,0	0,0	0,77	0,57	0,03333	Argilla limosa
780	16	0,93	5,83	C	0,0	0,0	0,63	0,46	0,03125	Limo argilloso
800	13	0,93	7,18	C	0,0	0,0	0,63	0,45	0,03846	Argilla limosa
820	12	0,80	6,67	C	0,0	0,0	0,54	0,38	0,04167	Argilla limosa
840	13	0,80	6,15	C	0,0	0,0	0,54	0,37	0,03846	Argilla limosa
860	13	0,80	6,15	C	0,0	0,0	0,54	0,36	0,03846	Argilla limosa
880	12	0,67	5,56	C	0,0	0,0	0,45	0,29	0,04167	Limo argilloso

**Legenda Parametri Geotecnici:**

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).  
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).  
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.  
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)



**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)

Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: **IdroGea Service S.r.l.**Indagine: **VA-96-18** Rapporto : **104-18** Prova n° **1**Località: **Petrazzi, cantiere SRT 429**in data: **24/05/18**

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: Campione indisturbato: -1.20/1.70

Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
900	20	1,00	5,00	C	0,0	0,0	0,68	0,43	0,01667	Limo argilloso
920	13	0,80	6,15	C	0,0	0,0	0,54	0,34	0,03846	Argilla limosa
940	13	0,87	6,67	C	0,0	0,0	0,59	0,36	0,03846	Argilla limosa
960	11	0,67	6,06	C	0,0	0,0	0,45	0,27	0,04545	Limo argilloso
980	11	1,00	9,09	C	0,0	0,0	0,68	0,40	0,04545	Argilla
1000	11	0,60	5,45	C	0,0	0,0	0,41	0,23	0,04545	Limo argilloso
1020	11	0,53	4,85	C	0,0	0,0	0,36	0,20	0,04545	Limo argilloso
1040	12	0,80	6,67	C	0,0	0,0	0,54	0,30	0,04167	Argilla limosa
1060	14	1,07	7,62	C	0,0	0,0	0,73	0,39	0,03571	Argilla limosa
1080	16	1,00	6,25	C	0,0	0,0	0,68	0,36	0,03125	Argilla limosa
1100	17	1,27	7,45	C	0,0	0,0	0,86	0,45	0,02941	Argilla limosa
1120	13	1,27	9,74	C	0,0	0,0	0,86	0,44	0,03846	Argilla
1140	14	1,00	7,14	C	0,0	0,0	0,68	0,34	0,03571	Argilla limosa
1160	15	1,07	7,11	C	0,0	0,0	0,73	0,36	0,03333	Argilla limosa
1180	18	1,07	5,93	C	0,0	0,0	0,73	0,35	0,02778	Limo argilloso
1200	14	0,73	5,24	C	0,0	0,0	0,50	0,24	0,03571	Limo argilloso
1220	15	1,20	8,00	C	0,0	0,0	0,82	0,38	0,03333	Argilla limosa
1240	16	1,07	6,67	C	0,0	0,0	0,73	0,33	0,03125	Argilla limosa
1260	15	0,40	2,67	I	31,2	27,4	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
1280	15	1,13	7,56	C	0,0	0,0	0,77	0,34	0,03333	Argilla limosa
1300	13	1,07	8,21	C	0,0	0,0	0,73	0,32	0,03846	Argilla limosa
1320	18	1,47	8,15	C	0,0	0,0	1,00	0,43	0,02778	Argilla limosa
1340	22	1,60	7,27	C	0,0	0,0	1,09	0,46	0,01515	Argilla limosa
1360	22	1,33	6,06	C	0,0	0,0	0,91	0,38	0,01515	Limo argilloso
1380	23	1,53	6,67	C	0,0	0,0	1,04	0,43	0,01449	Argilla limosa
1400	19	1,27	6,67	C	0,0	0,0	0,86	0,35	0,02632	Argilla limosa
1420	19	1,27	6,67	C	0,0	0,0	0,86	0,35	0,02632	Argilla limosa
1440	19	1,33	7,02	C	0,0	0,0	0,91	0,36	0,02632	Argilla limosa
1460	14	0,80	5,71	C	0,0	0,0	0,54	0,21	0,03571	Limo argilloso
1480	16	1,00	6,25	C	0,0	0,0	0,68	0,26	0,03125	Argilla limosa
1500	20	0,73	3,67	I	42,5	25,6	0,00	0,00	0,01667	Limo sabbioso
1520	21	1,07	5,08	C	0,0	0,0	0,73	0,27	0,01587	Limo argilloso
1540	18	1,07	5,93	C	0,0	0,0	0,73	0,27	0,02778	Limo argilloso
1560	15	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

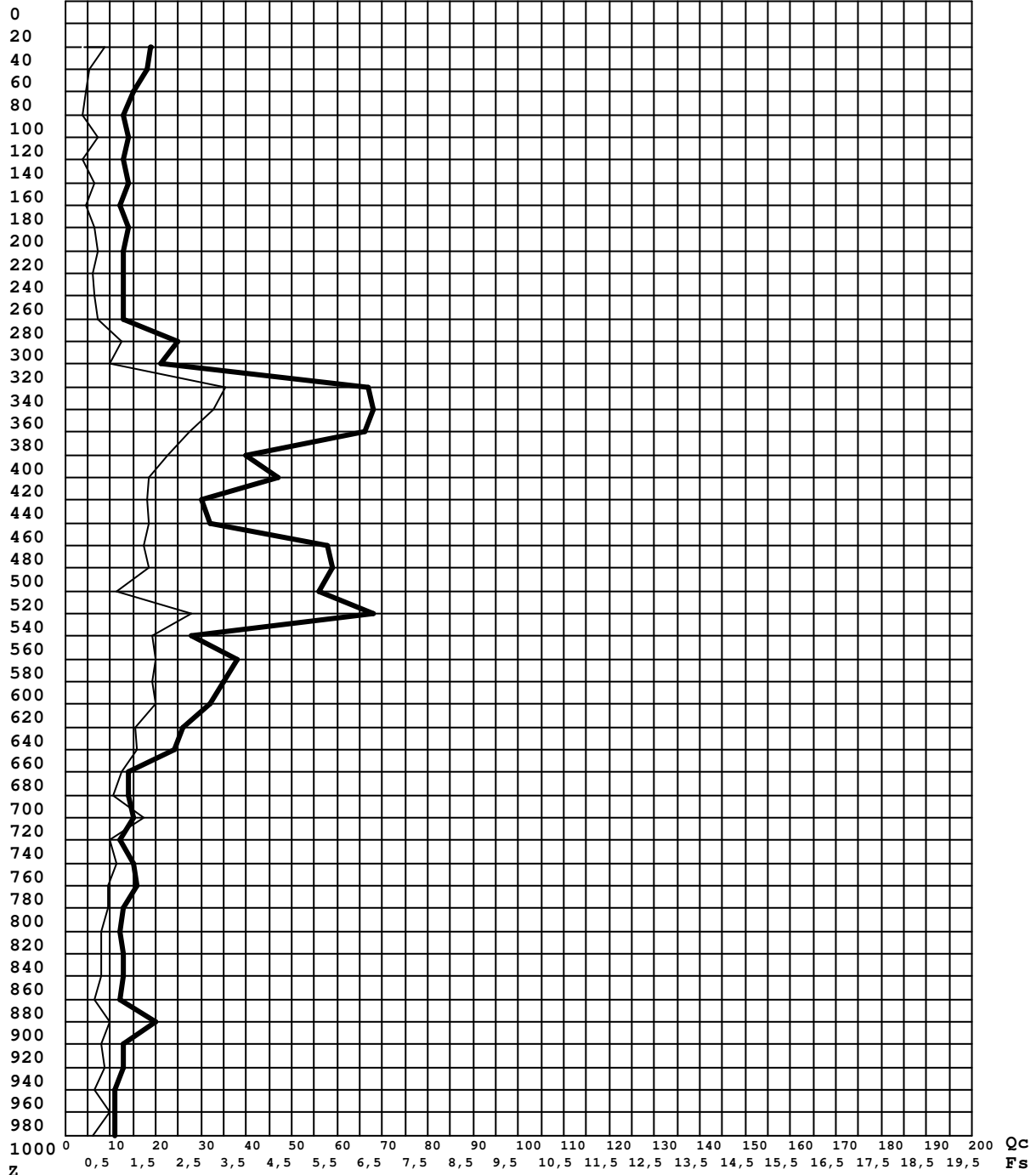
**Legenda Parametri Geotecnici:**Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm<sup>2</sup>). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm<sup>2</sup>).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm<sup>2</sup>). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm<sup>2</sup>/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

# Diagramma di resistenza alla punta

**Committente** : IdroGea Service S.r.l.  
**Note** : ==  
**Indagine** : VA-96-18 - Certificato di prova : 104-18  
**Località** : Petrazzi, cantiere SRT 429  
**Numero prova** : 1  
**Data prova** : 24/05/18  
**Note operative** : Campione indisturbato: -1.20/1.70  
**Profondità falda** : == (cm)  
**Spinta penetr.** : 10 (tonn.)



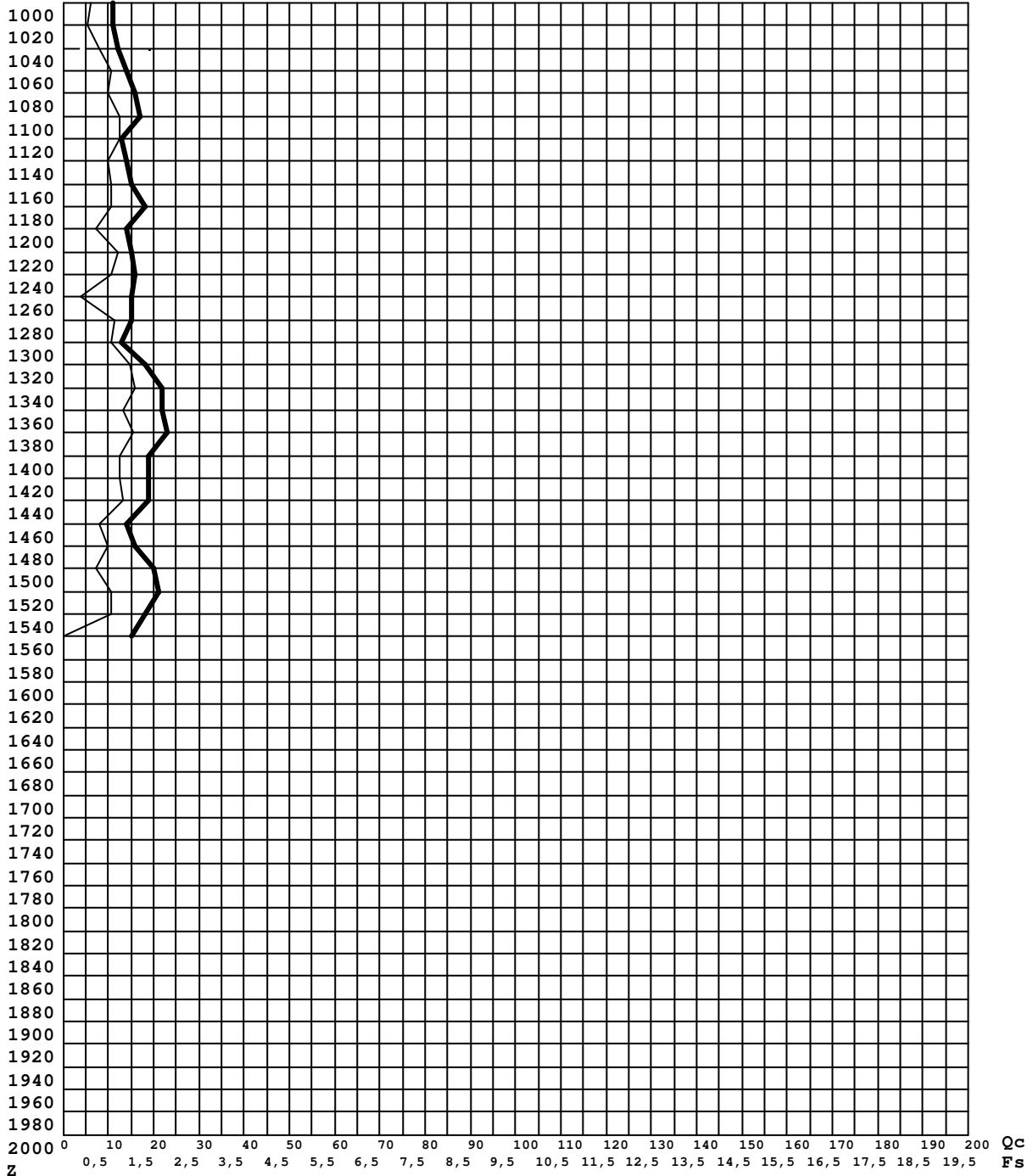
## Legenda

**Ascisse** : Qc - lettura punta (in Kg/cm<sup>2</sup> - tratto grafico marcato)  
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm<sup>2</sup>)  
**Ordinata**: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**  
**Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)**  
**Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415**

# Diagramma di resistenza alla punta

**Committente** : IdroGea Service S.r.l.  
**Note** : ==  
**Indagine** : VA-96-18 - Certificato di prova : 104-18  
**Località** : Petrazzi, cantiere SRT 429  
**Numero prova** : 1  
**Data prova** : 24/05/18  
**Note operative** : Campione indisturbato: -1.20/1.70  
**Profondità falda** : == (cm)  
**Spinta penetr.** : 10 (tonn.)



## Legenda

**Ascisse** : Qc - lettura punta (in Kg/cm<sup>2</sup> - tratto grafico marcato)  
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm<sup>2</sup>)  
**Ordinata**: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**  
**Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)**  
**Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415**

## ALLEGATO 6

Analisi per trattamento a calce  
(a cura dell'impresa IGETECMA S.R.L.)



## 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

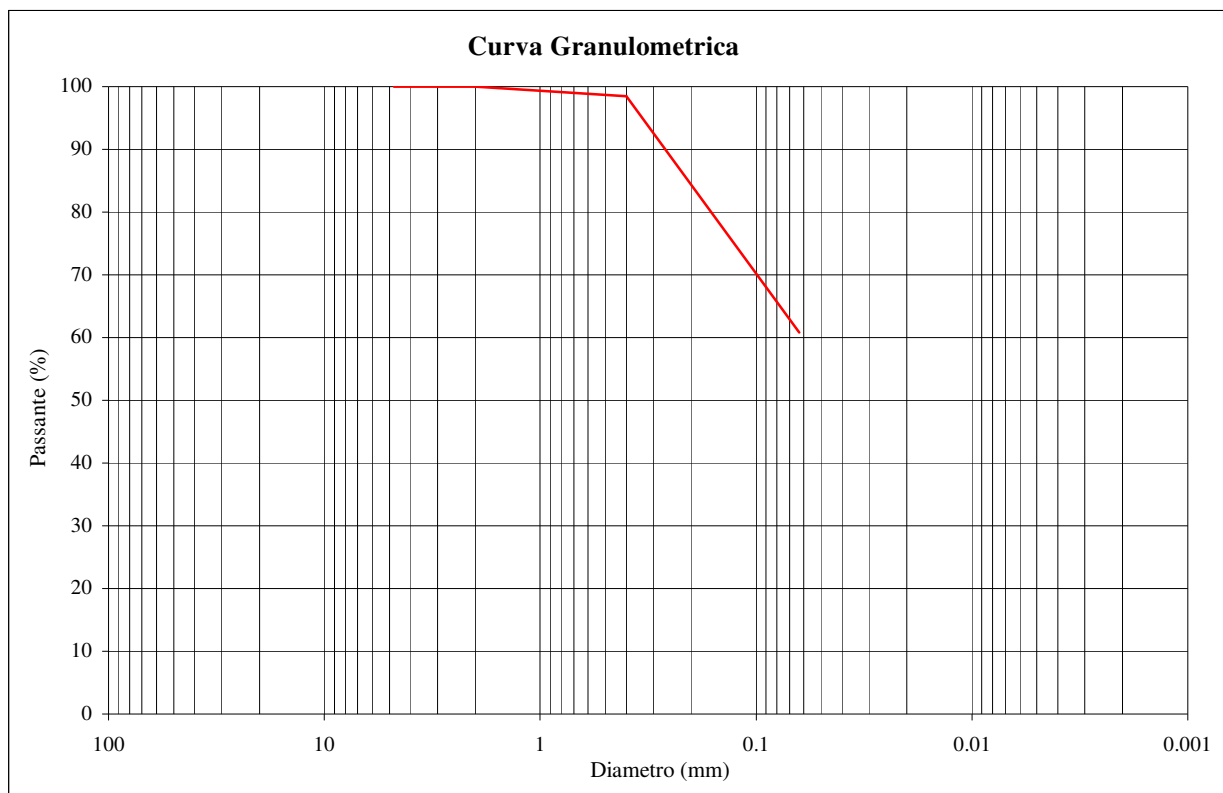
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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)**

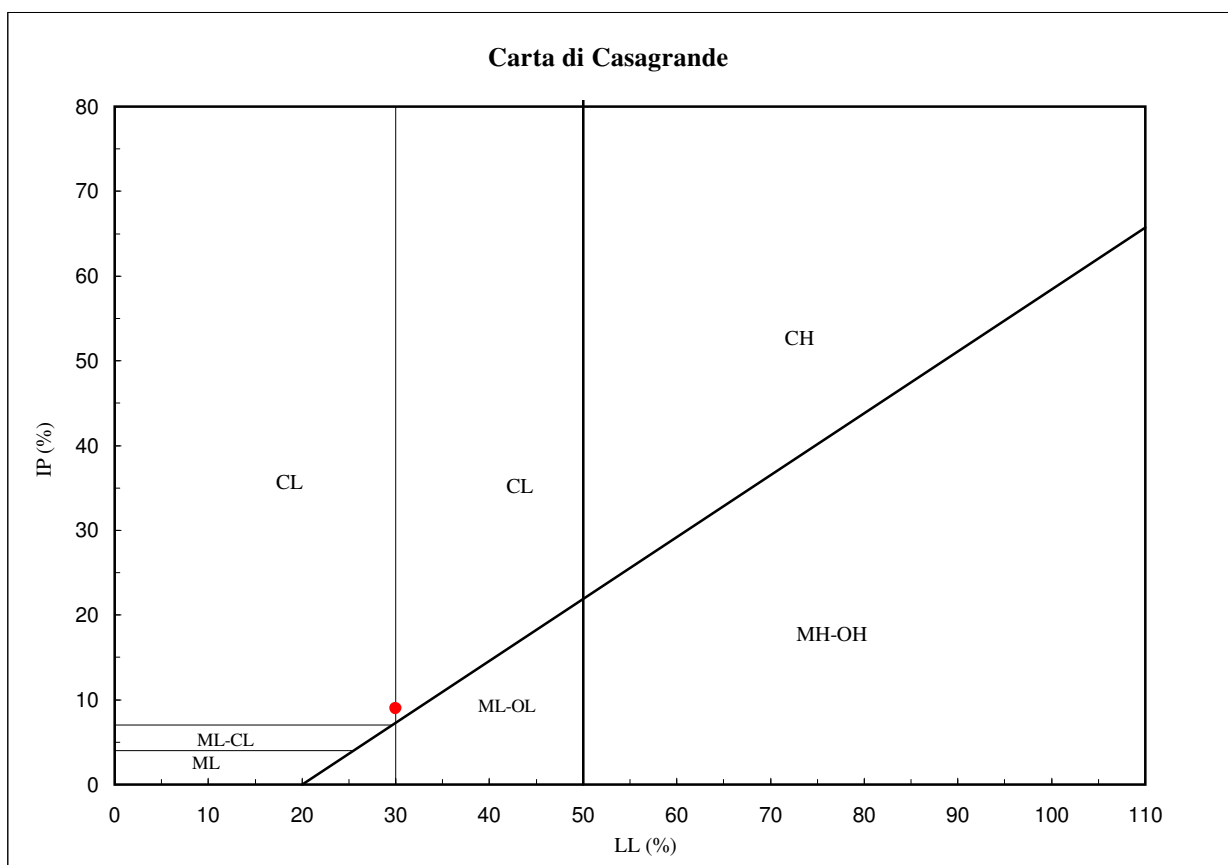
Contenuto d'acqua (Wn) = 18.01%

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.

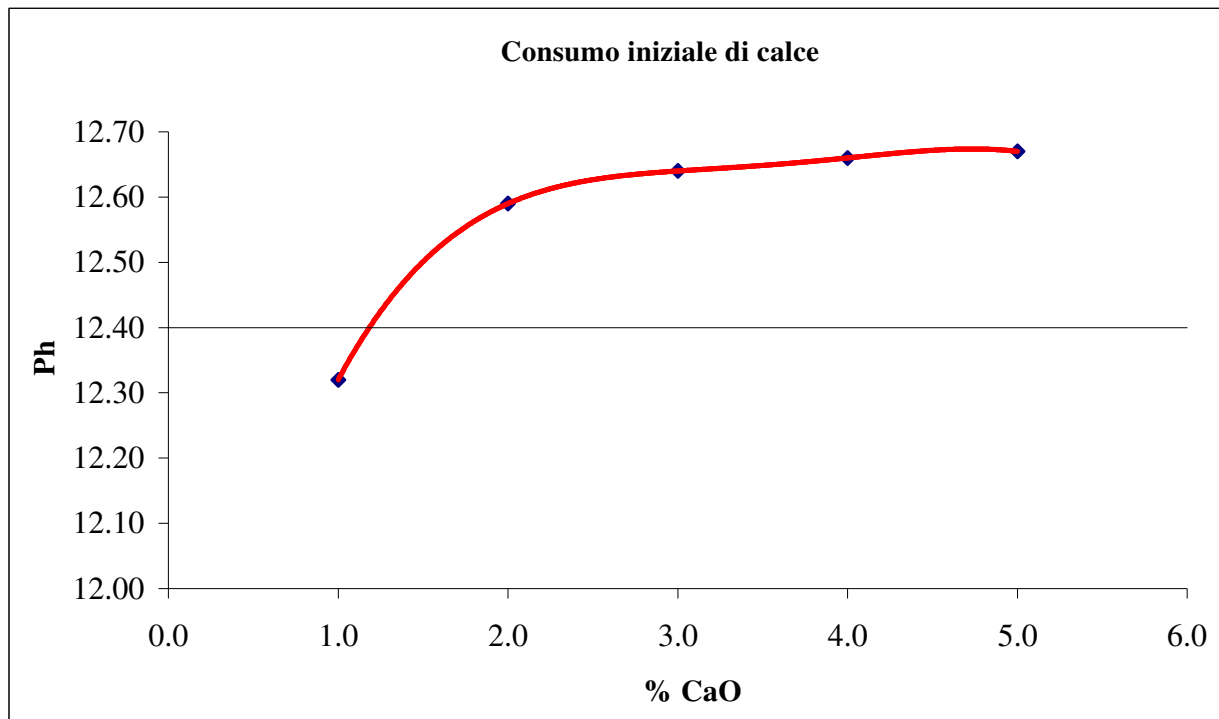
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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)

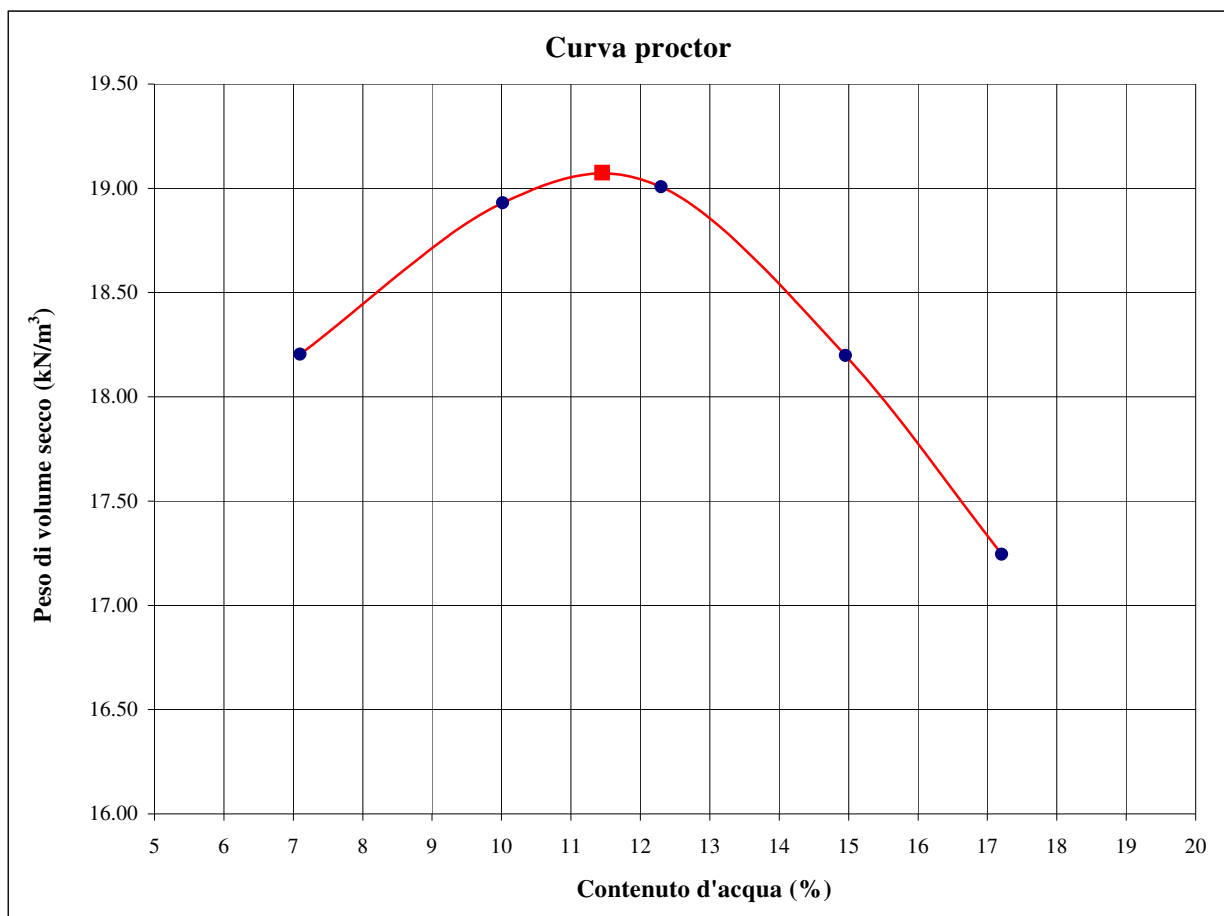
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

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

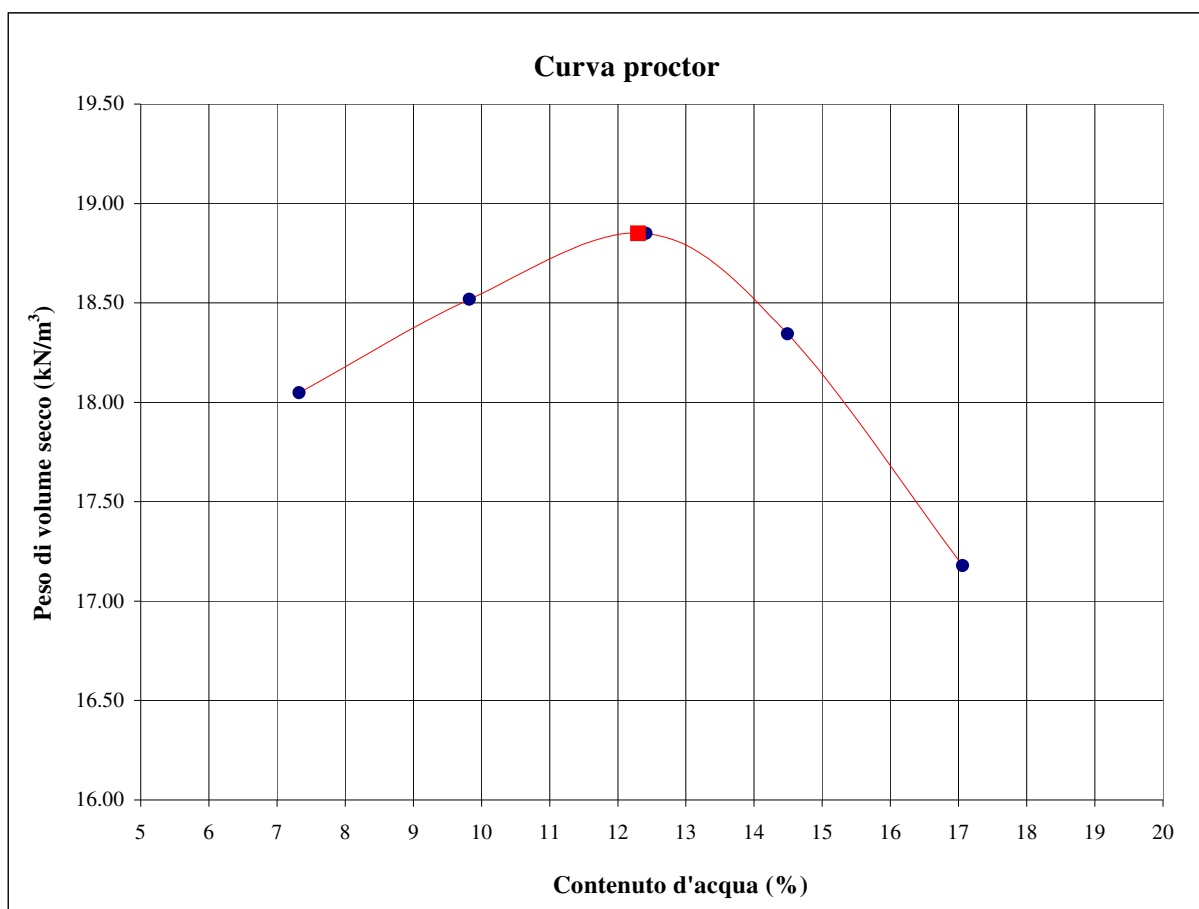
CAMPIONE: B1 + CaO al C.I.C.

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)

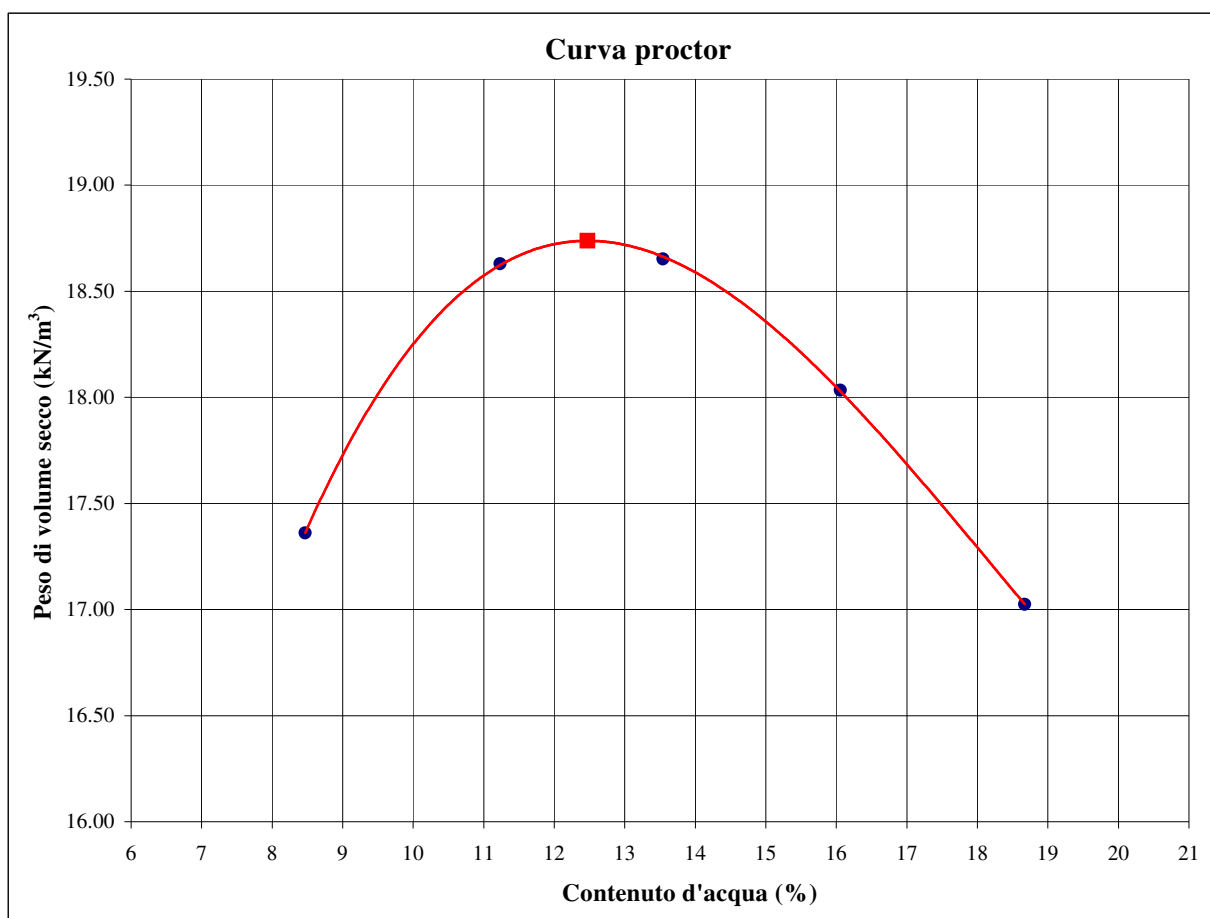
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

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)

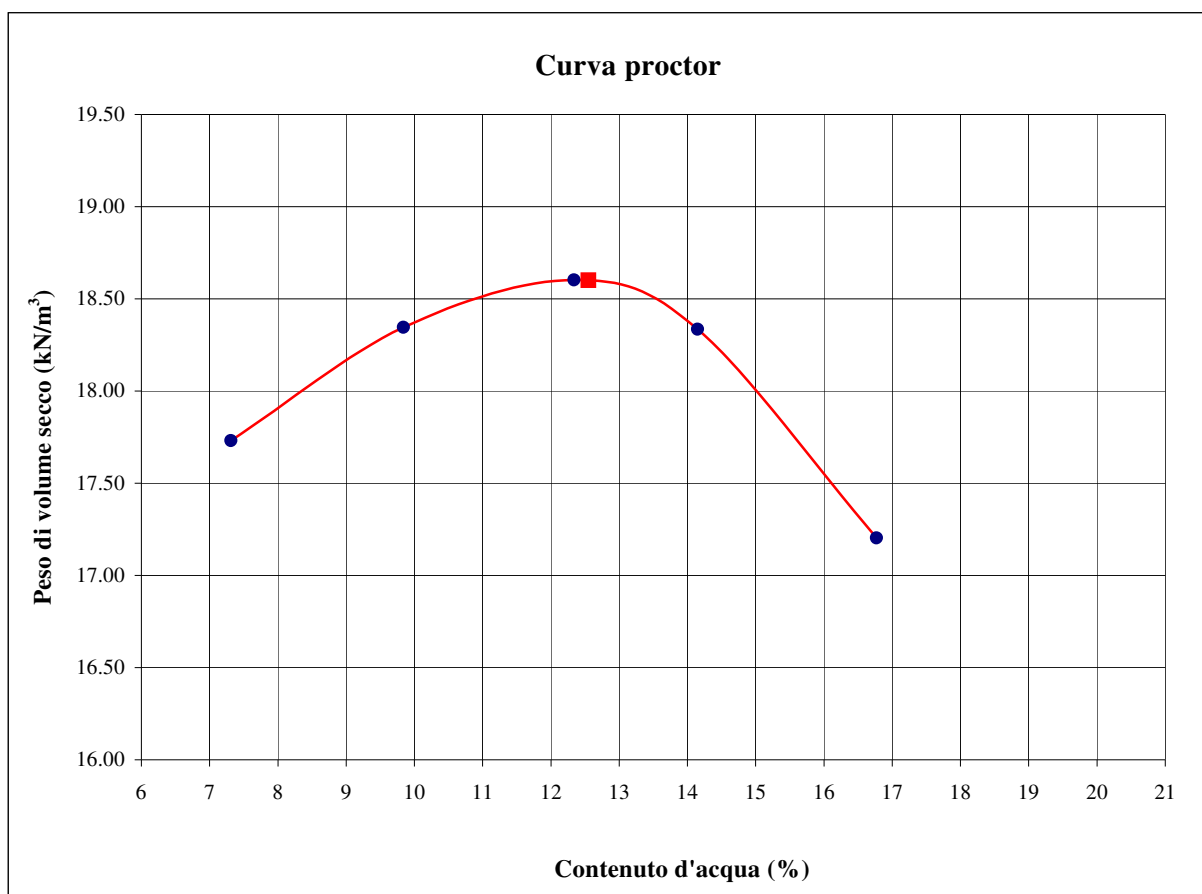
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

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.

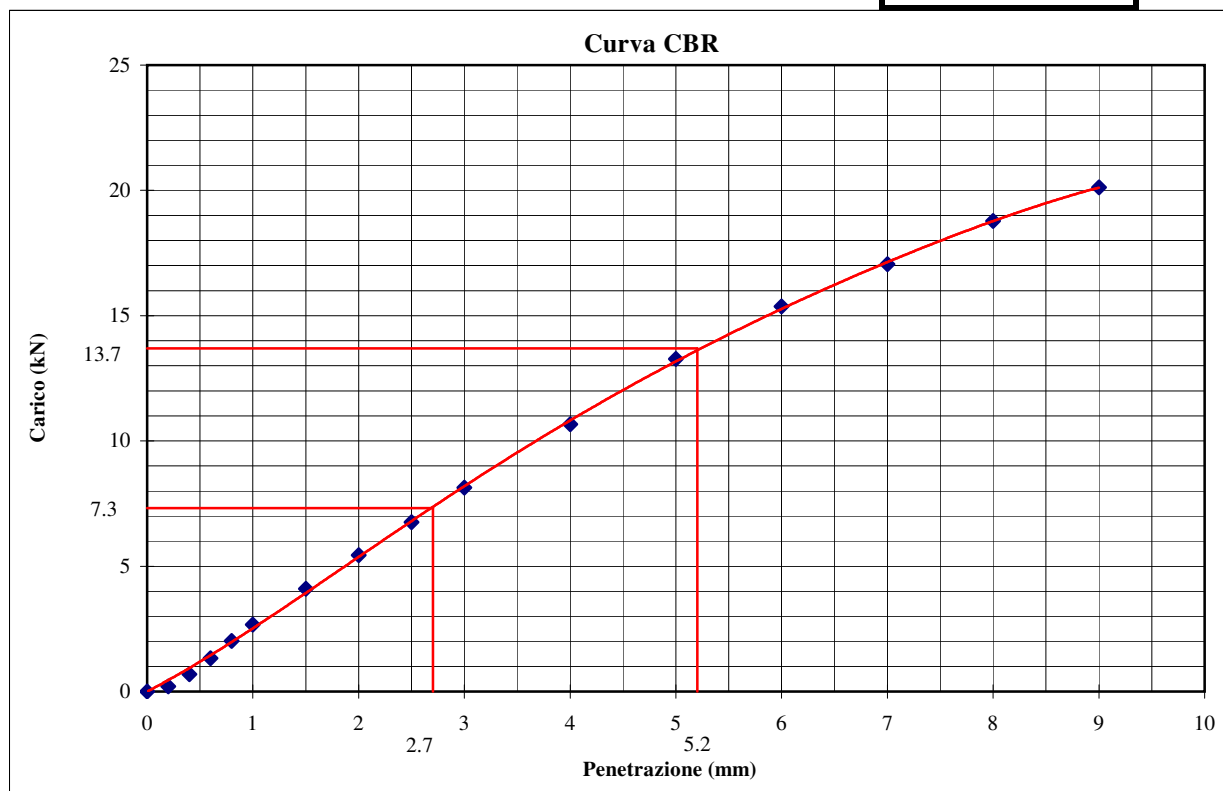
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.5  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.49

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.

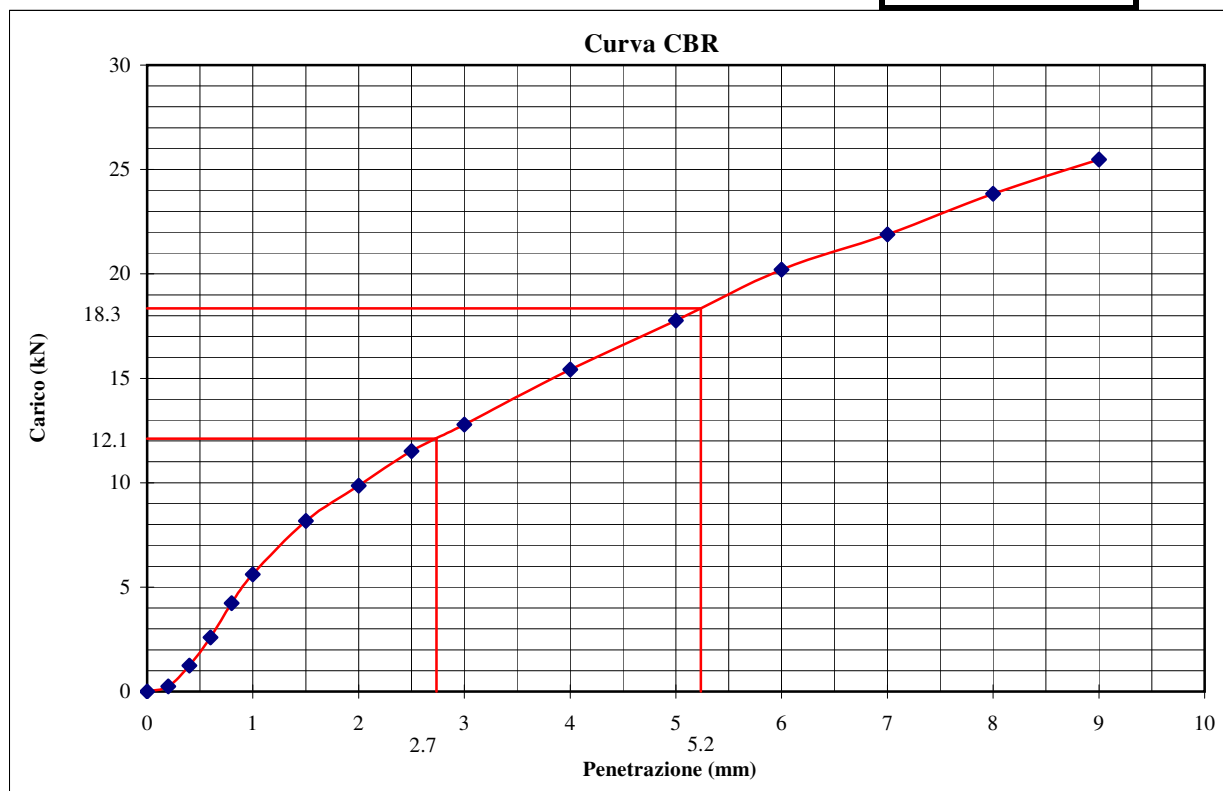
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.5  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.49

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





**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 & 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

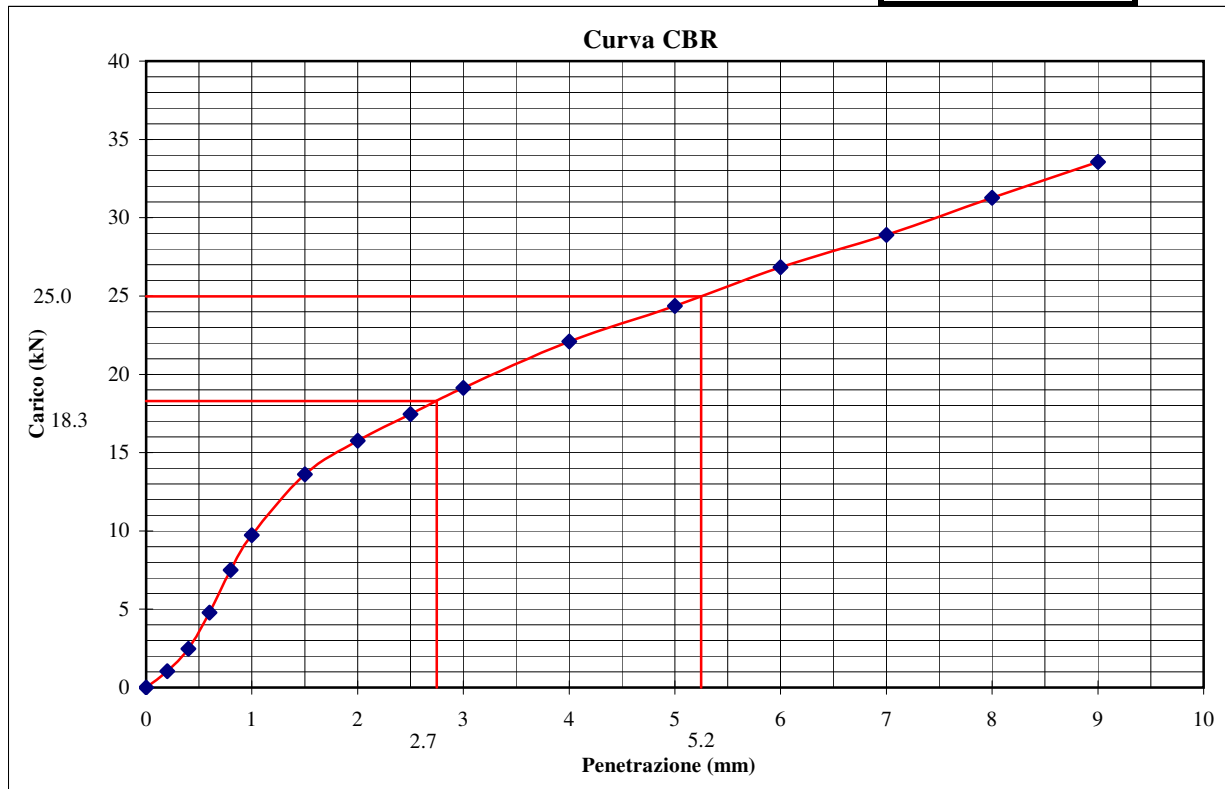
Determinazione su provino preparato in lab.

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

**CBR (%) 138.1**



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)**

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
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(%)	(%)	(%)
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	80.2	21.2	21.2
	0.086	0.086	0.086
	165.9	31.9	56.0
	0.129	0.129	0.129
	248.8	39.9	117.6
	0.172	0.172	0.172
	334.1	50.6	179.1
	0.215	0.215	0.215
	422.1	61.3	251.2
	0.258	0.258	0.258
	509.9	72.0	336.5
	0.301	0.301	0.301
	560.4	93.4	421.7
	0.344	0.344	0.344
	589.4	112.0	490.8
	0.387	0.387	0.387
	607.8	149.4	549.2
	0.430	0.430	0.430
	626.2	184.0	599.6
	0.473	0.473	0.473
	644.6	215.9	636.6
	0.515	0.515	0.515
	658.9	242.5	668.2
	0.558	0.601	0.558
	673.2	295.5	697.2
	0.601	0.687	0.601
	683.6	353.7	718.1
	0.644	0.859	0.687
	699.2	414.1	744.1
	0.687	1.031	0.773
	706.9	479.5	764.7
	0.730	1.203	0.859
	717.2	542.1	779.9
	0.773	1.375	0.945
	727.5	604.4	795.2
	0.859	1.546	1.031
	740.1	661.3	810.4
	0.945	1.718	1.117
	752.8	712.7	825.5
	1.031	2.062	1.203
	764.0	807.1	838.0
	1.117	2.405	1.289
	770.0	885.3	853.1
	1.203	2.749	1.375
	779.9	944.6	863.0
	1.289	3.093	1.460
	784.5	963.4	867.5
	1.375	3.436	1.546
	781.2	860.4	853.5
	1.460	3.866	1.632
	775.2	694.6	839.6
	1.546	4.296	1.718
	758.7	571.2	802.1

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl 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':

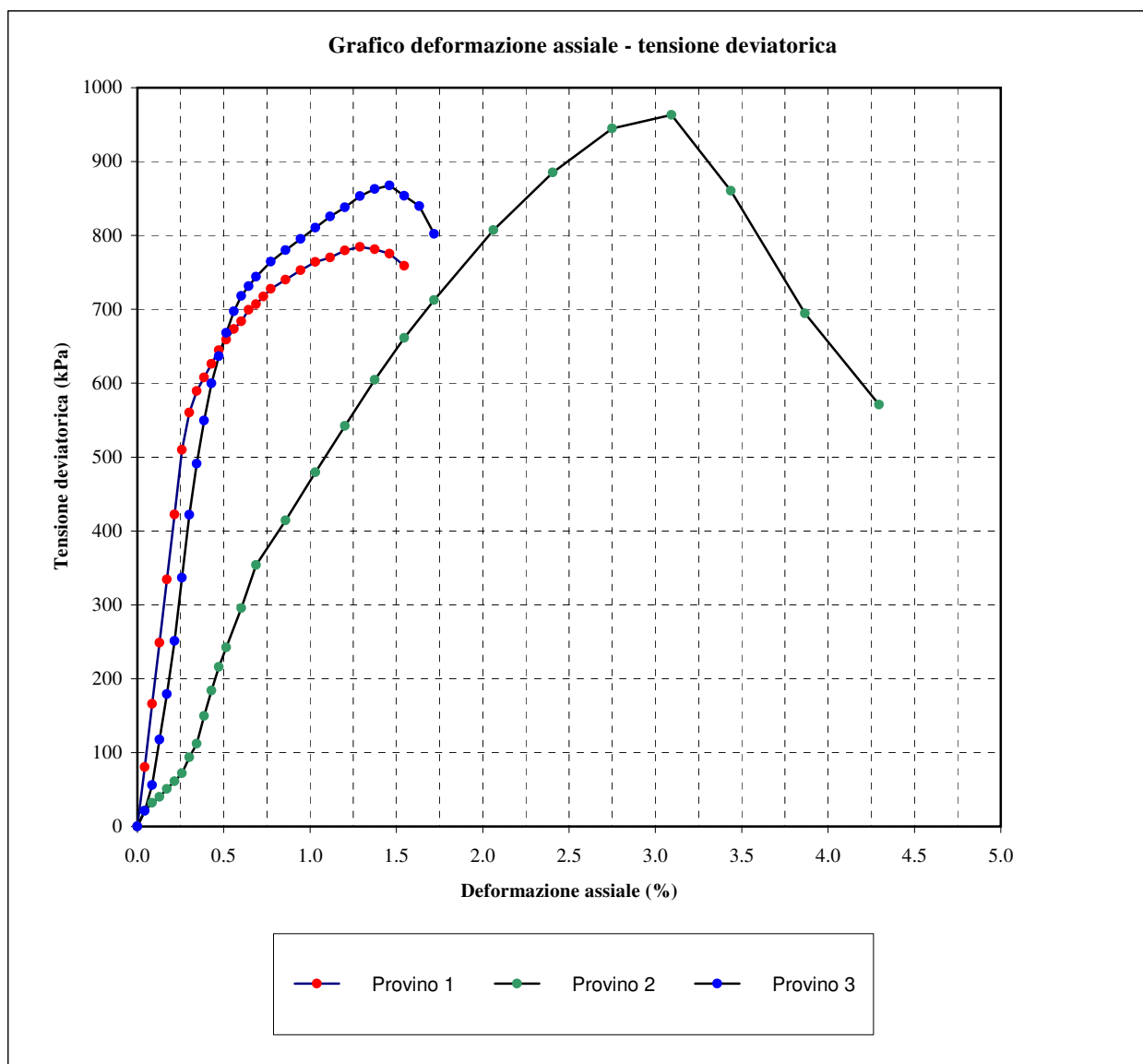
CANTIERE: SR 429

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
Coessione 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	
$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(%)	(%)	(kPa)
0.043	0.043	0.043	23.9
0.086	0.086	0.086	58.7
0.129	0.129	0.129	90.9
0.172	0.172	0.172	125.6
0.215	0.215	0.215	213.8
0.258	0.258	0.258	304.5
0.301	0.301	0.301	376.4
0.344	0.344	0.344	458.9
0.387	0.387	0.387	525.2
0.430	0.430	0.430	570.3
0.473	0.473	0.473	617.9
0.515	0.515	0.515	654.9
0.558	0.558	0.558	689.2
0.601	0.601	0.601	712.8
0.644	0.687	0.644	736.4
0.687	0.773	0.687	757.4
0.730	0.859	0.730	796.5
0.773	0.945	0.773	833.0
0.816	1.031	0.816	853.5
0.859	1.117	0.859	871.3
0.945	1.203	0.945	886.4
1.031	1.289	1.031	901.5
1.117	1.375	1.117	908.6
1.203	1.460	1.203	910.5
1.289	1.546	1.289	909.7
1.375	1.632	1.375	885.2
1.460	1.718	1.460	847.5

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo Gambassi

*Lorenzo Gambassi*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni

*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':

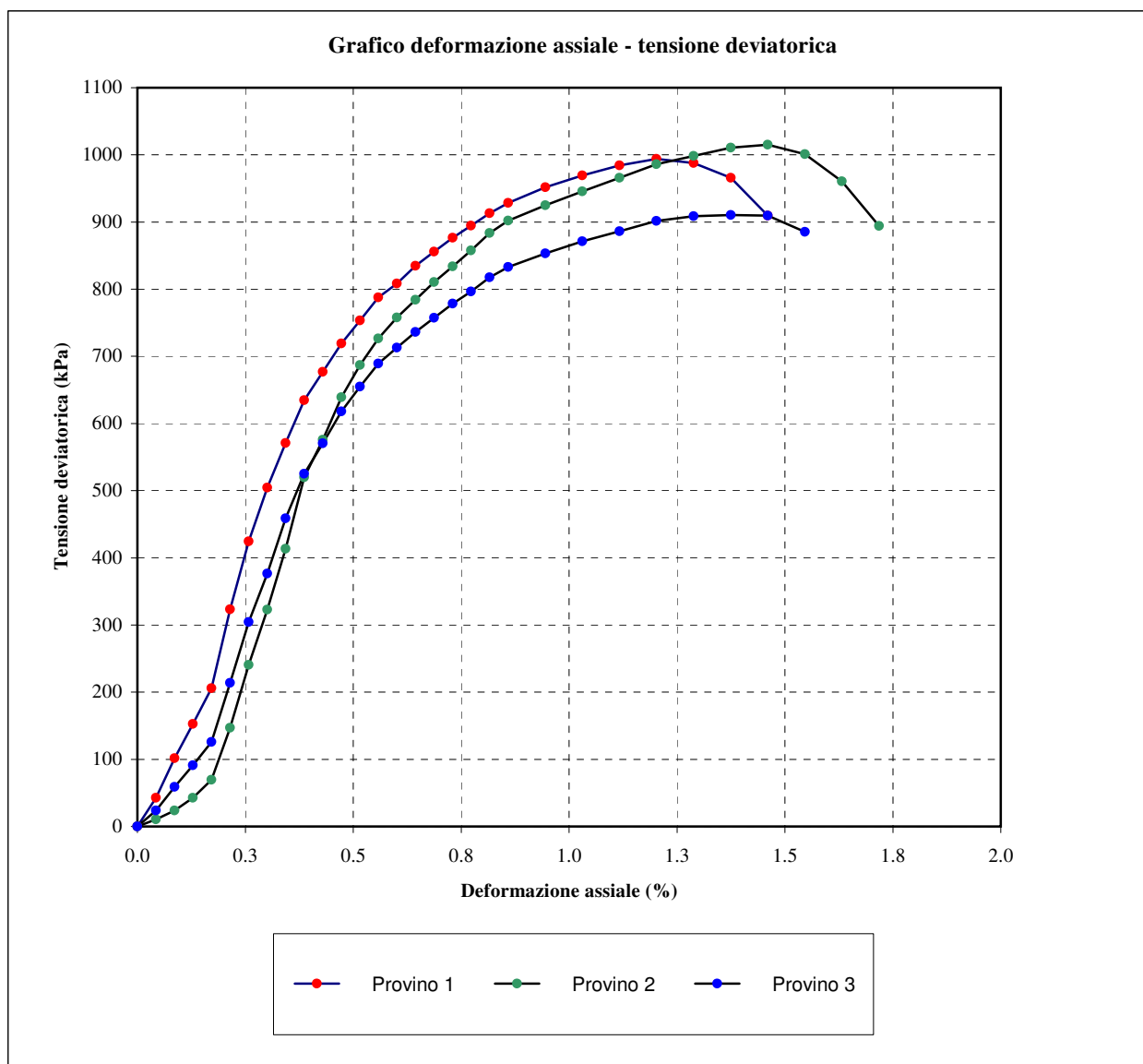
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: **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 & 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
Coazione 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':

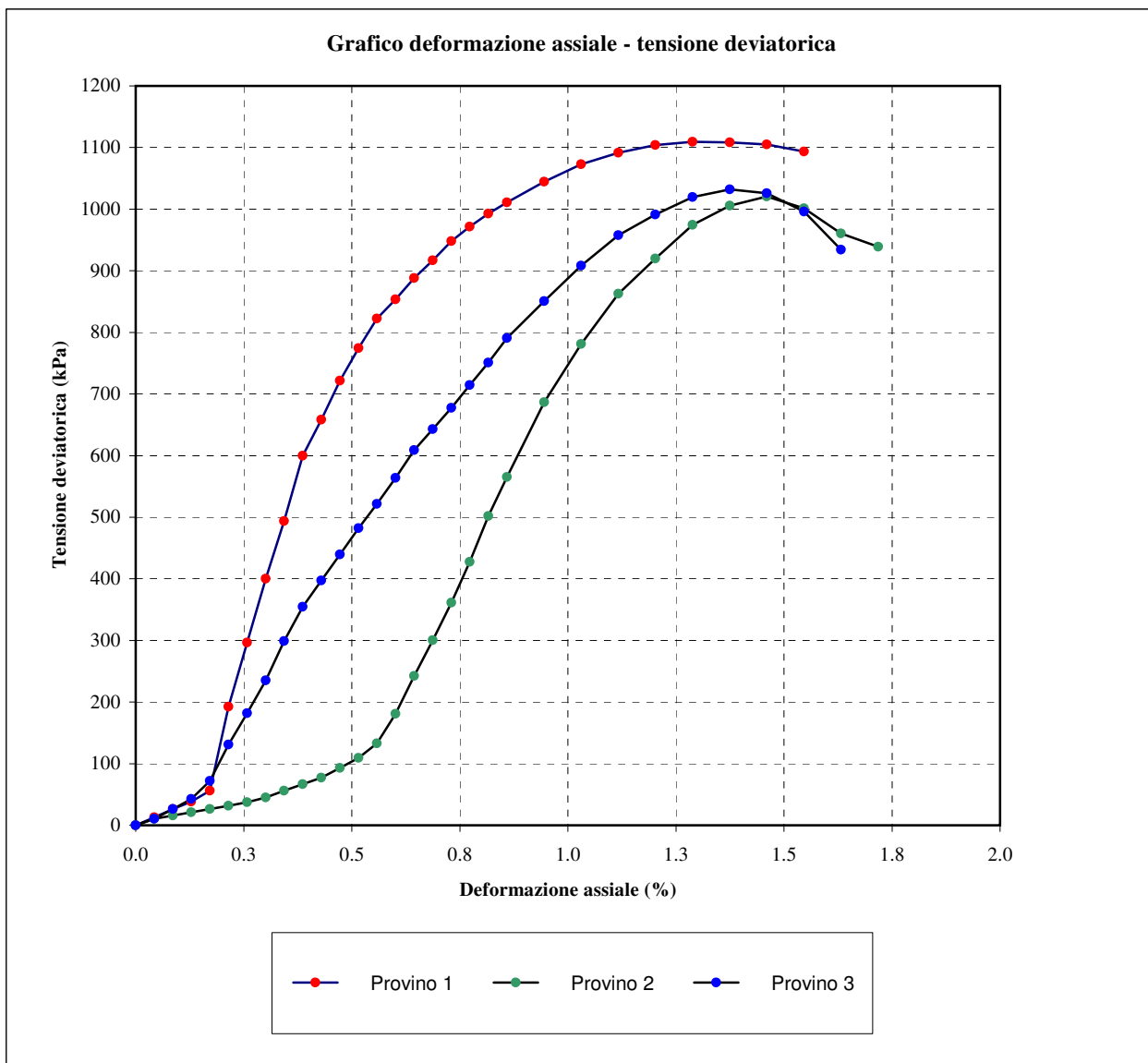
CANTIERE: SR 429

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

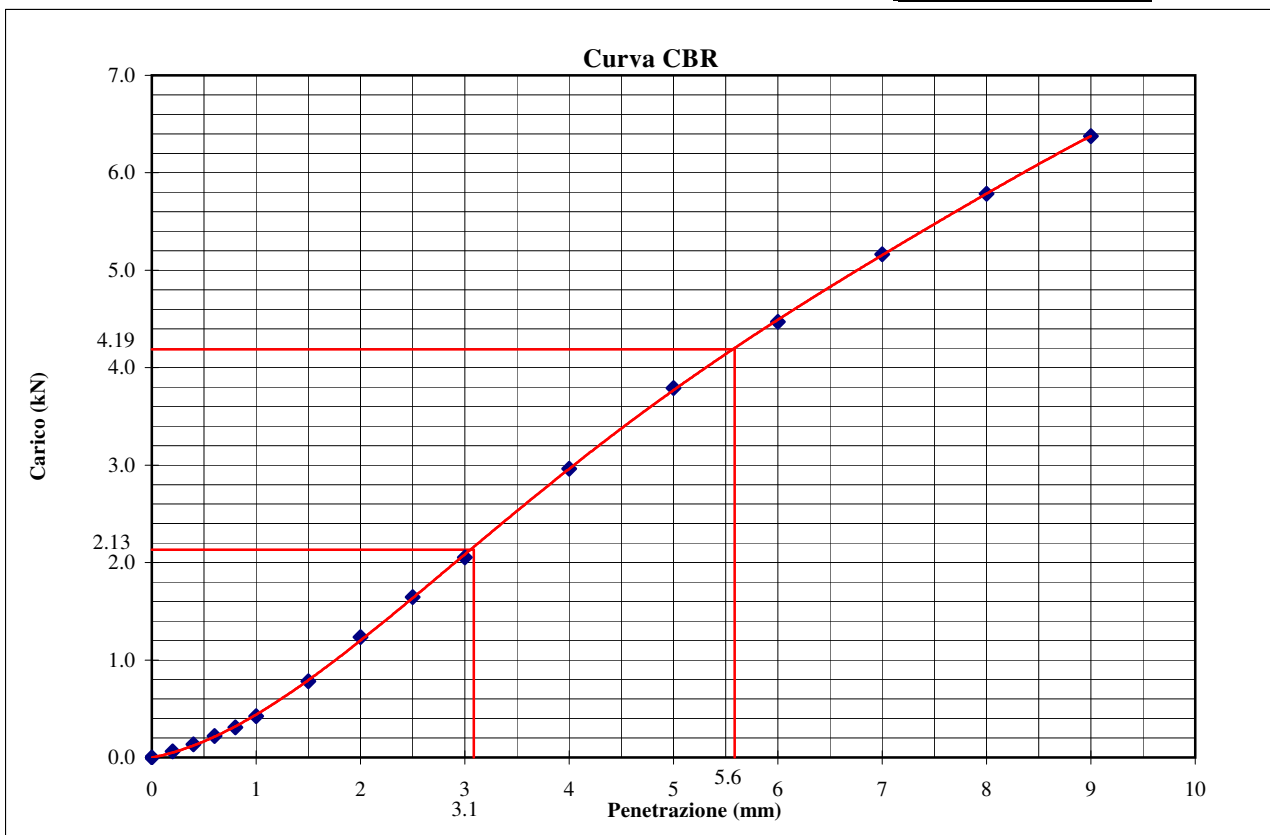
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

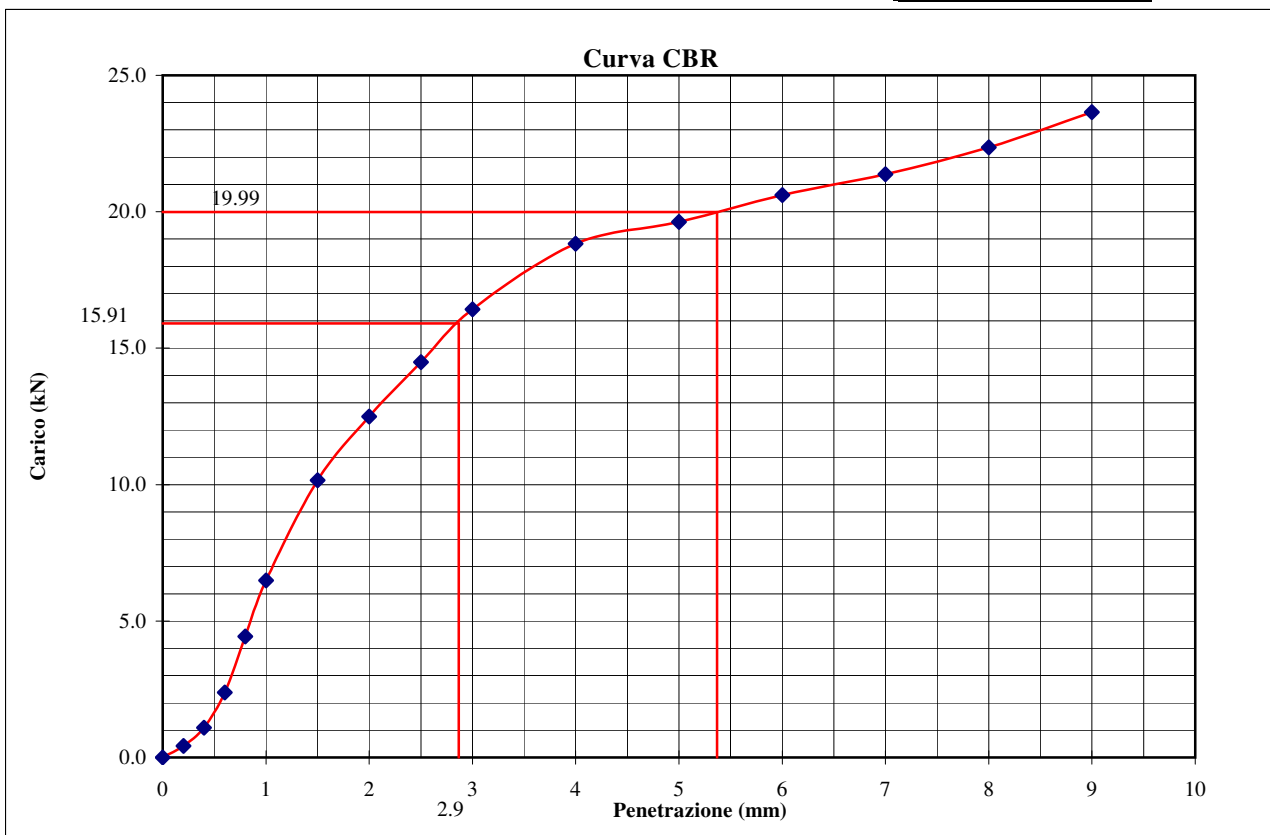
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

**Provino 2**

 CAMPIONE: **B1 + CaO al C.I.C.** 2% di CaO DATA PROVA: 25/05/2018

**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 

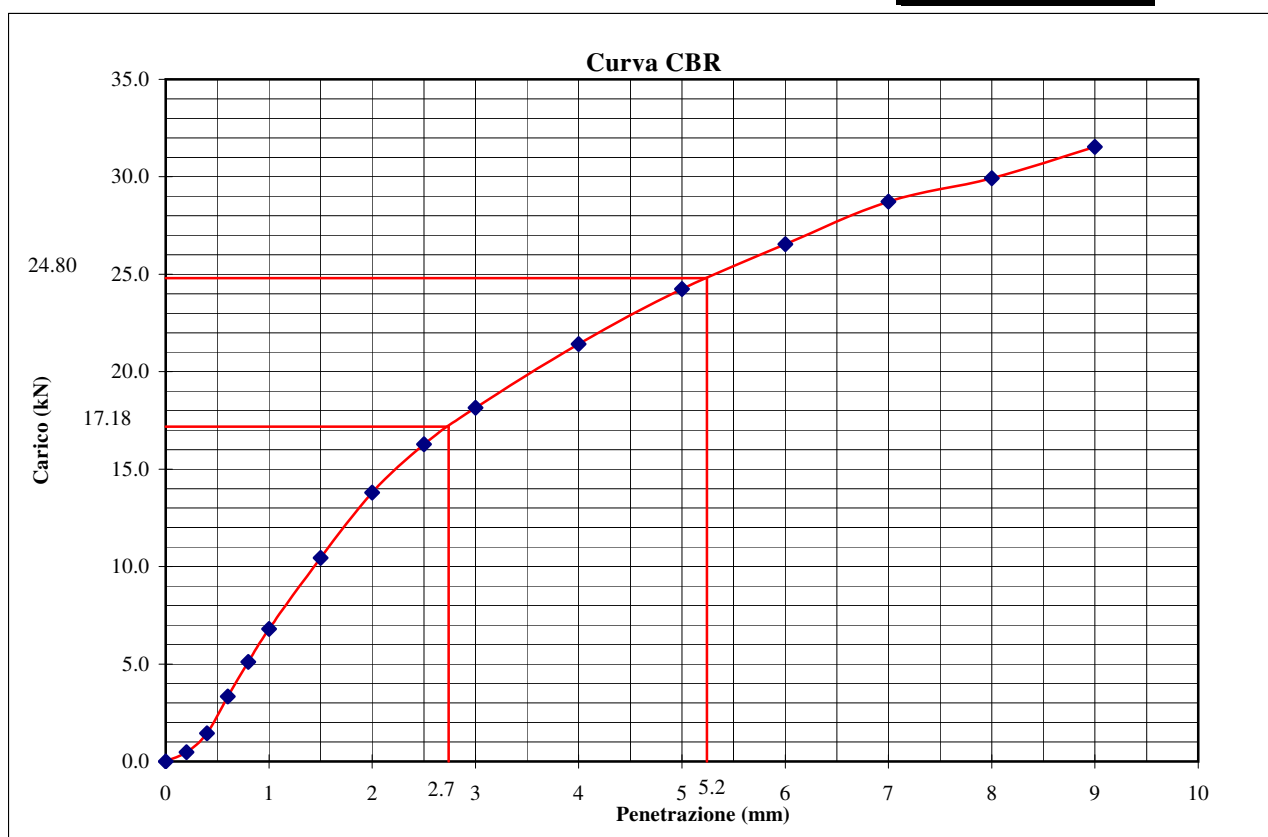
 Caratteristiche w (%) = 12.3  
 del provino:  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.52

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

<b>CBR (%)</b> <b>129.8</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. 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>

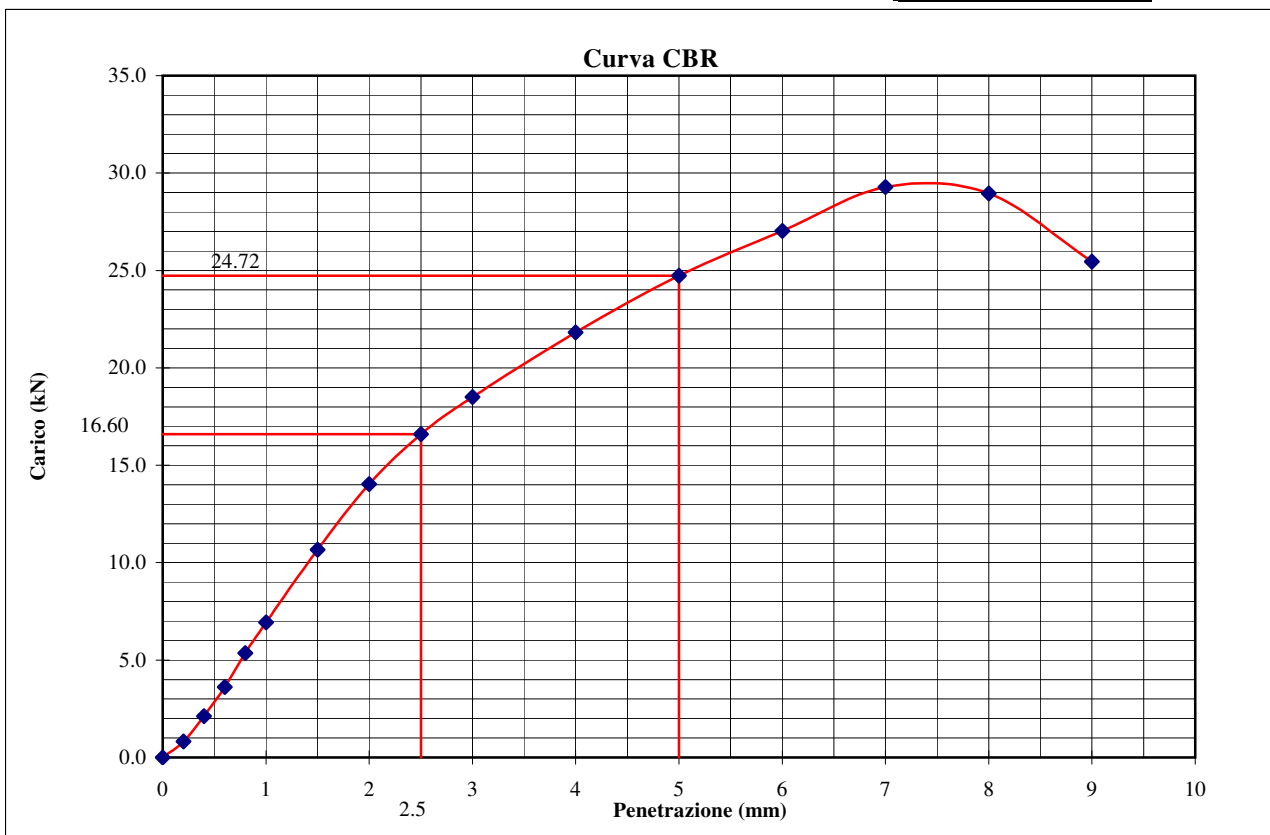
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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)	
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>

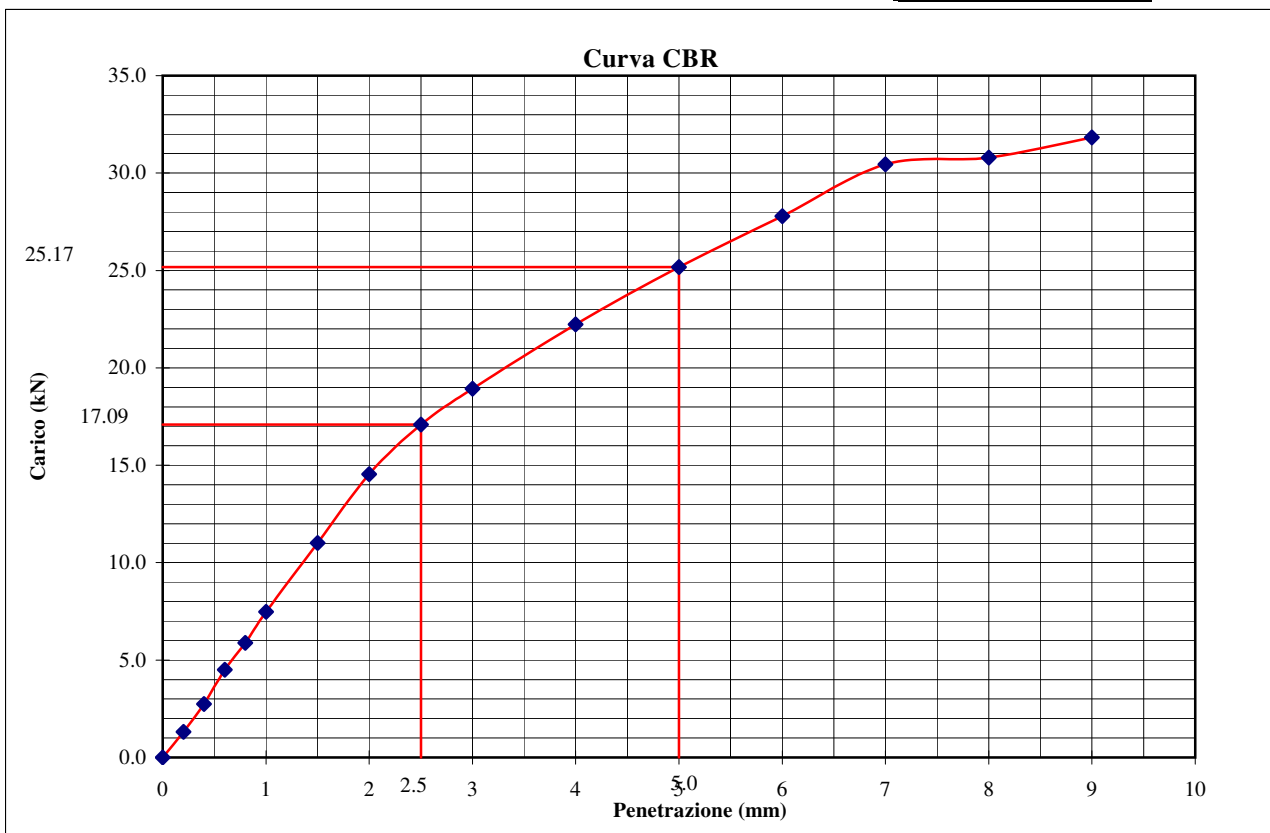
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 (%) =	12.5
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

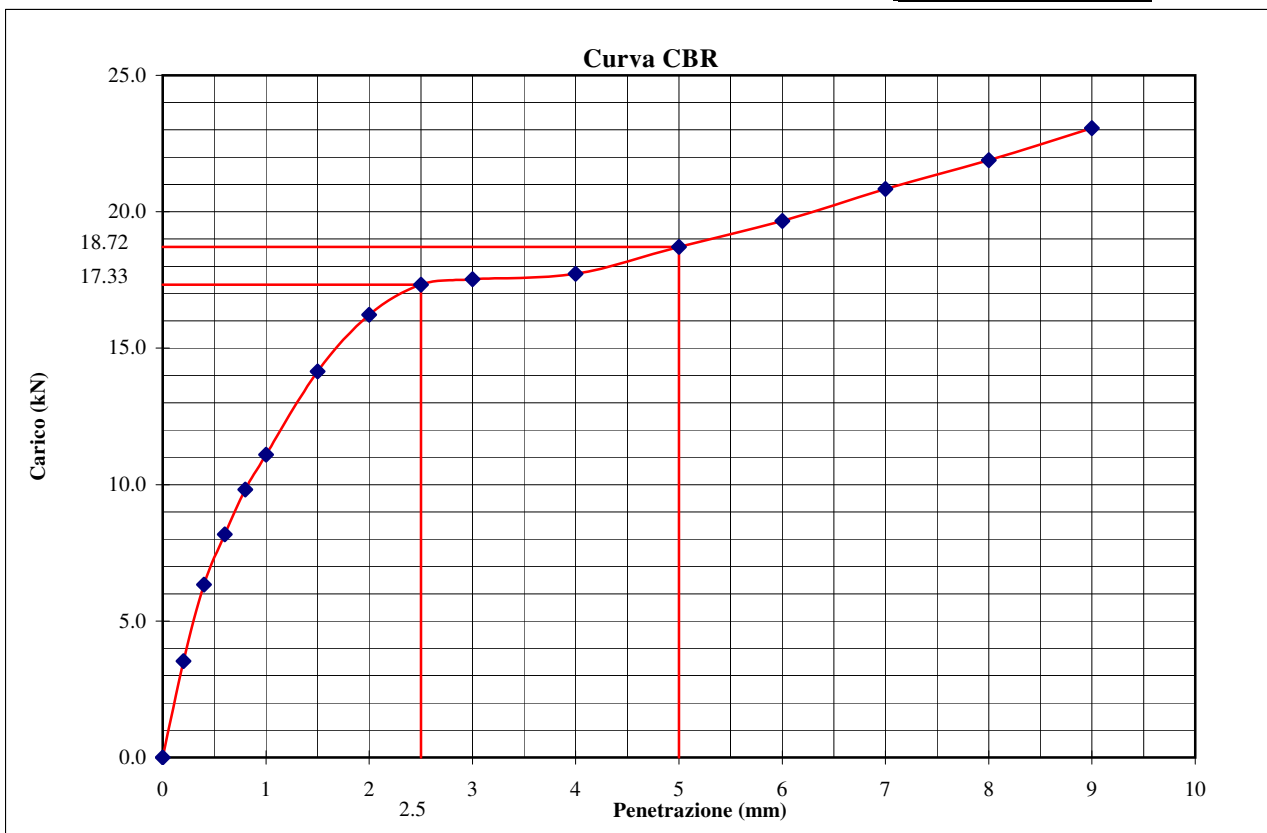
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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

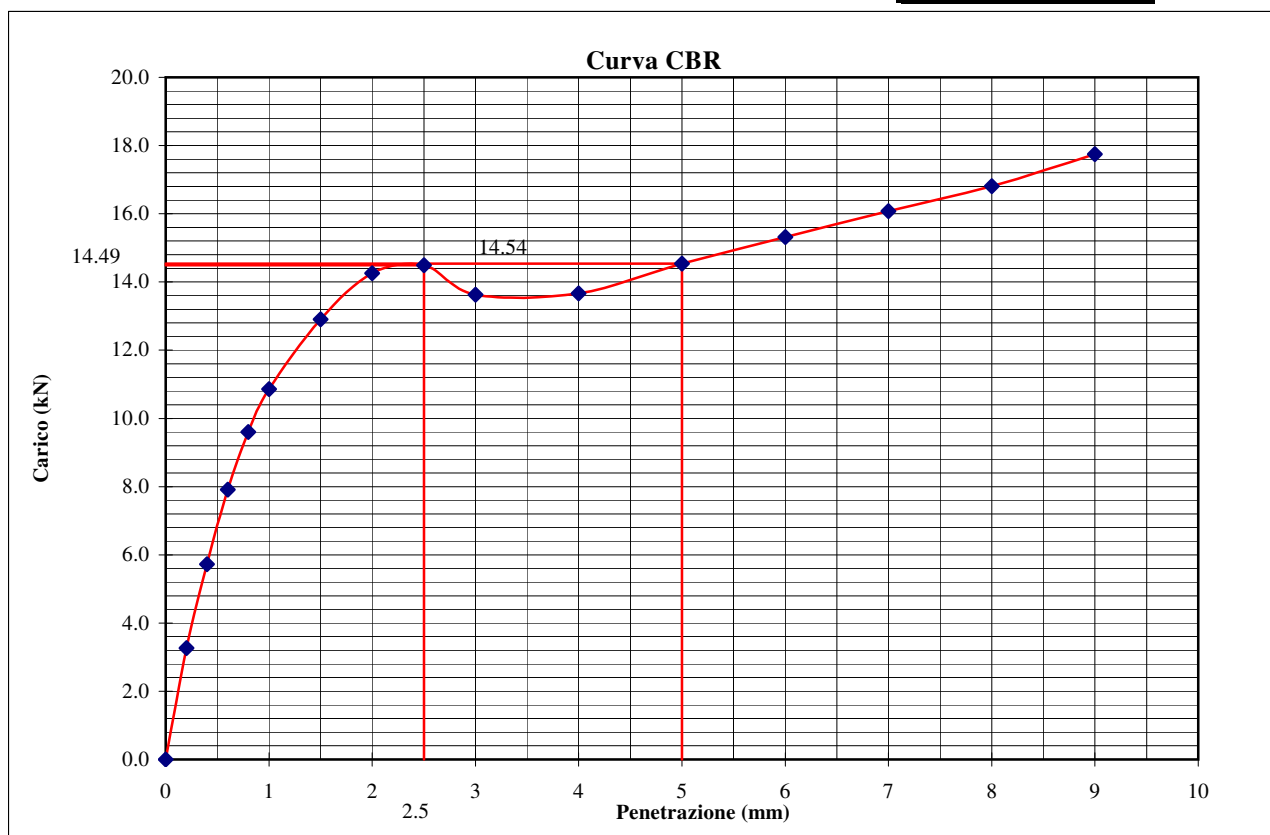
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino 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 (%) = 12.6 γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> ) = 16.99
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	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	provino 2	129.8
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1	provino 2	129.1
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1	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.**

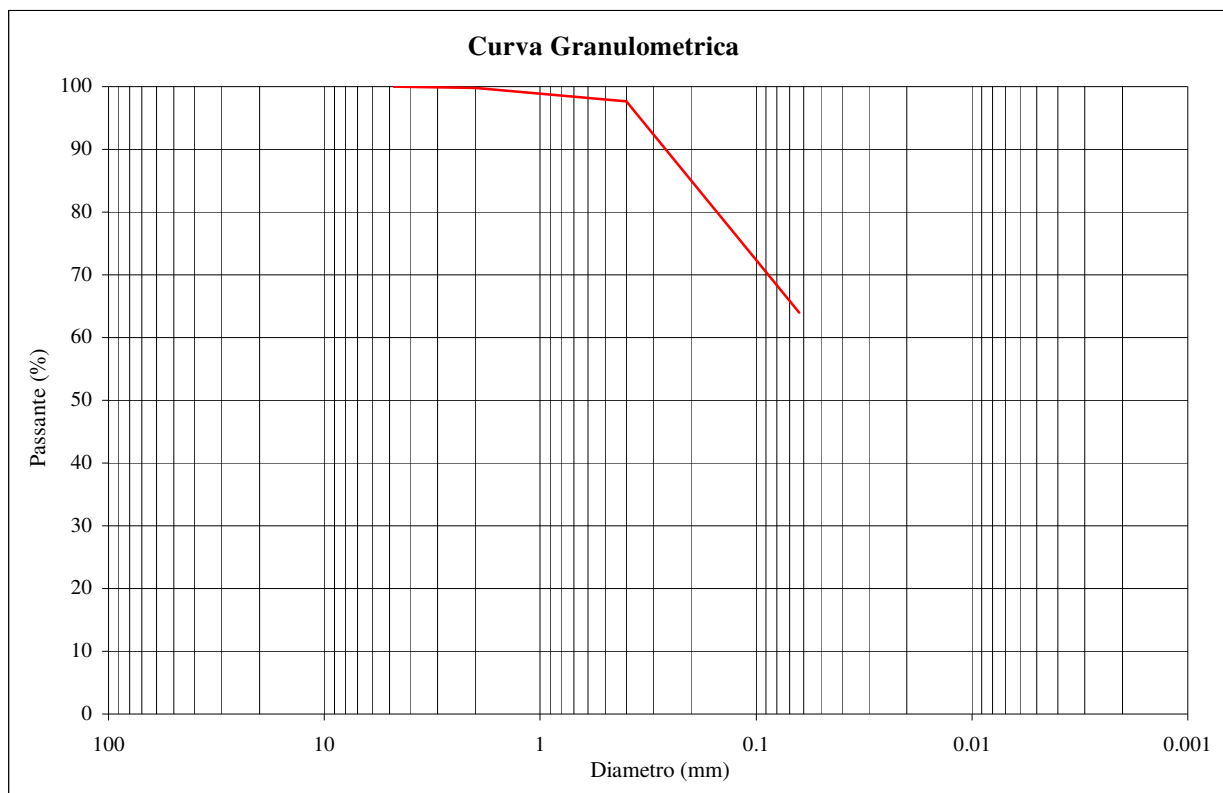
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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

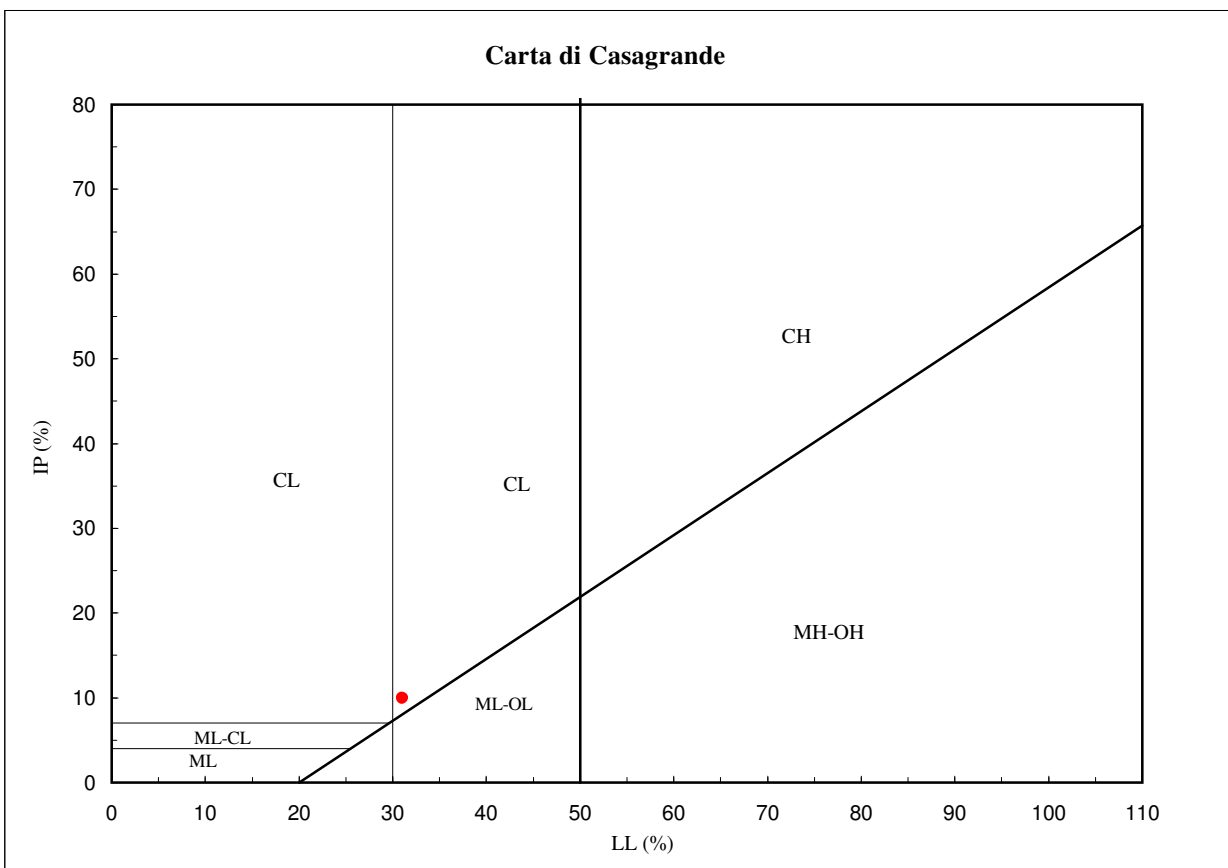


**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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 & 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)

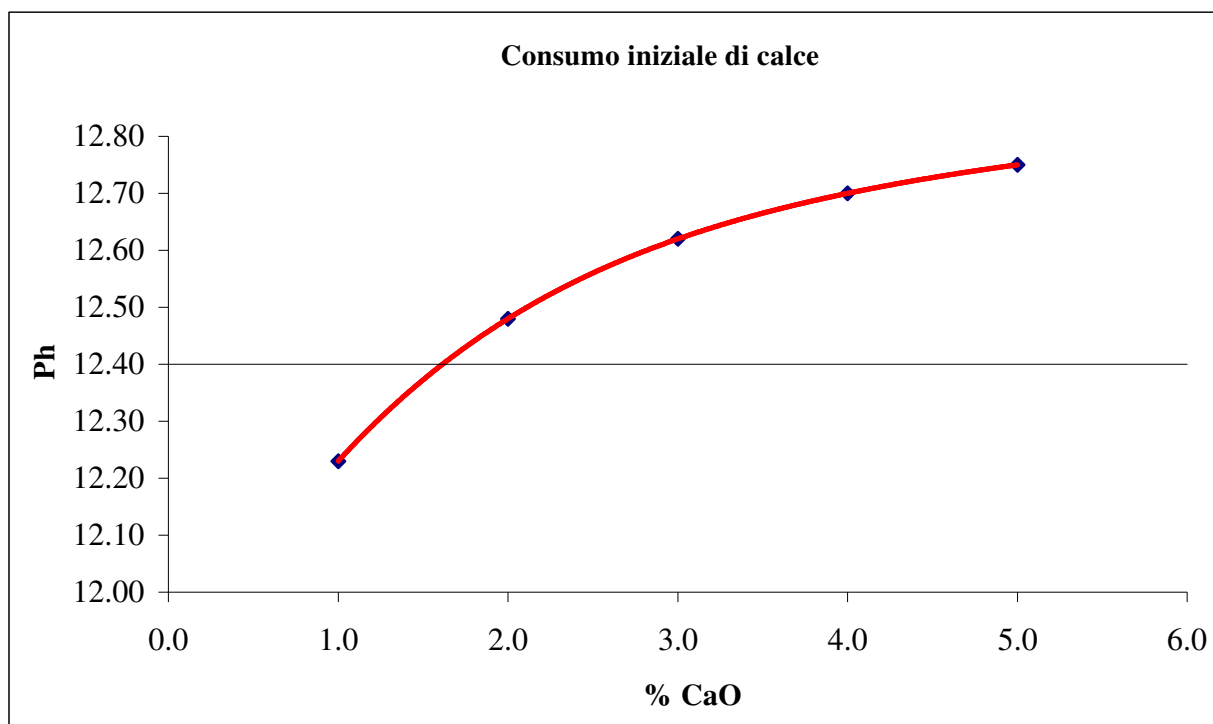
DATA PROVA: 02/05/2018

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)

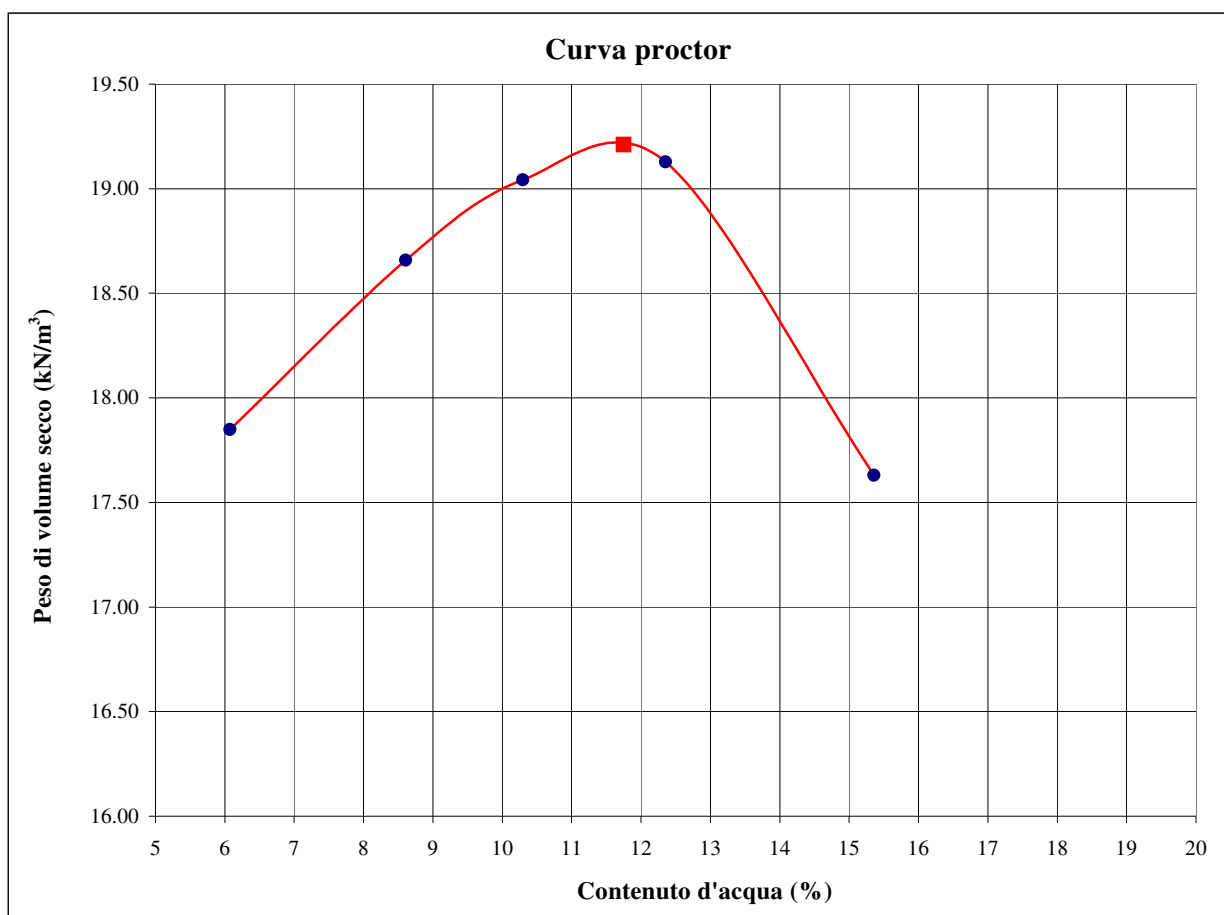
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

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

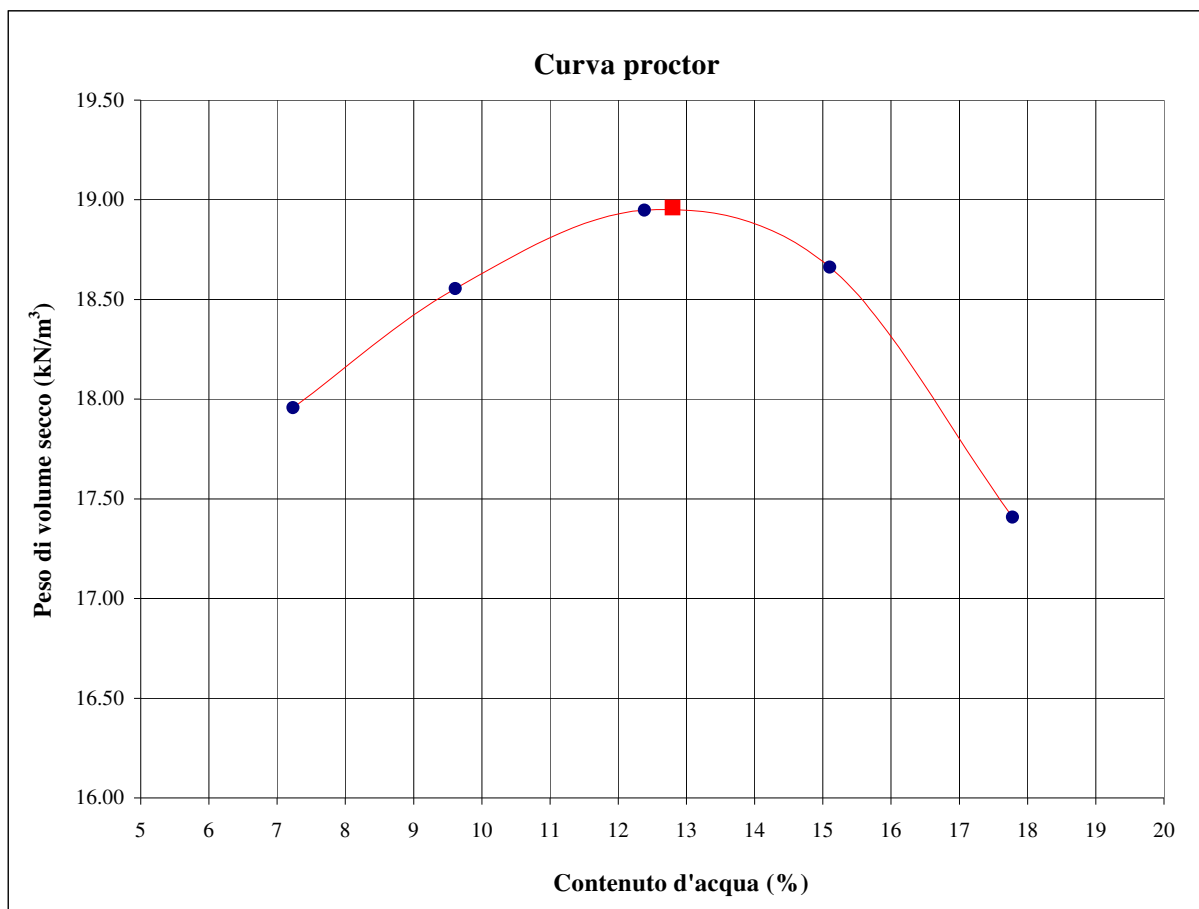
CAMPIONE: B2 + CaO al C.I.C.

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

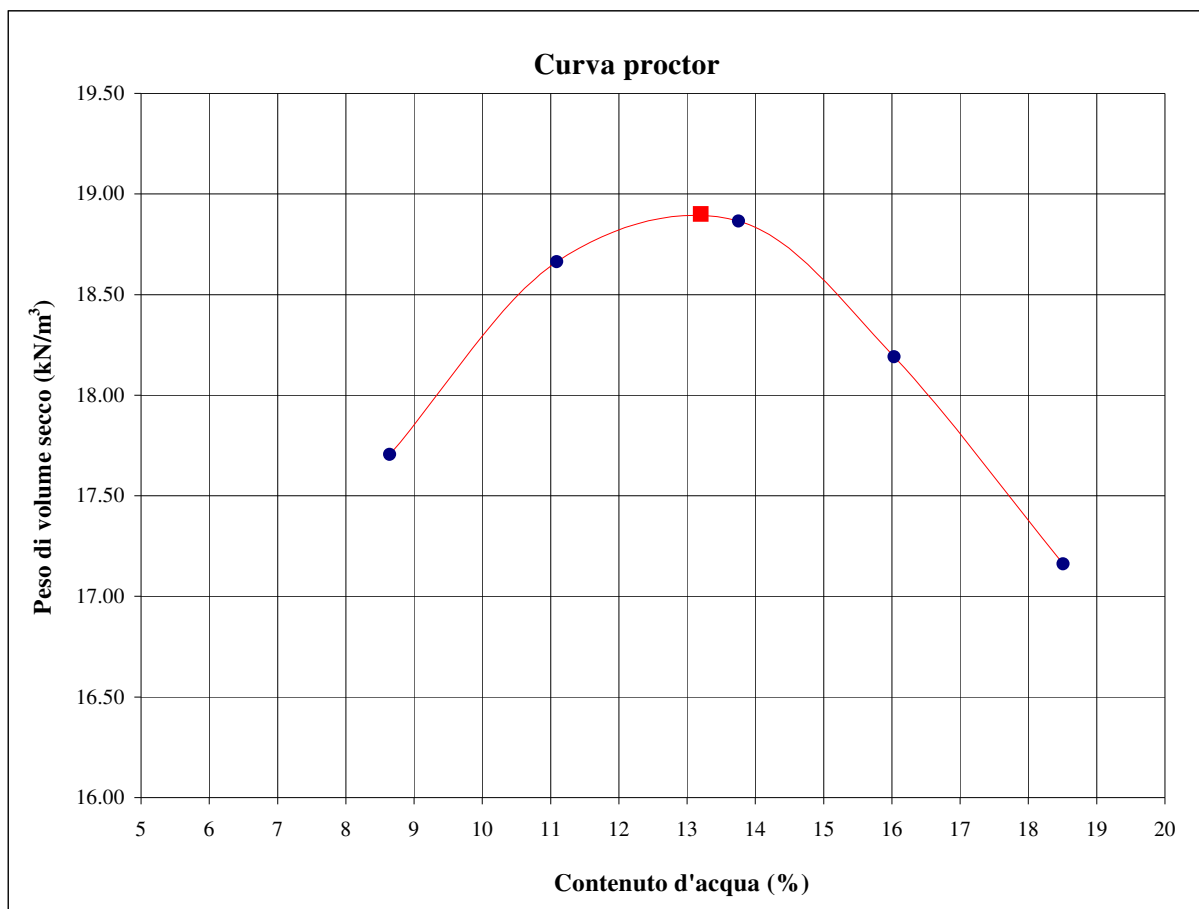
CAMPIONE: B2 + CaO al C.I.C.+1%

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)

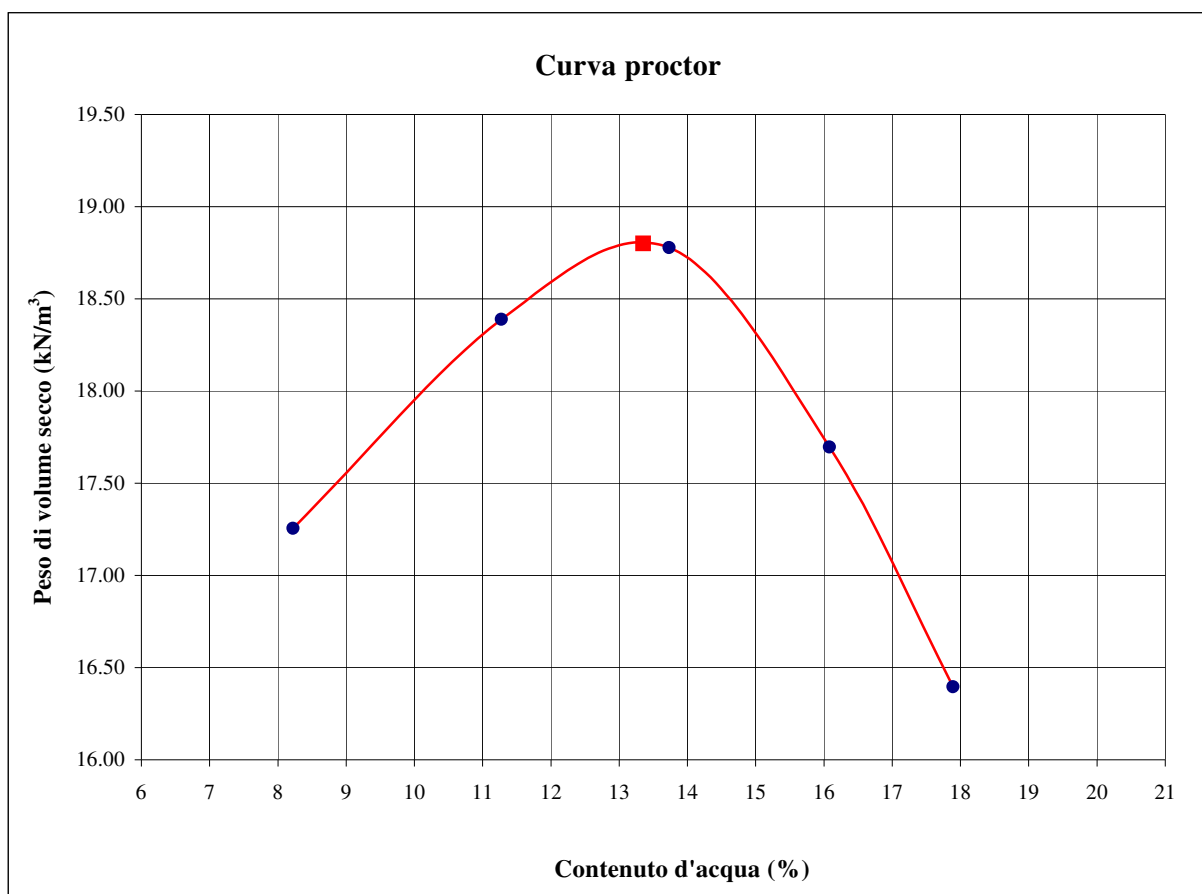
DATA PROVA: 11/05/18 - 15/05/18

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.

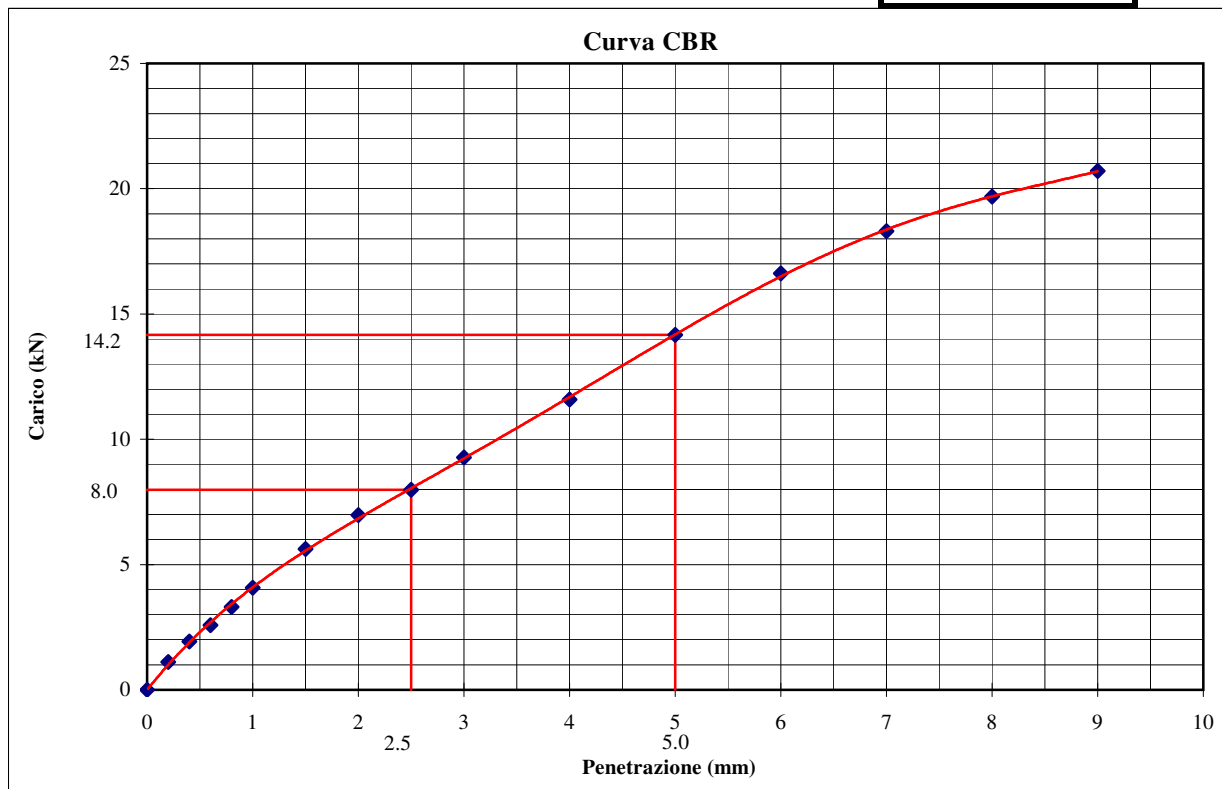
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.8  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.47

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.

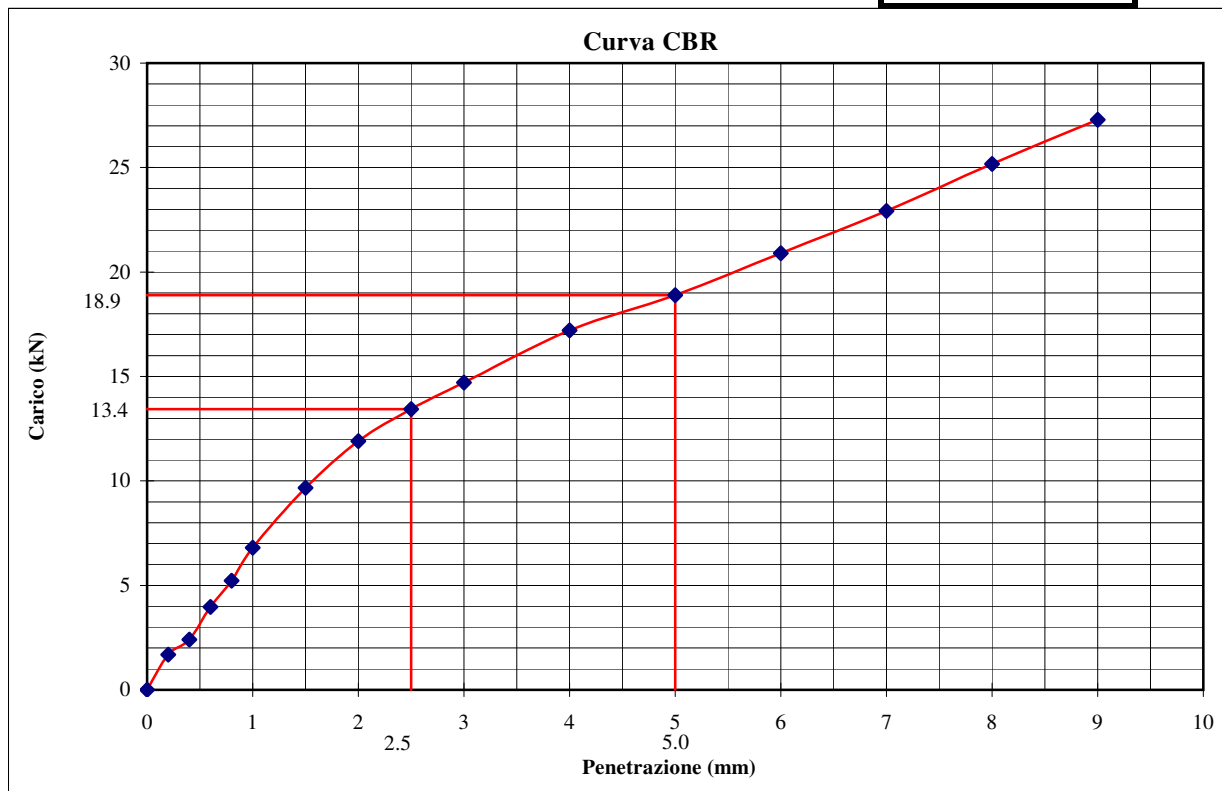
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.2  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.35

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.

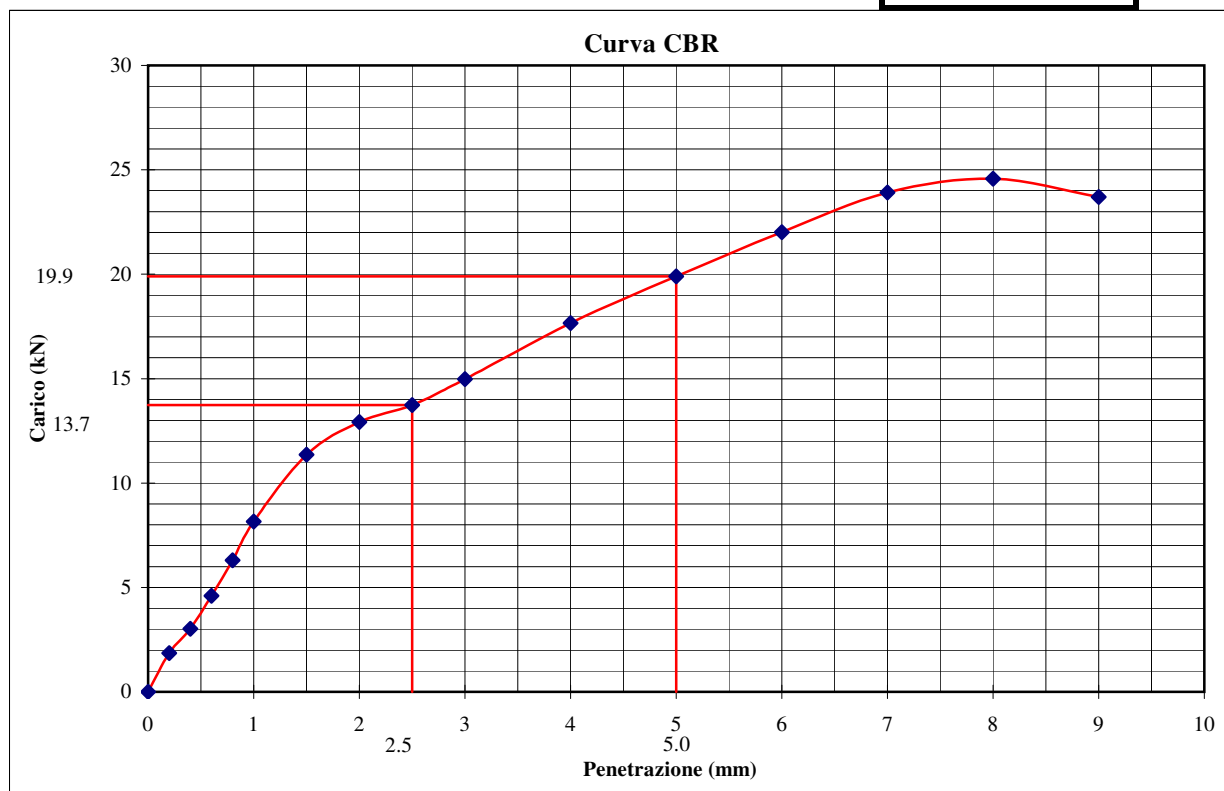
Caratteristiche      w (%) = 13.4

del provino:       $\gamma_d$  (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

**CBR (%)  
103.7**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: B2 + 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	21.3	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
Coazione 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':

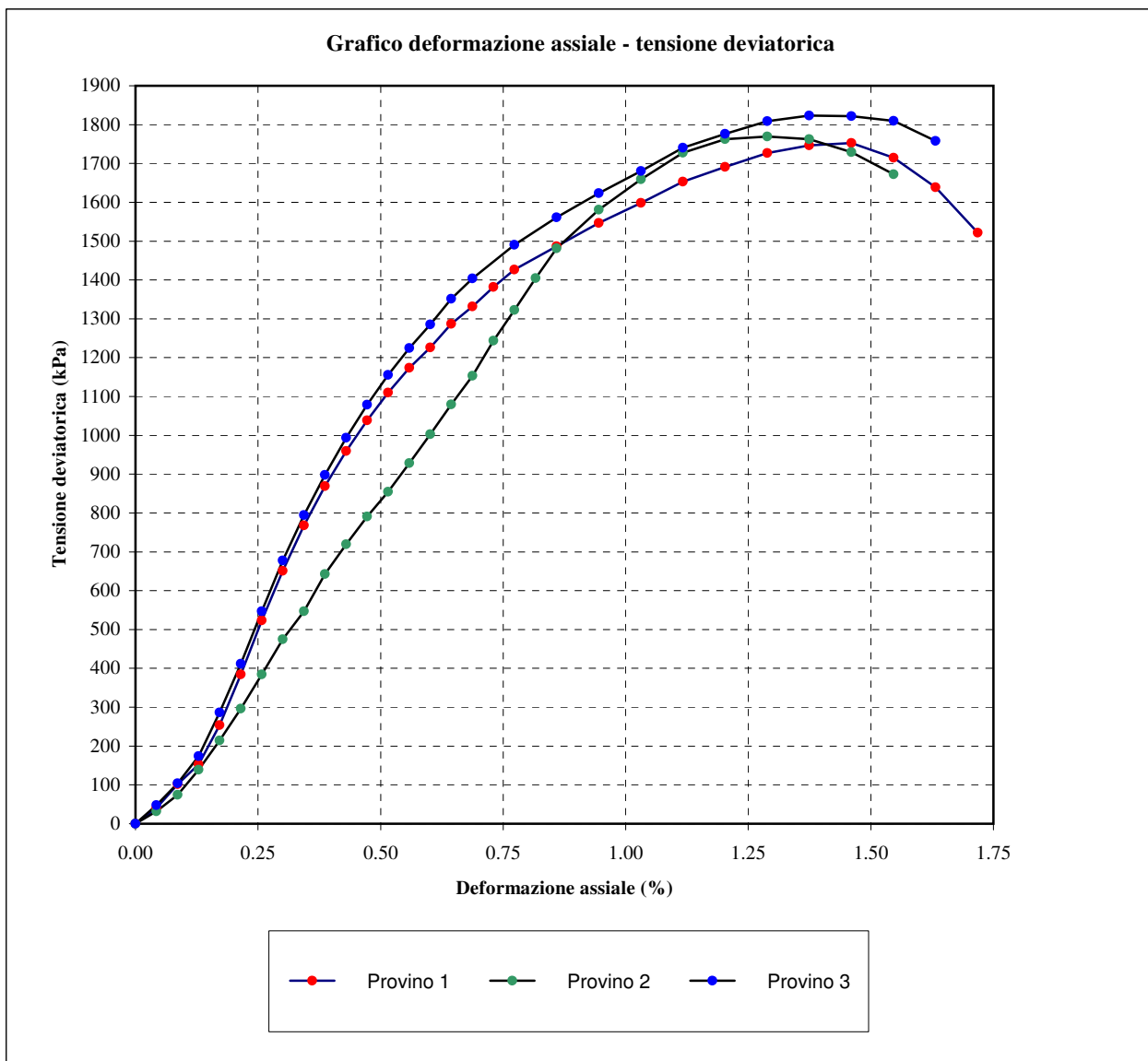
CANTIERE: SR 429

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':

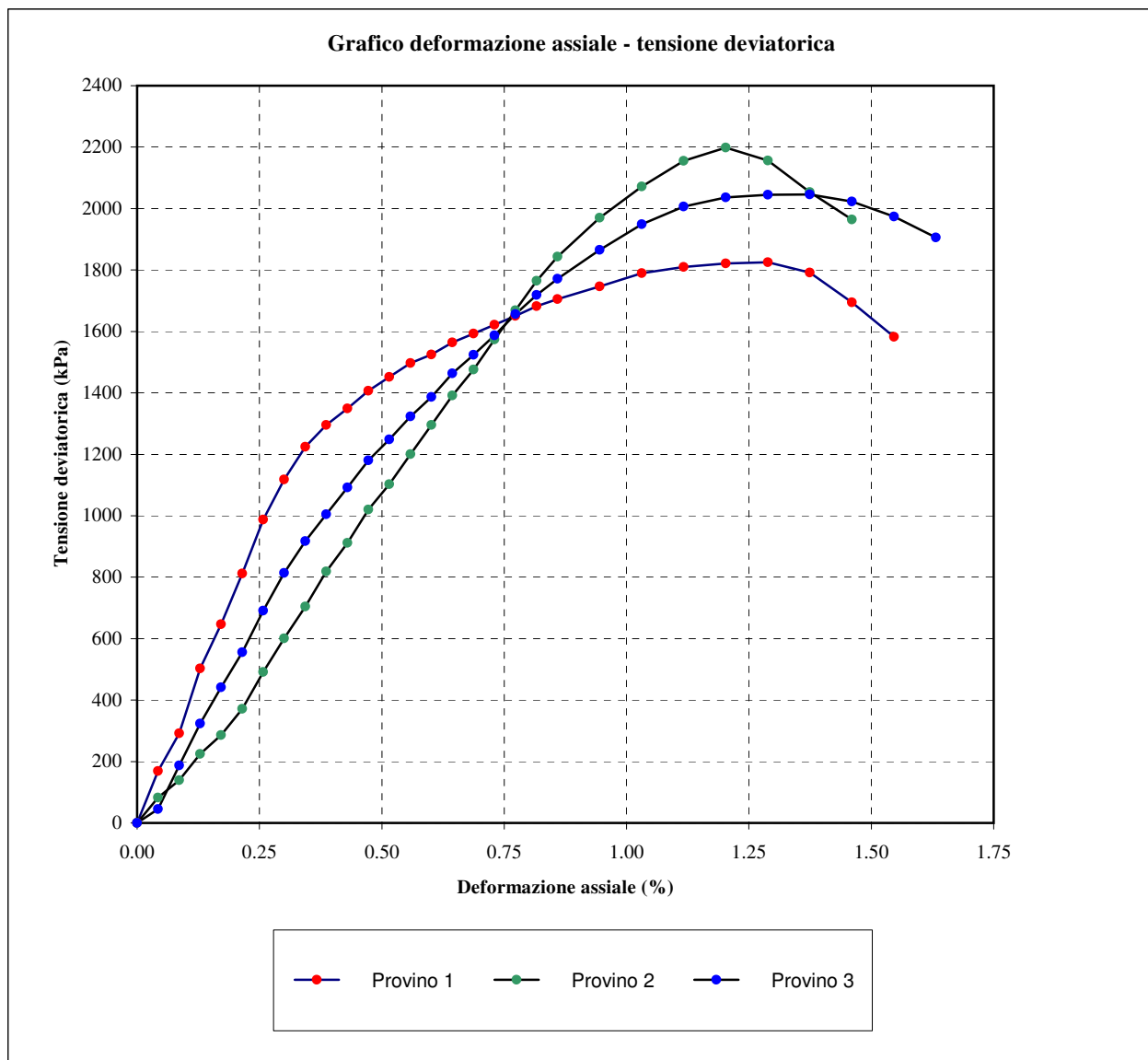
CANTIERE: SR 429

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: B2 + 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> )	21.1	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 GambassiIl 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':

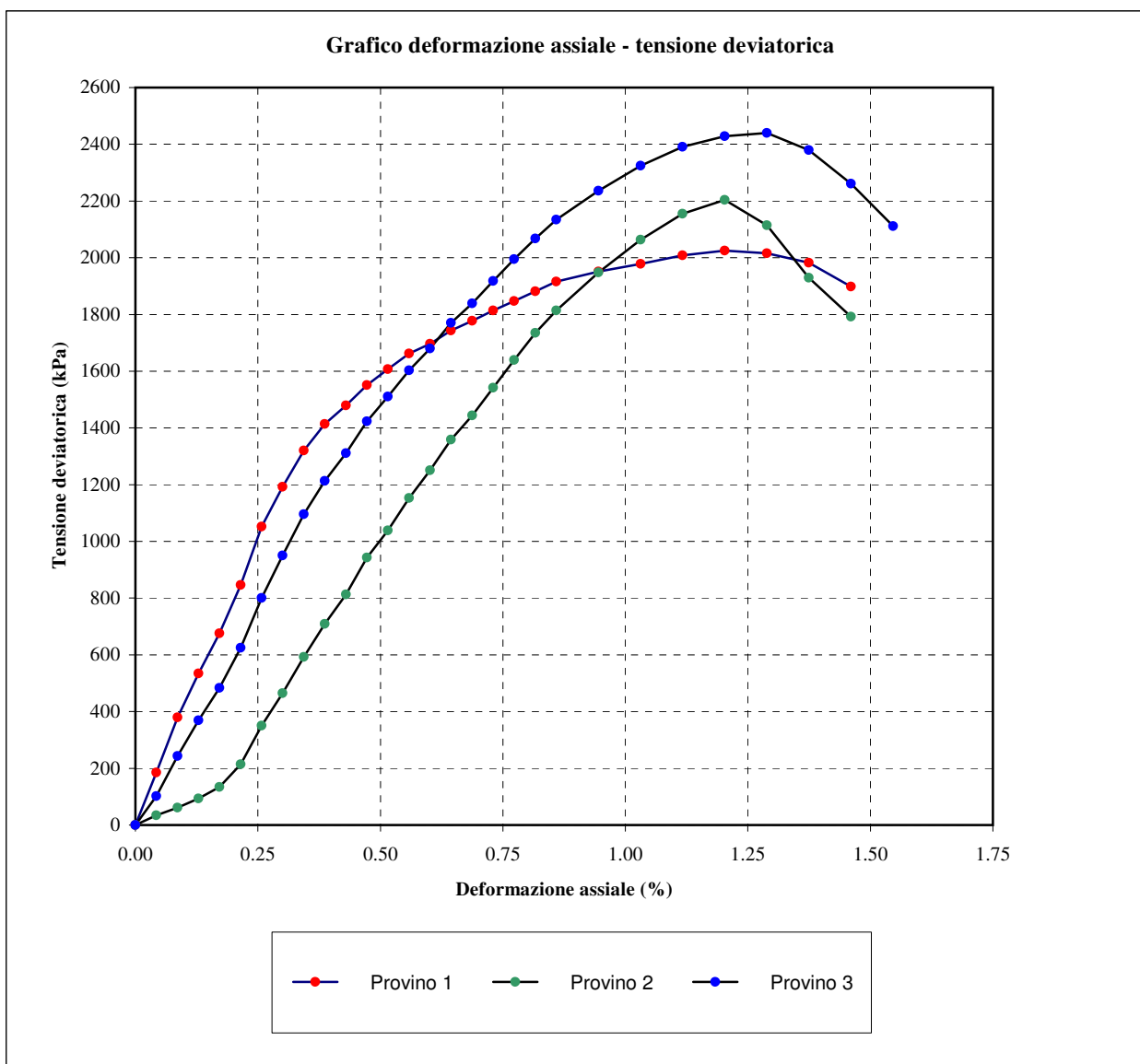
CANTIERE: SR 429

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



**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. 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

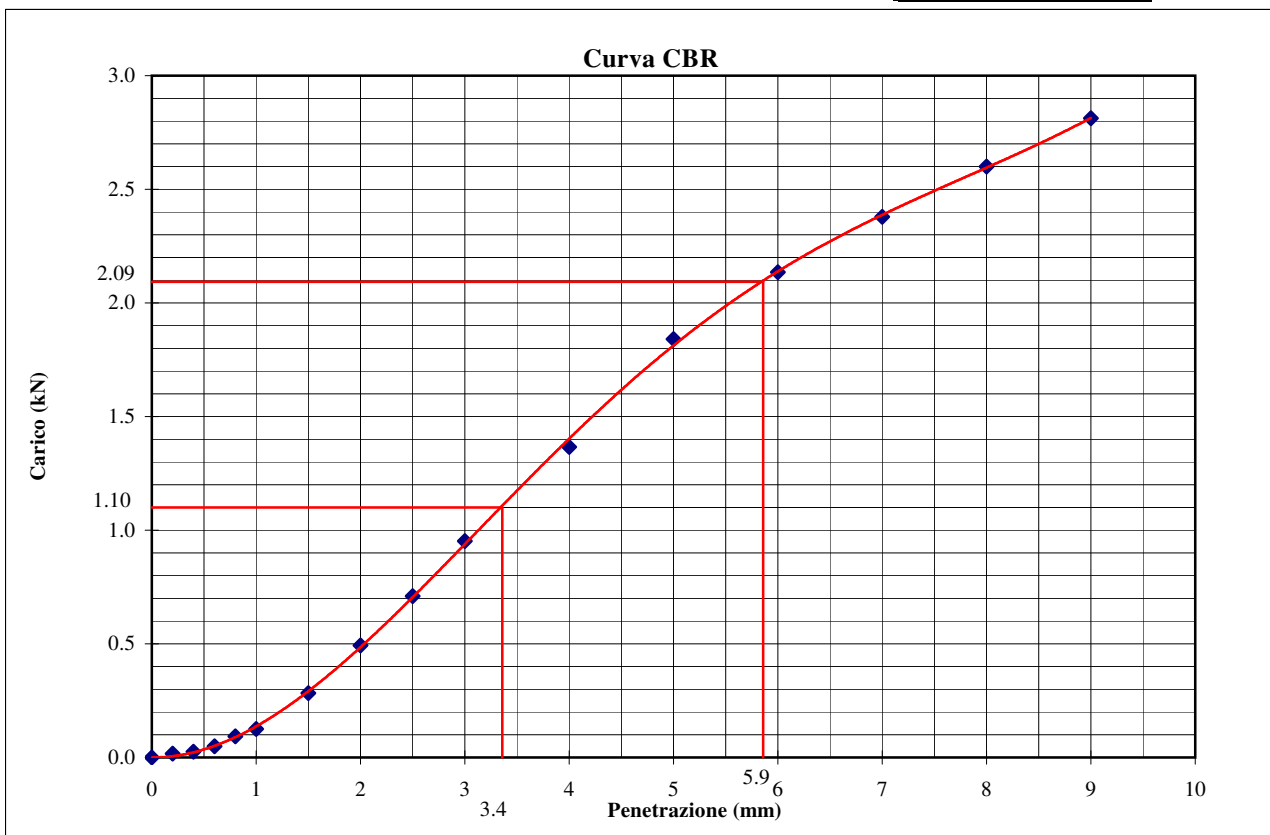
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione	<input checked="" type="checkbox"/>	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>

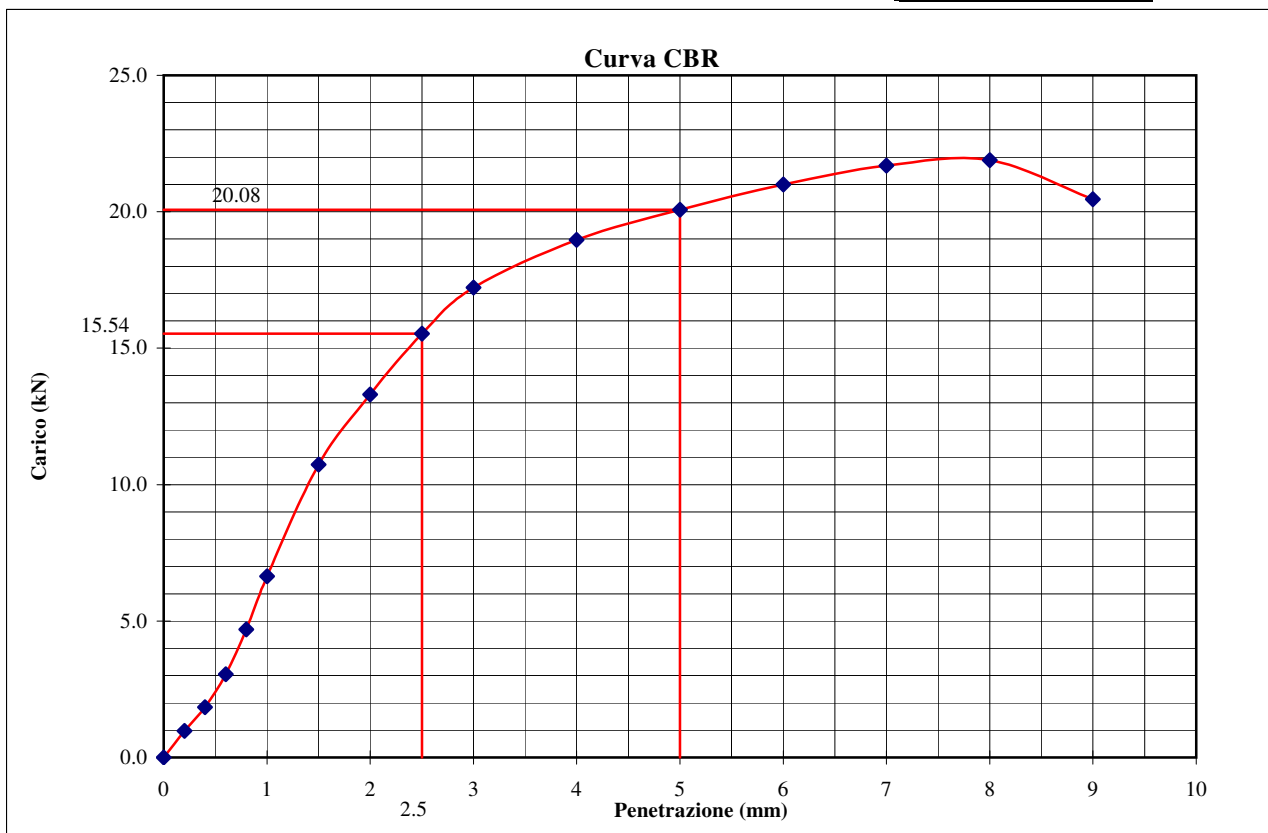
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

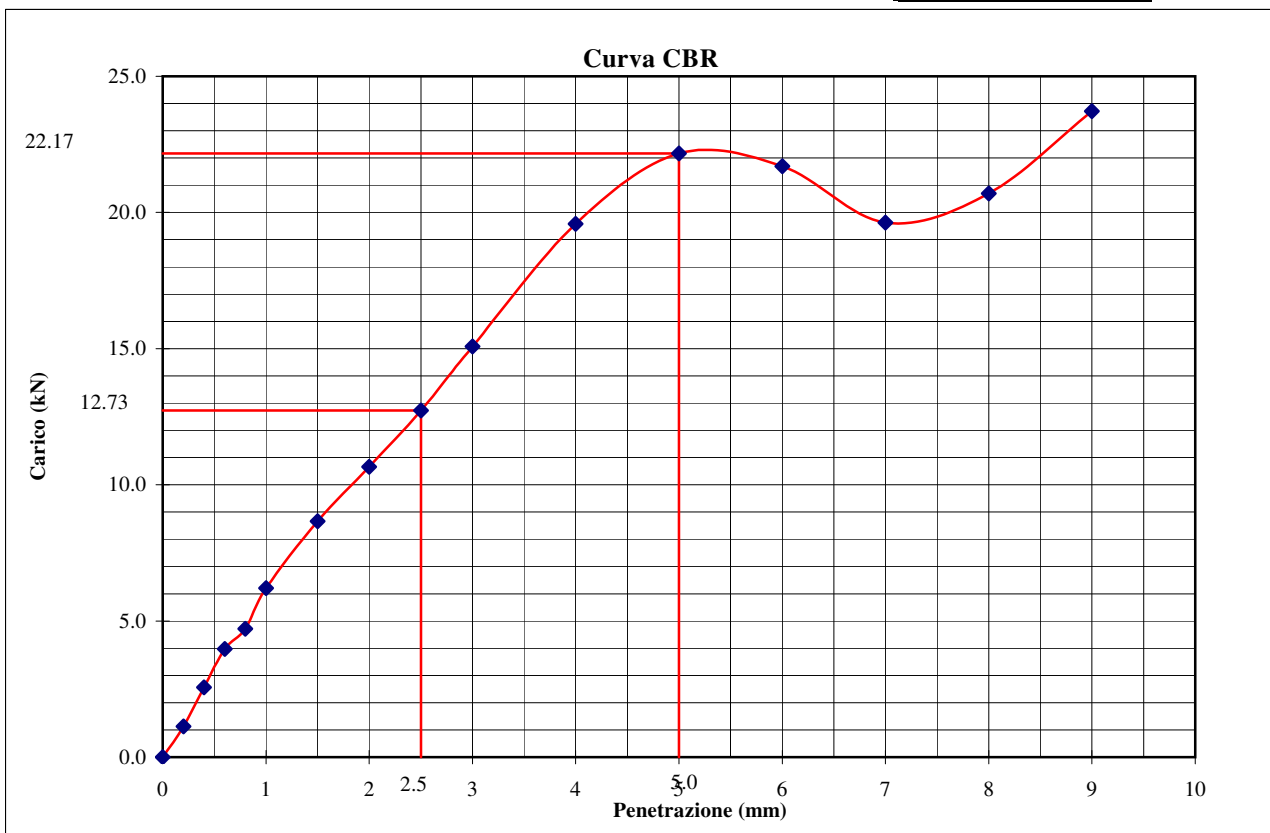
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

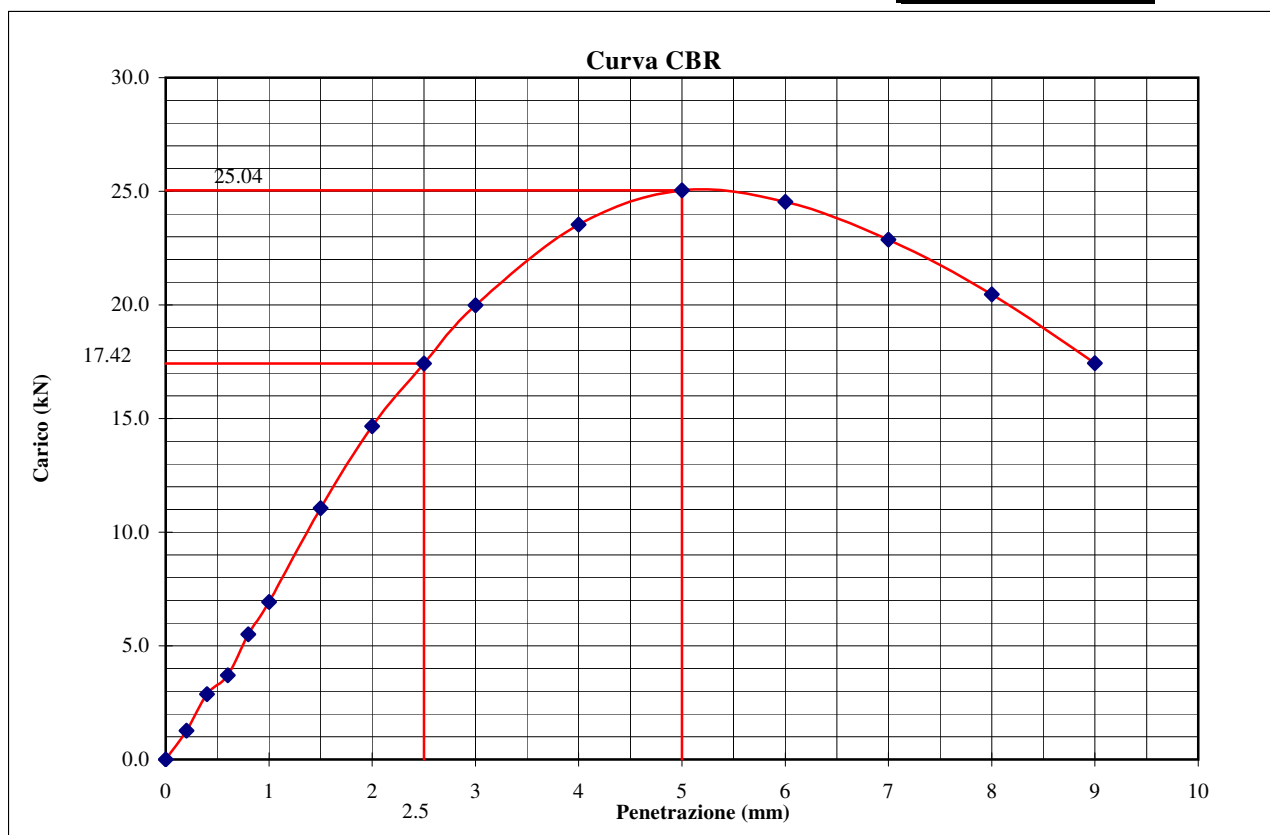
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

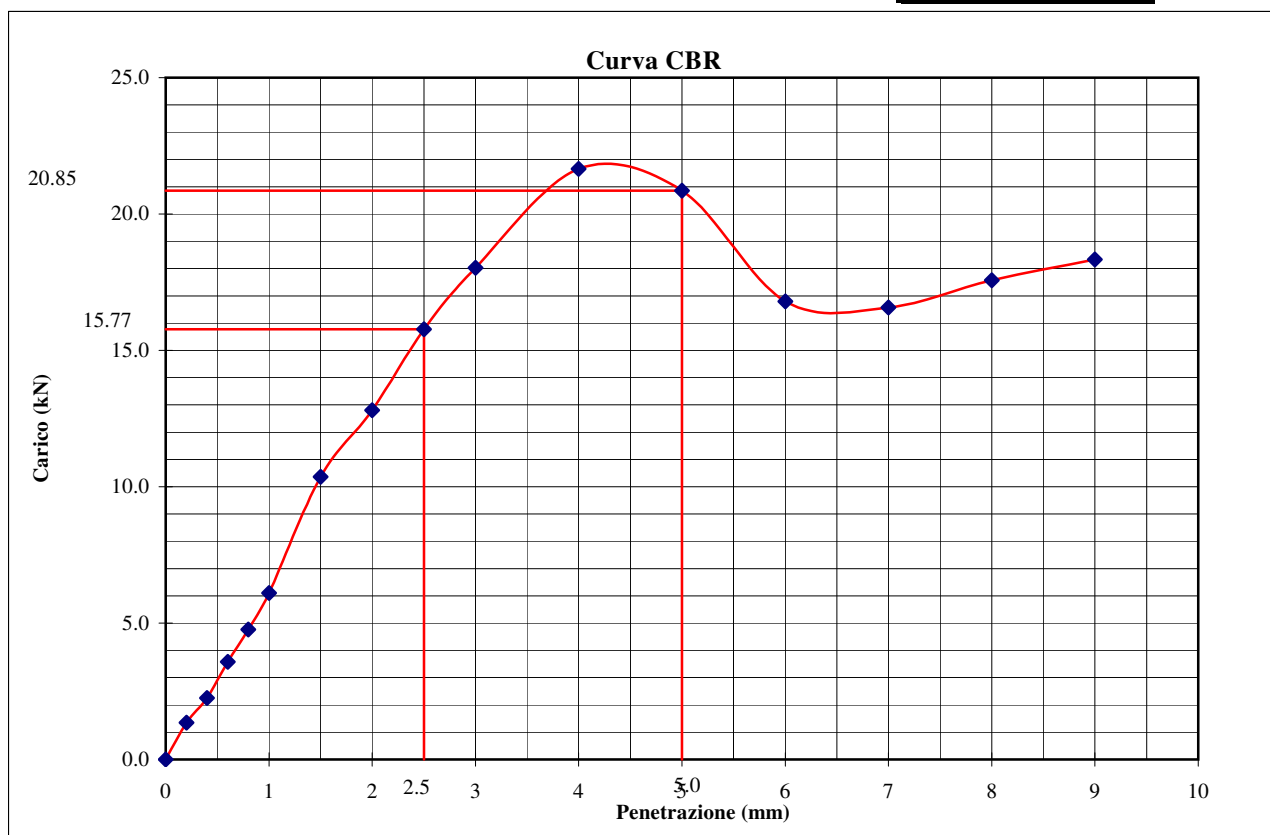
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

**Provino 1**

 CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO** DATA PROVA: 28/05/2018

**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 = 0.1%

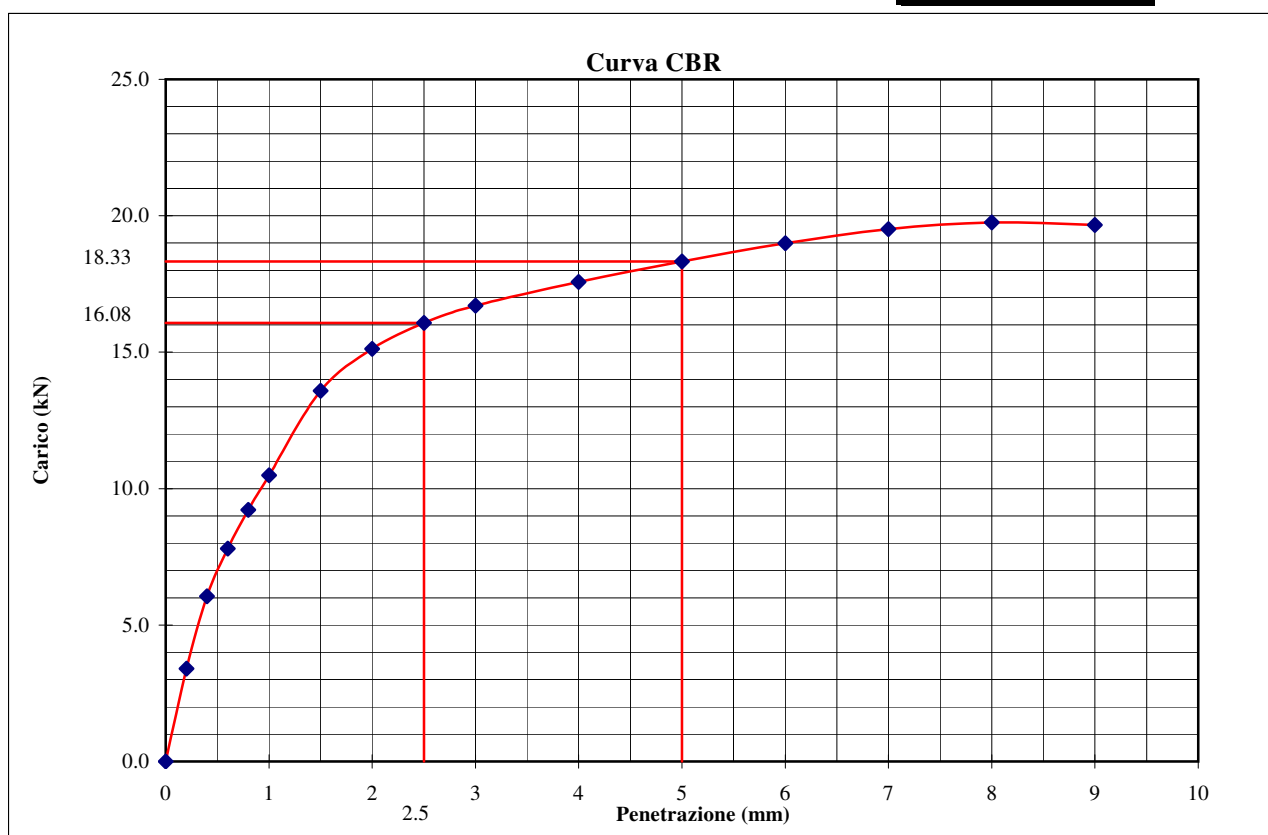
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 13.4  
 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 &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

**Provino 2**

 CAMPIONE: **B2 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO** DATA PROVA: 28/05/2018

**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%

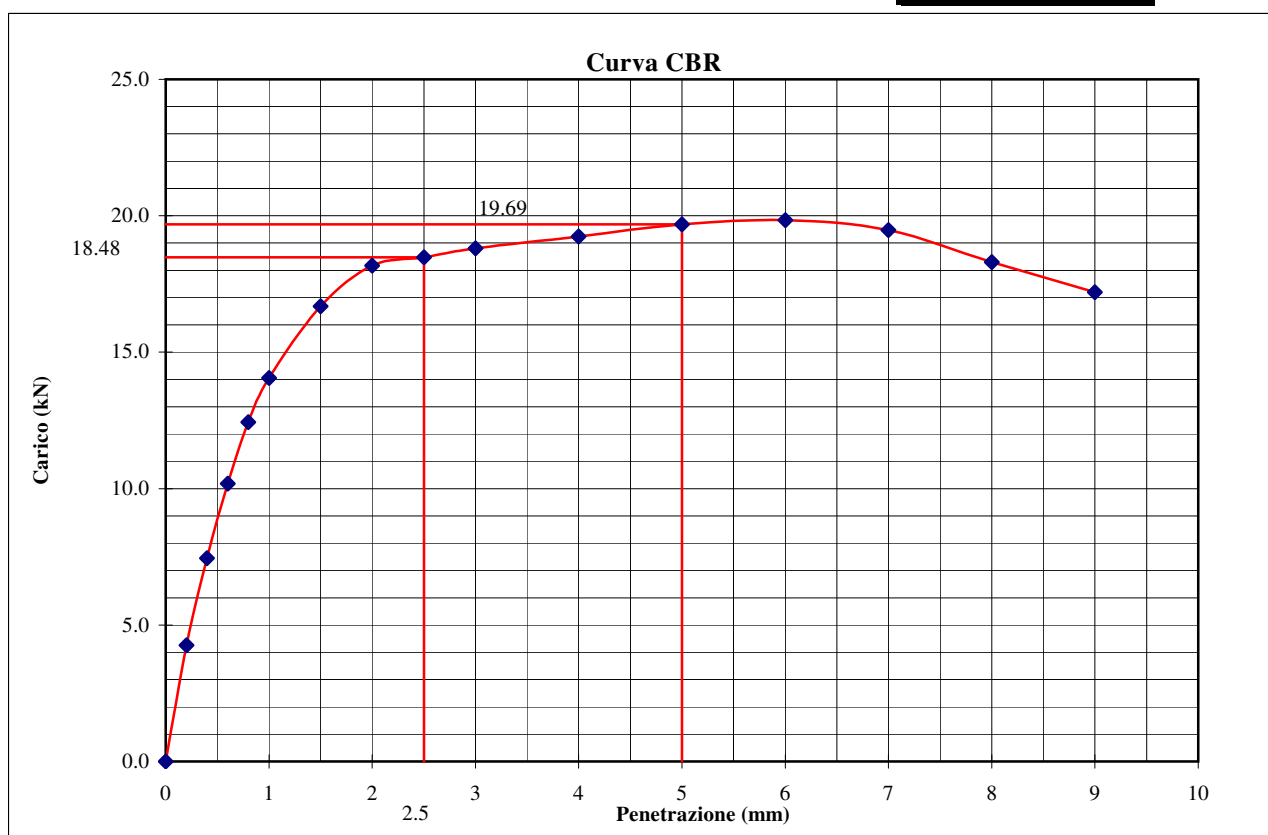
 Metodo di compattazione: modificato   
 standard 

 Caratteristiche w (%) = 13.4  
 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

<b>Campione:</b>	<b>B2</b>		
<b>Classificazione</b>	A4		
<b>Indice di gruppo</b>	6		
<b>C.I.C.</b>	2.0%		
<b>Sostanze organiche (%)</b>	2.15%		
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%		
<b>Proctor naturale</b>	Wn (%) = 11.75 gn = 19.21		
<b>Proctor 2% CaO</b>	Wn (%) = 12.80 gn = 18.96		
<b>Proctor 3% CaO</b>	Wn (%) = 13.20 gn = 18.90		
<b>Proctor 4% CaO</b>	Wn (%) = 13.35 gn = 18.80		
<b>CBRnaturale</b>	10.5		
<b>IPI 2% CaO</b>	71.0		
<b>IPI 3% CaO</b>	101.4		
<b>IPI 4% CaO</b>	103.7		
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Sigma a rottura (kPa)	1752.9	1769.3	1823.4
Coazione non drenata (kPa)	876.5	884.6	911.7
Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	301302	193961	298778
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
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
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
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
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1	provino 2	111.1
	117.3	111.1	
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1	provino 2	119.1
	131.6	119.1	
<b>CBR 4% CaO</b>	provino 1	provino 2	139.6
	121.4	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.

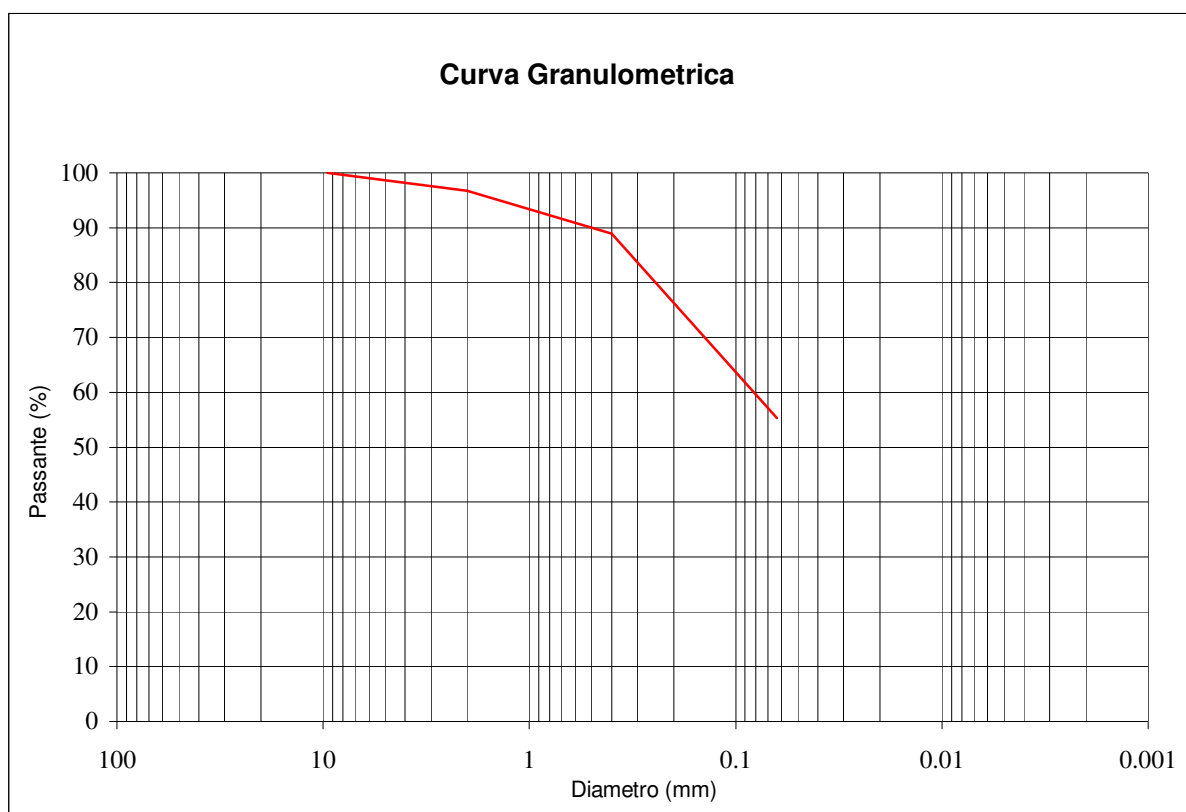
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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

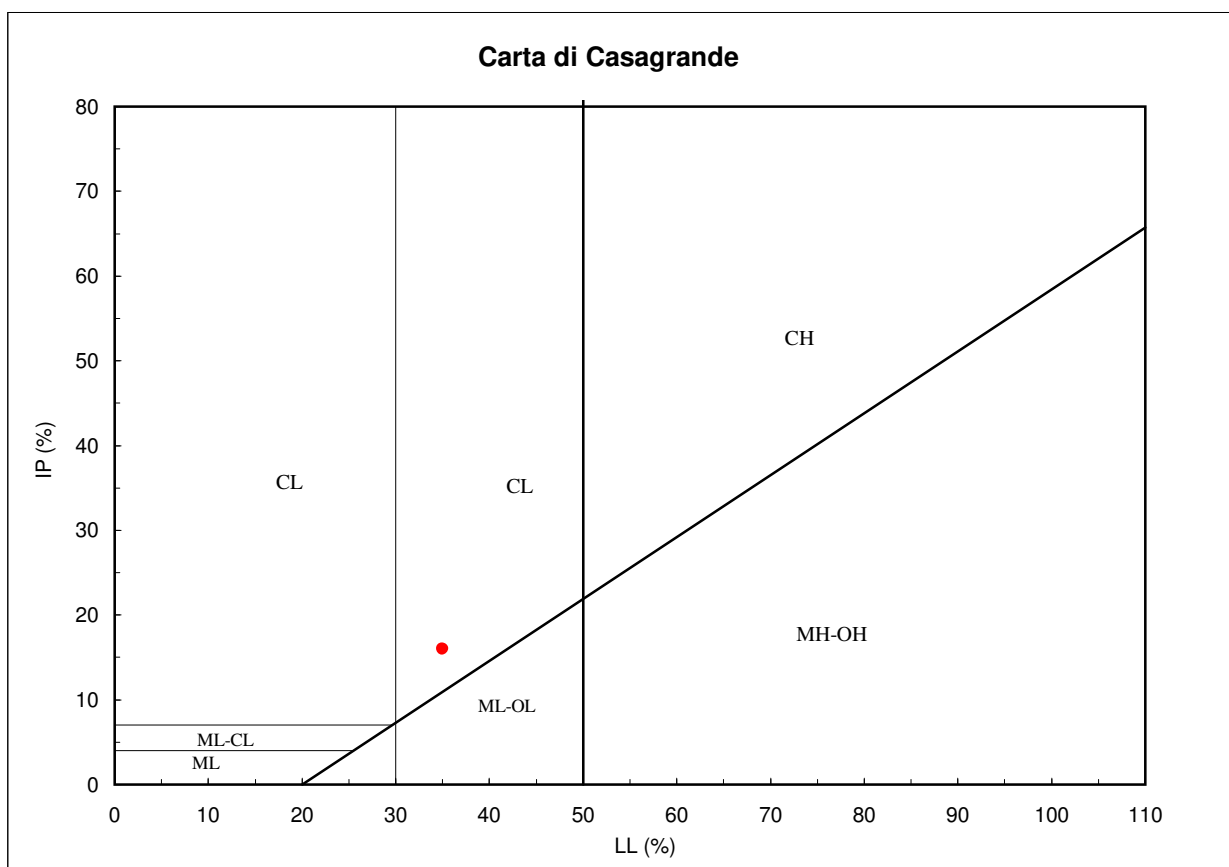


**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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 & 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 & Consulting s.r.l.			
LOCALITA':	Certaldo (Fi)	DATA PROVA:	30/05/2018
CANTIERE:	SR 429		
CAMPIONE:	<b>D1</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> )	<b>&lt; 0.05 %</b>
Nitrati solubili (come NO <sub>3</sub> )	<b>&lt; 0.01 %</b>

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.

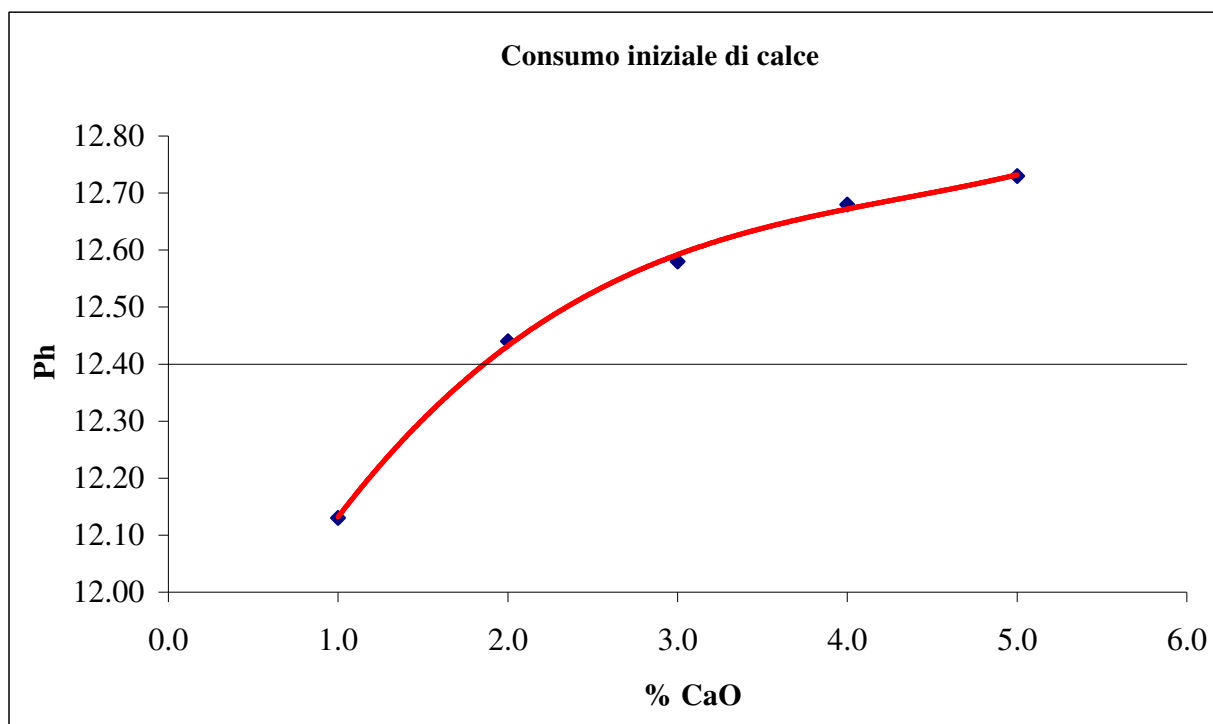
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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)

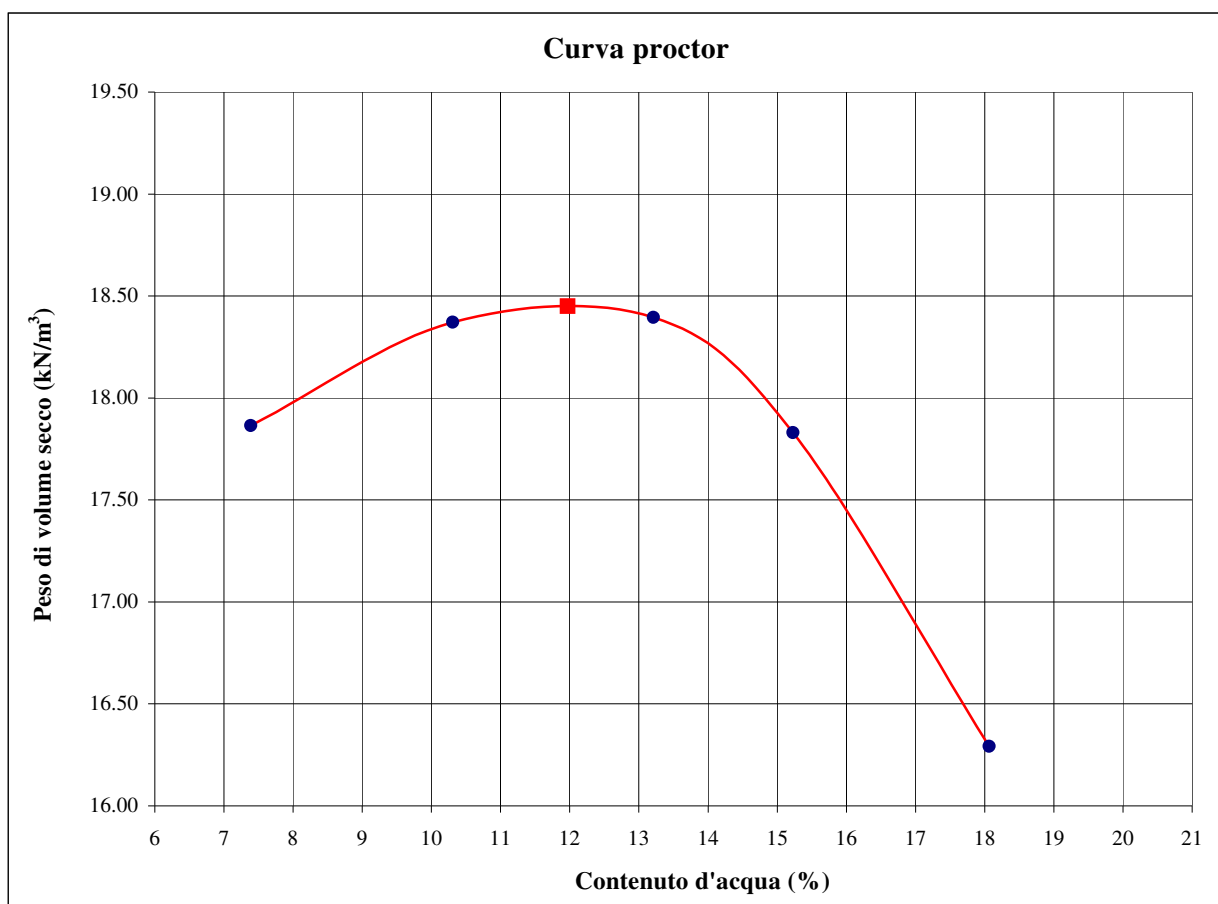
DATA PROVA: 02/05/18 - 04/05/18

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

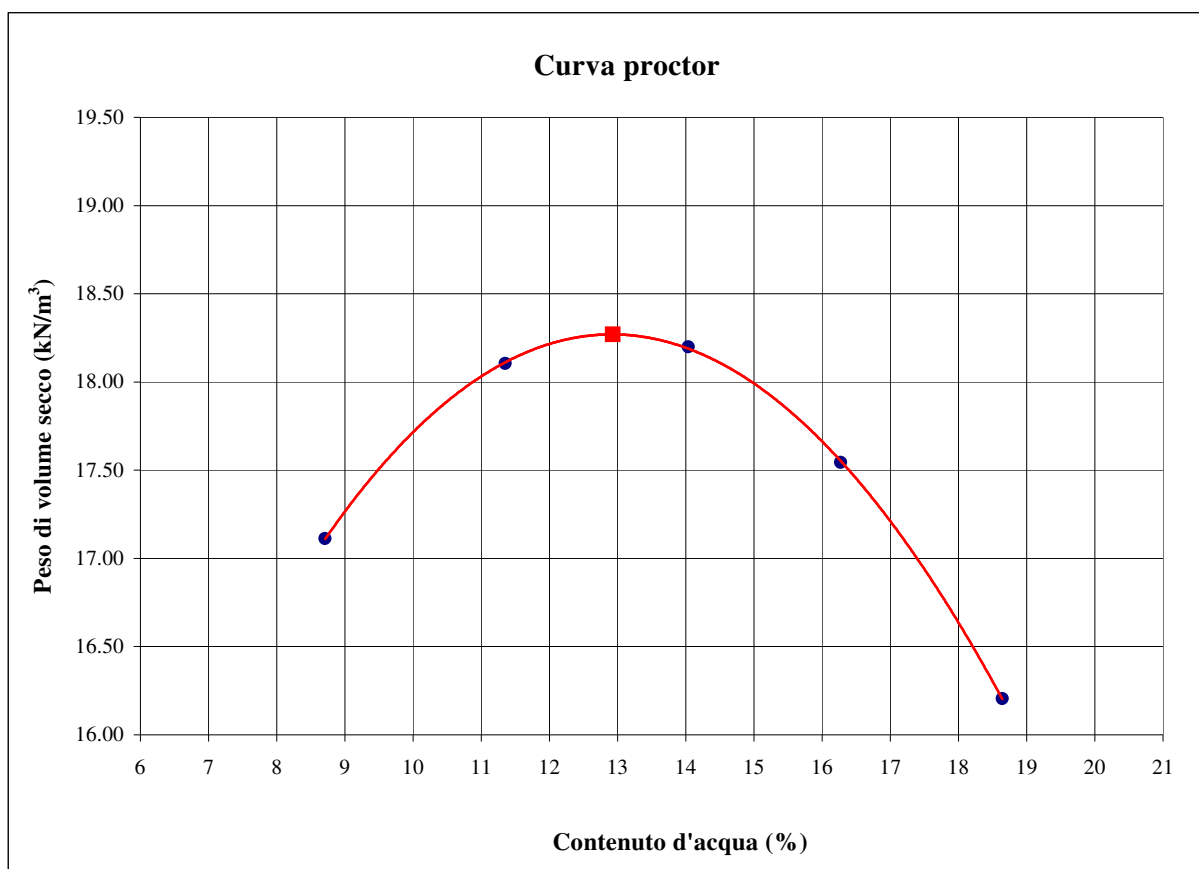
CAMPIONE: D1 + CaO al C.I.C.

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)

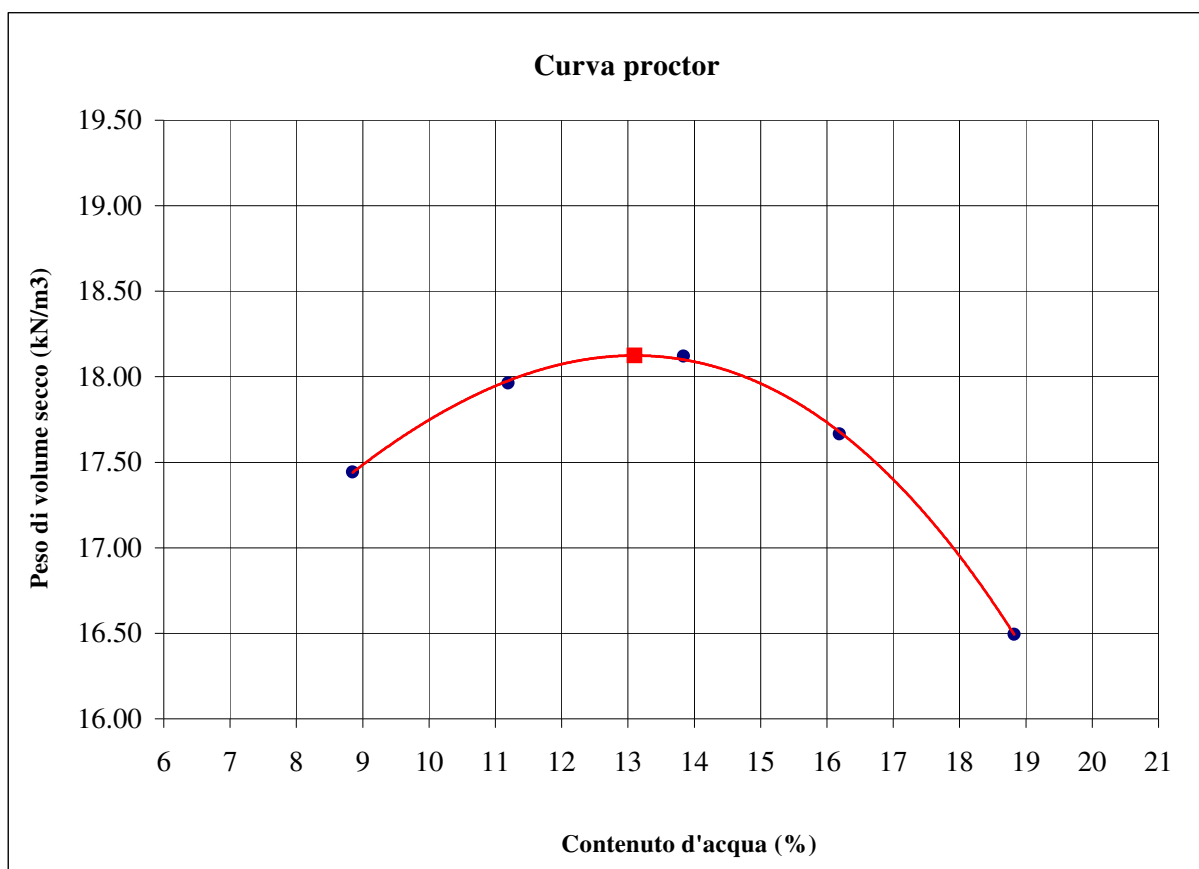
DATA PROVA: 04/05/18 - 07/05/18

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

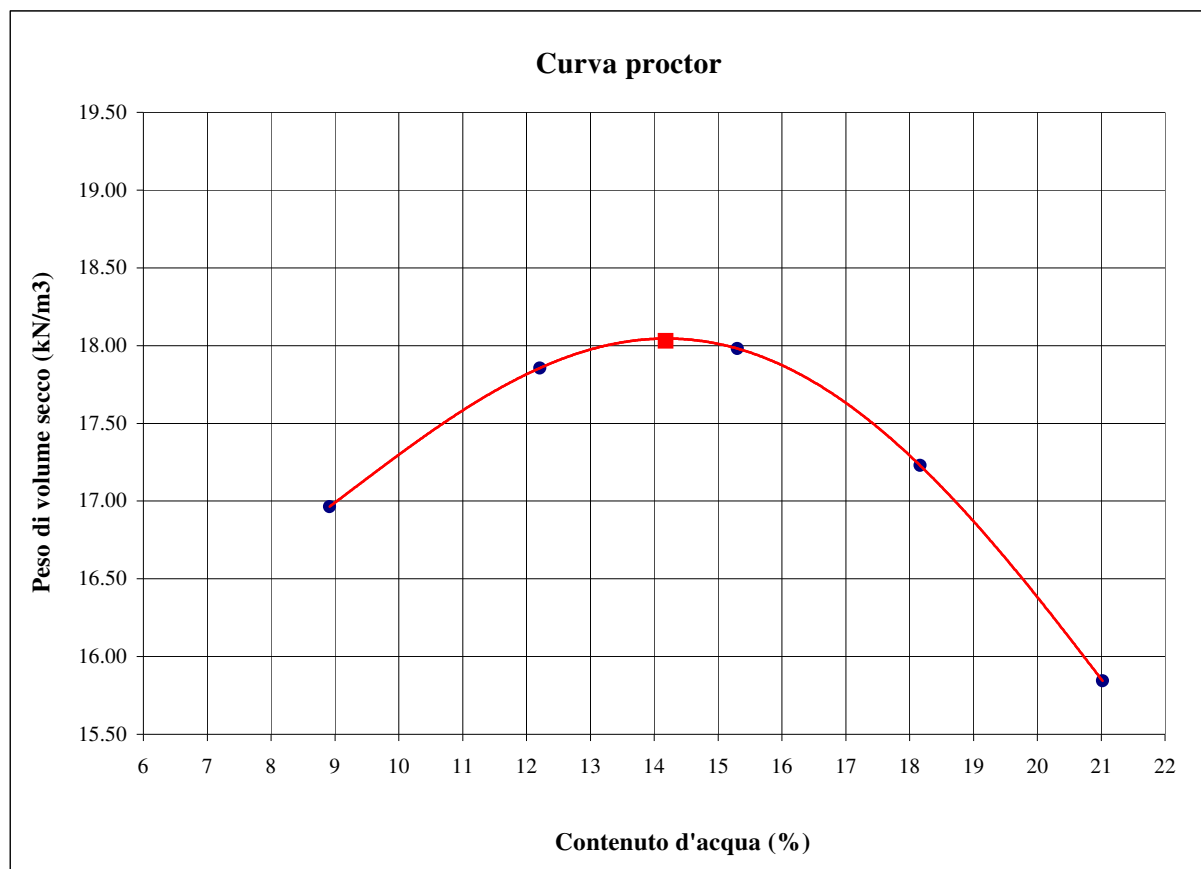
CANTIERE: SR 429

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.

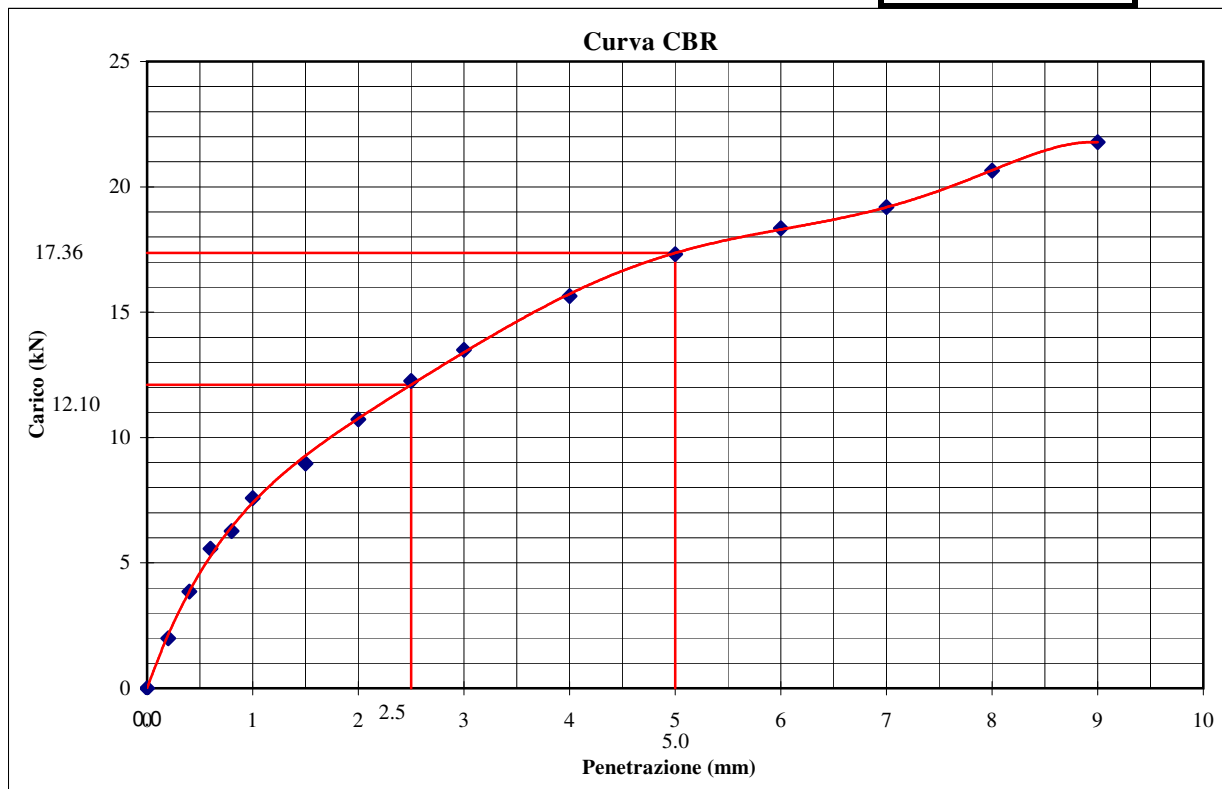
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.9  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.16

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 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.

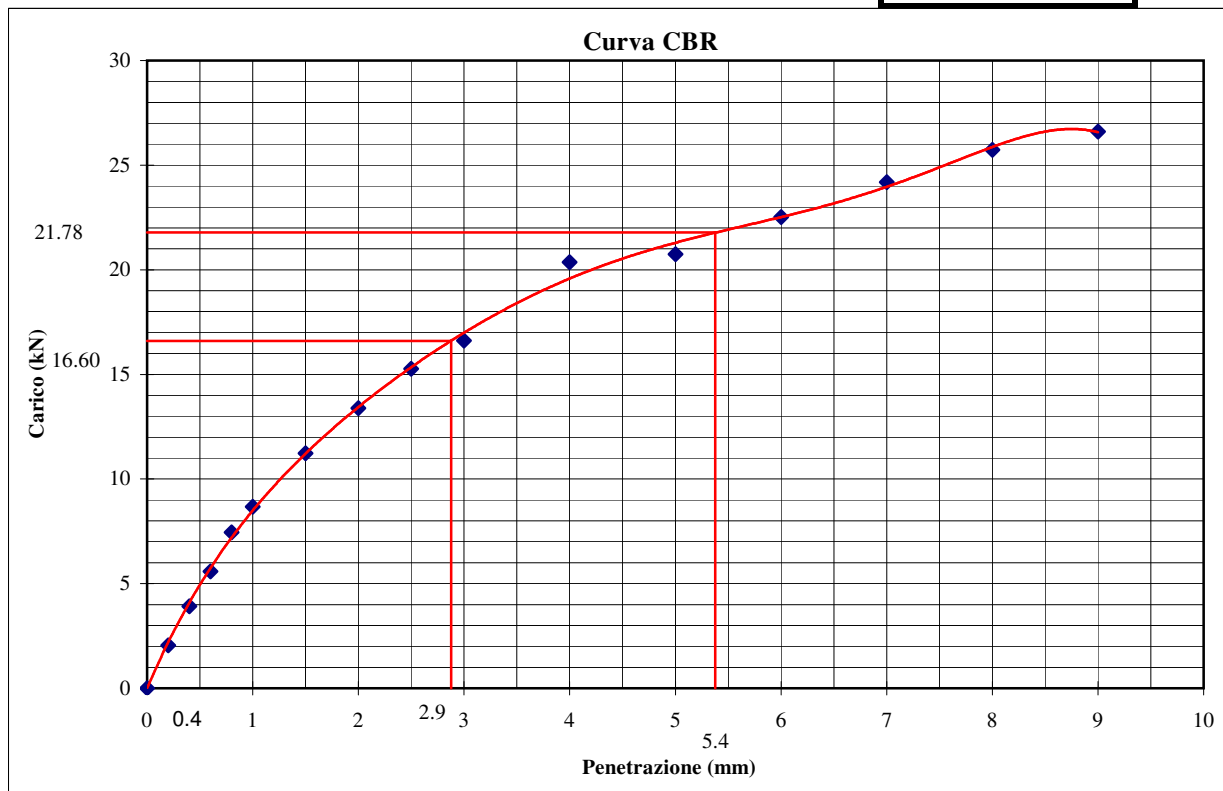
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.1  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.03

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.

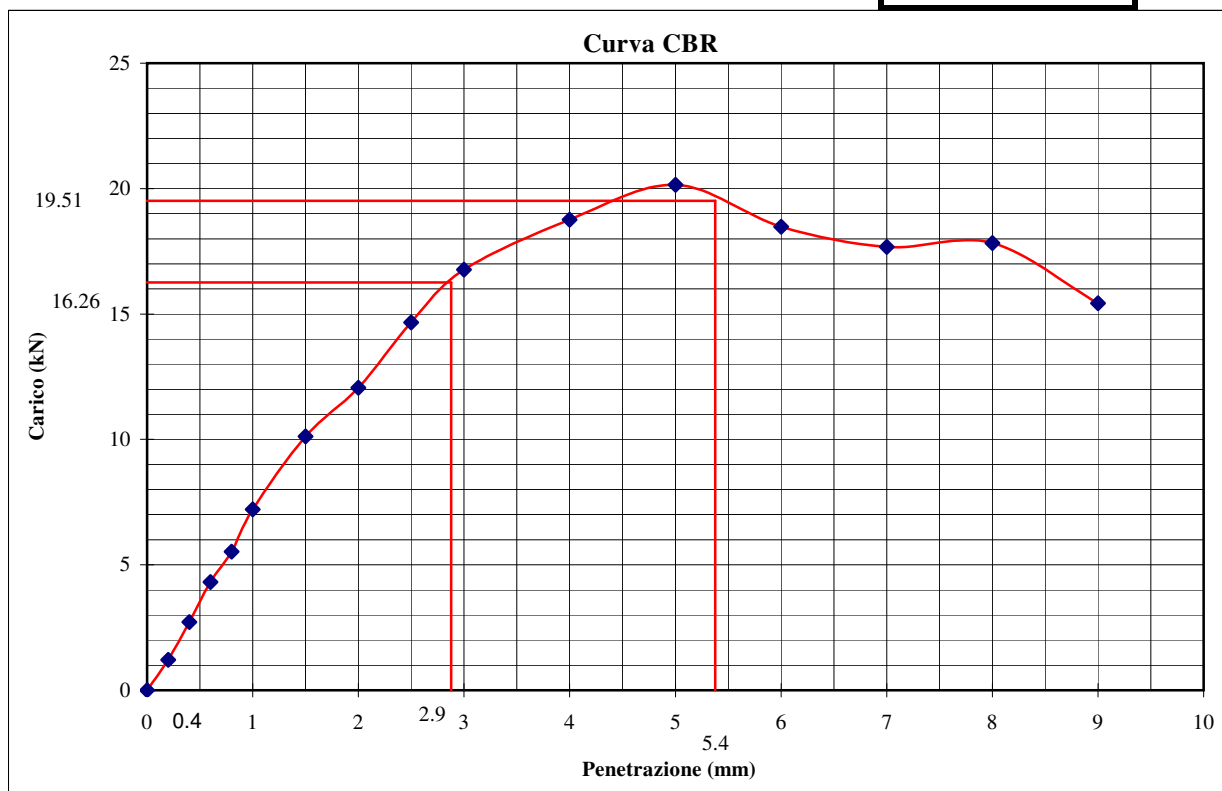
Caratteristiche del provino: w (%) = 14.2  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.95

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':

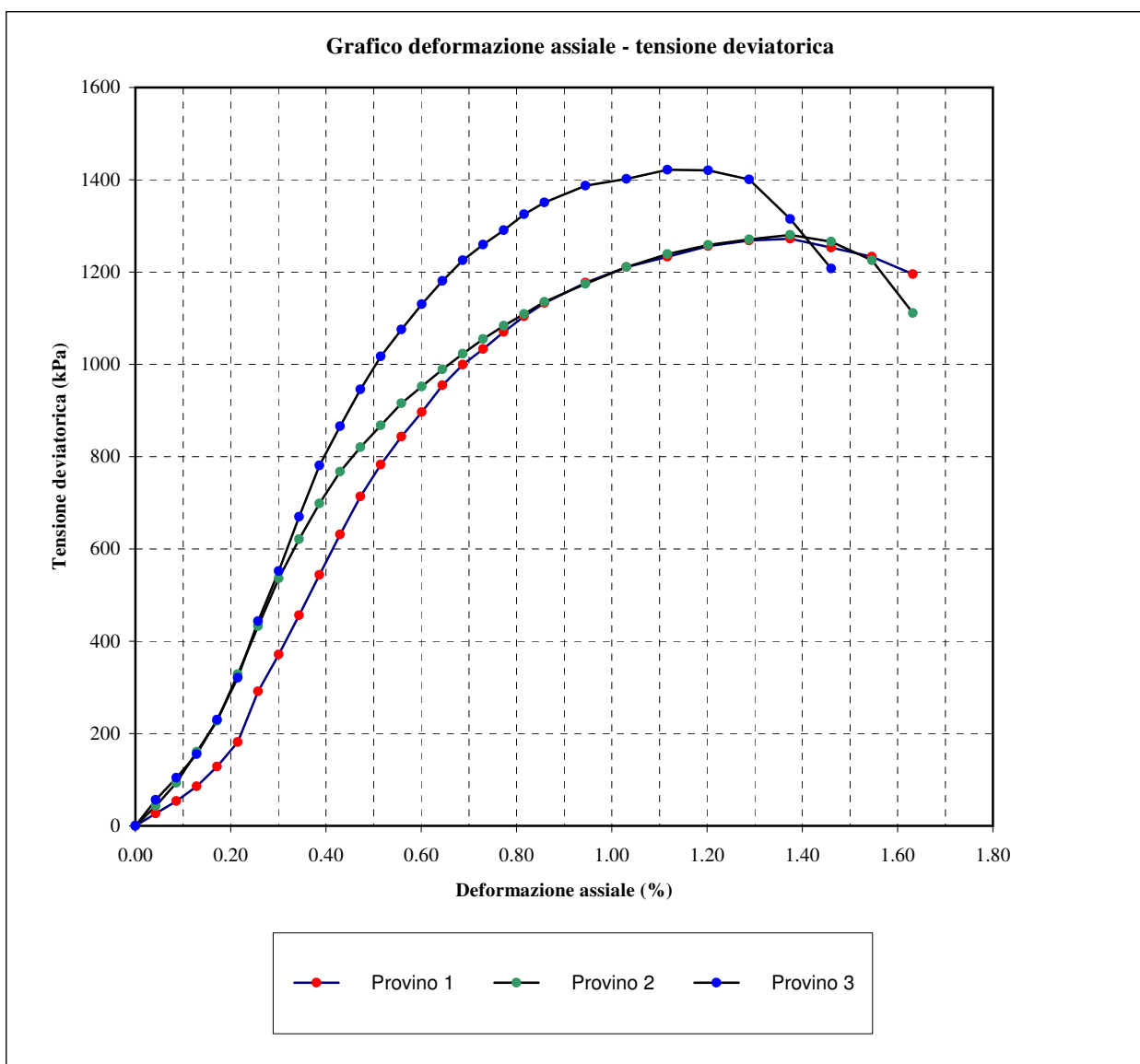
CANTIERE: SR 429

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 & 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
	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$
	(%)	(kPa)	(%)
			$\sigma$
			(kPa)
	0.043	74.8	0.043
	0.086	157.9	0.086
	0.129	267.5	0.129
	0.172	387.6	0.172
	0.215	563.5	0.215
	0.258	763.3	0.258
	0.301	949.7	0.301
	0.344	1133.5	0.344
	0.387	1304.0	0.387
	0.430	1439.7	0.430
	0.473	1559.3	0.473
	0.515	1665.5	0.515
	0.558	1758.3	0.558
	0.601	1832.3	0.601
	0.644	1903.6	0.644
	0.687	1961.5	0.687
	0.730	2022.0	0.730
	0.773	2079.7	0.773
	0.859	2176.5	0.816
	0.945	2241.1	0.859
	1.031	2292.2	0.945
	1.117	2327.4	1.031
	1.203	2357.2	1.117
	1.289	2376.3	1.203
	1.375	2302.8	1.289
	1.460	2070.6	1.375
	1.546	1754.1	1.460

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 & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

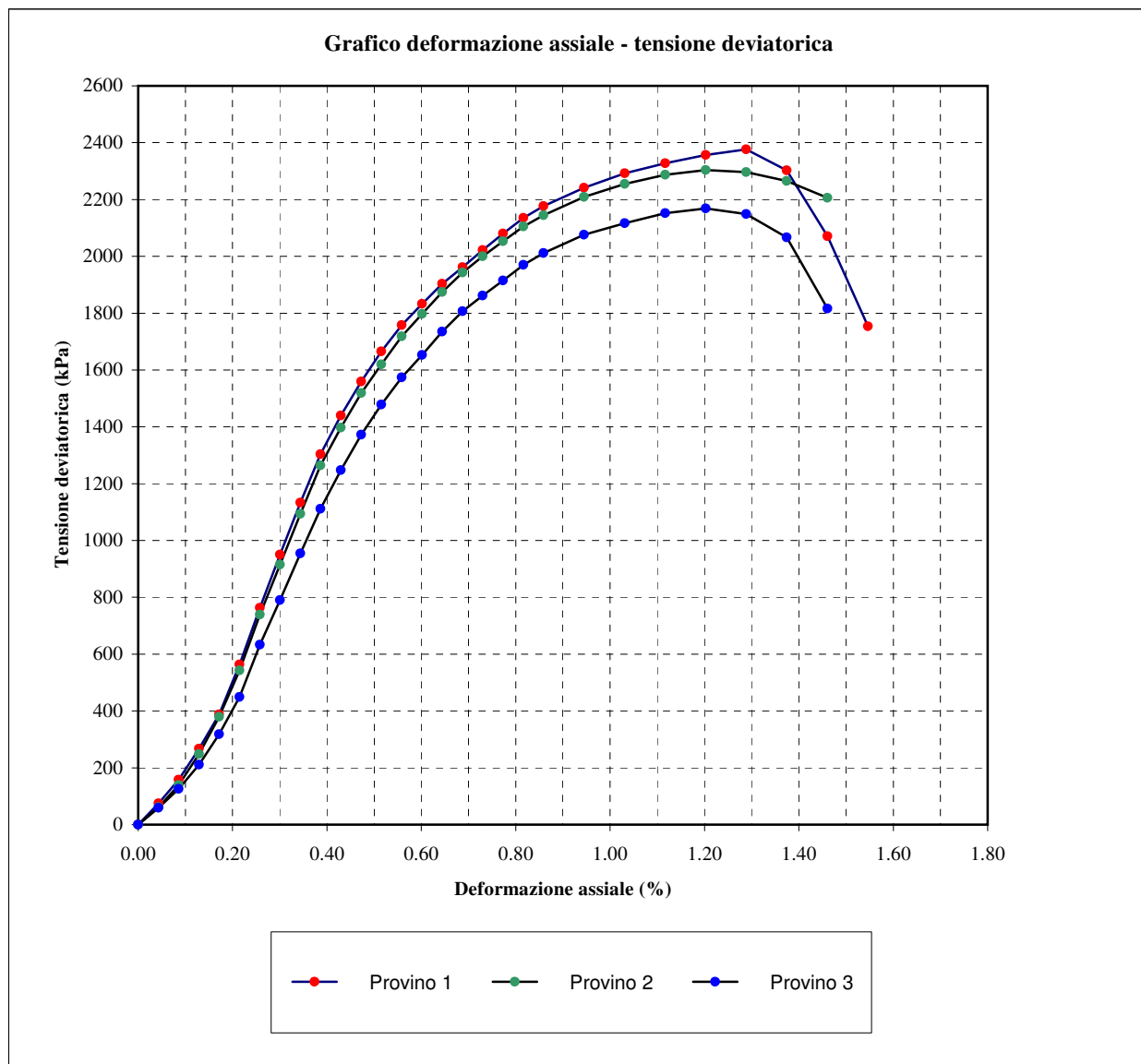
CANTIERE: SR 429

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 & 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 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 & Consulting s.r.l.

LOCALITA':

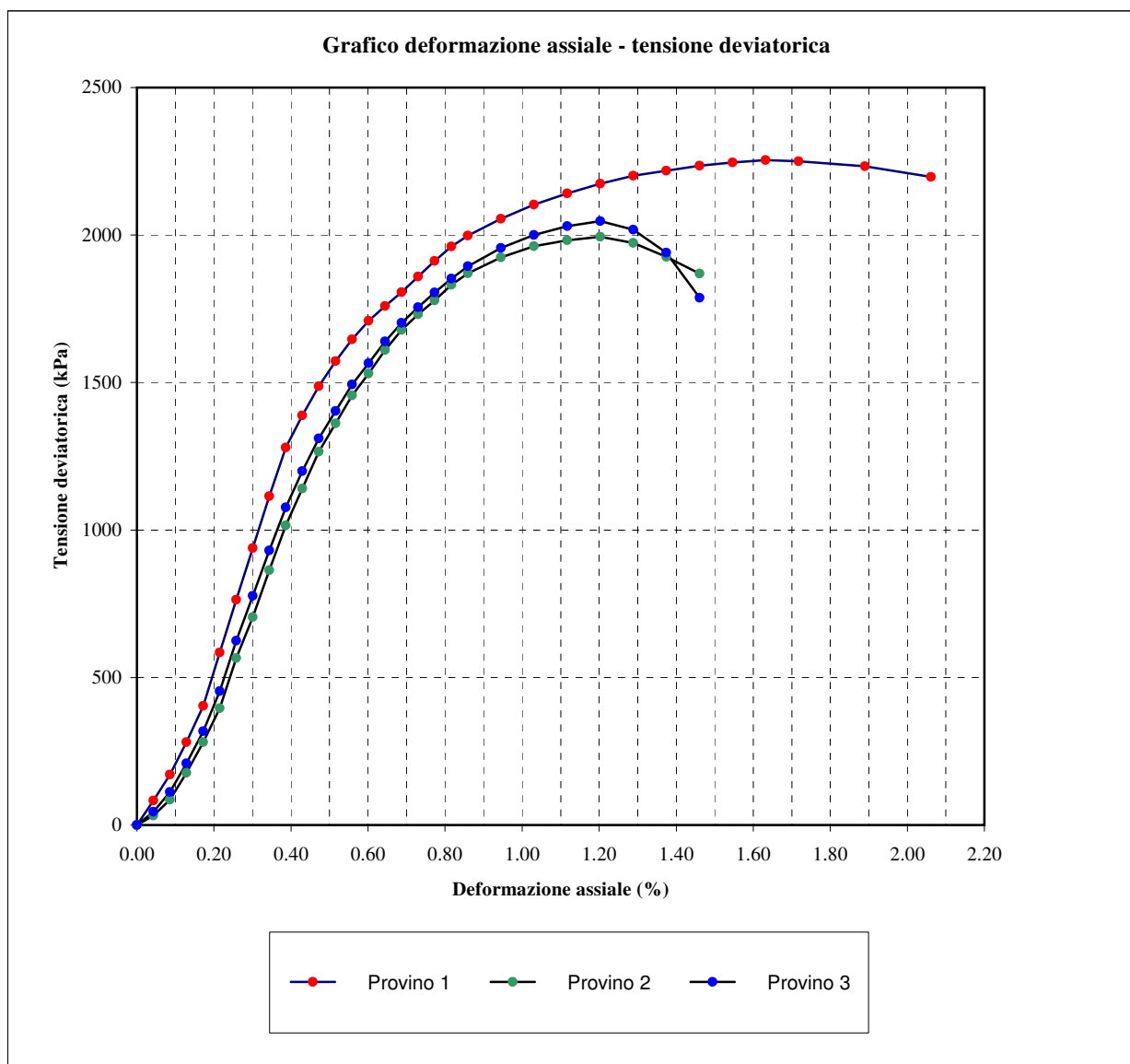
CANTIERE: SR 429

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 & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>D1</b> naturale	DATA PROVA: 14/05/2018

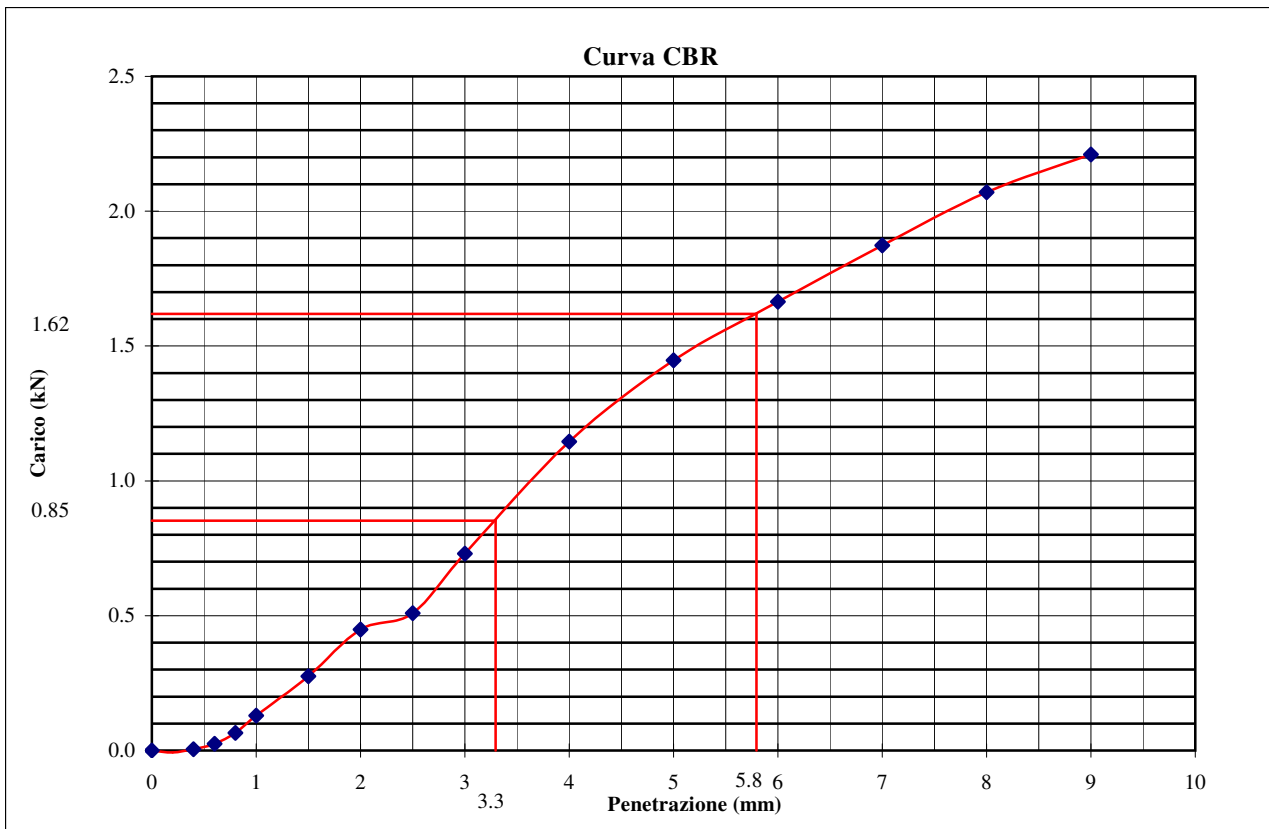
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

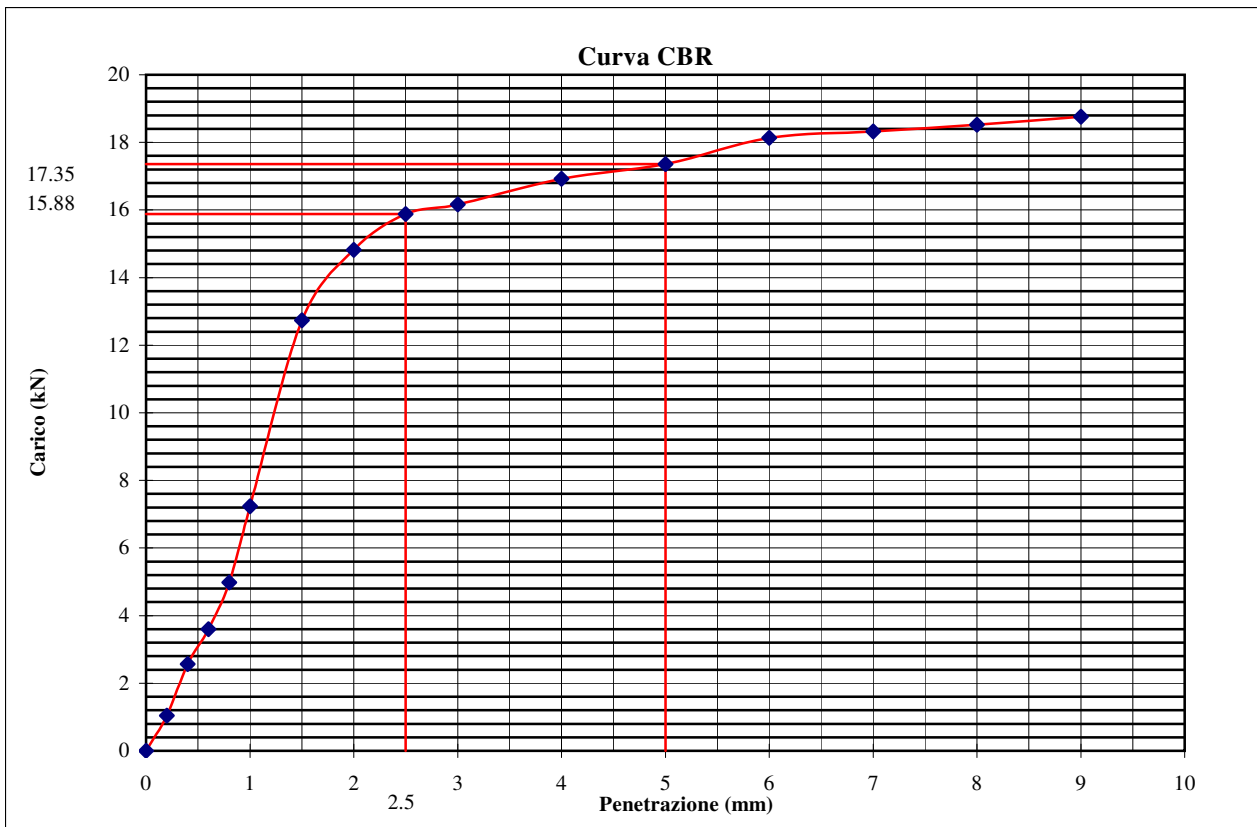
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

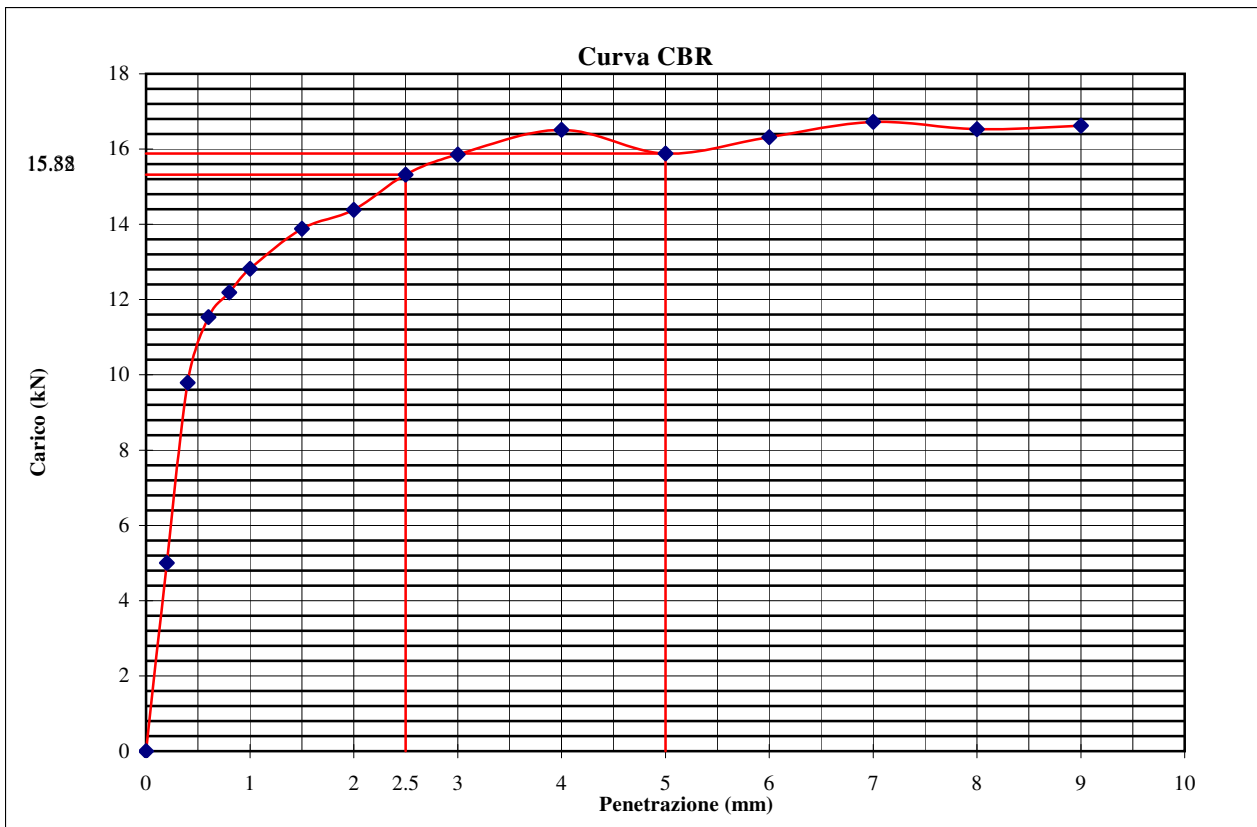
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

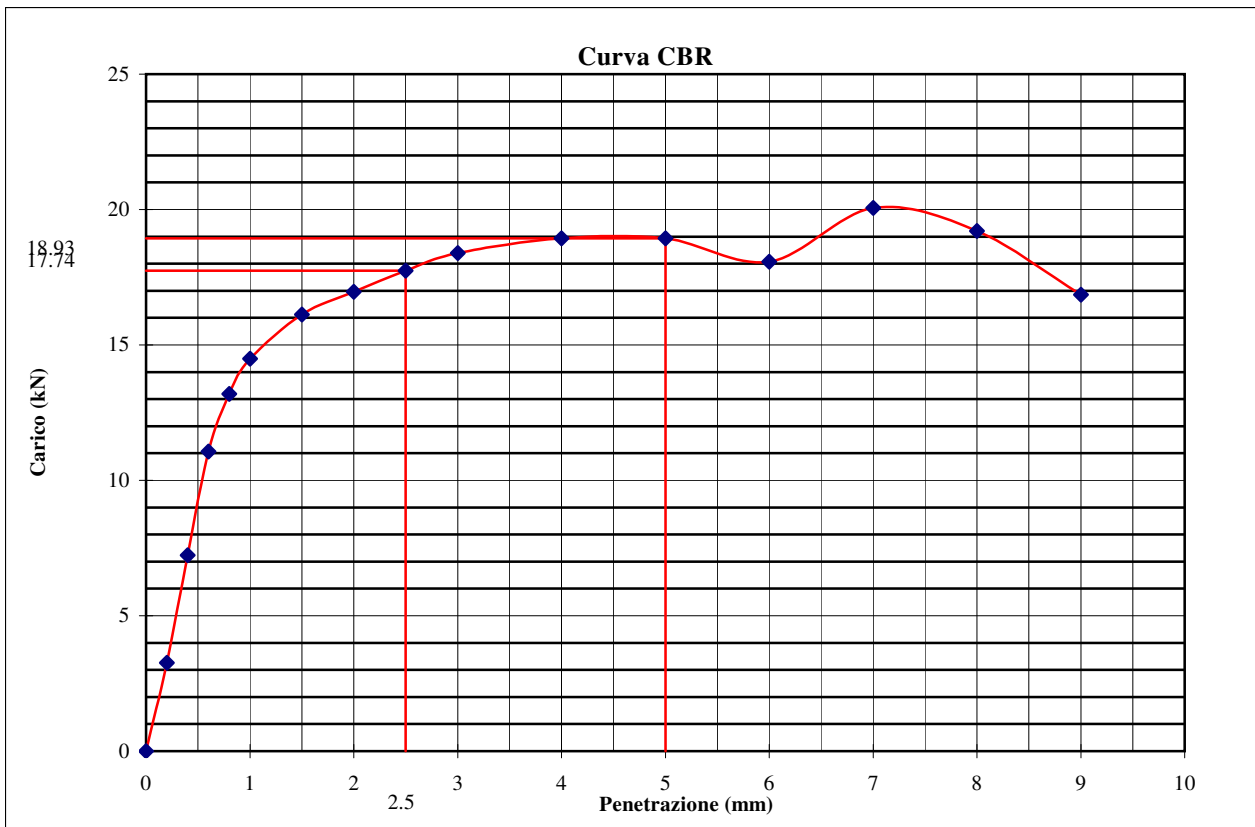
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 & 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>

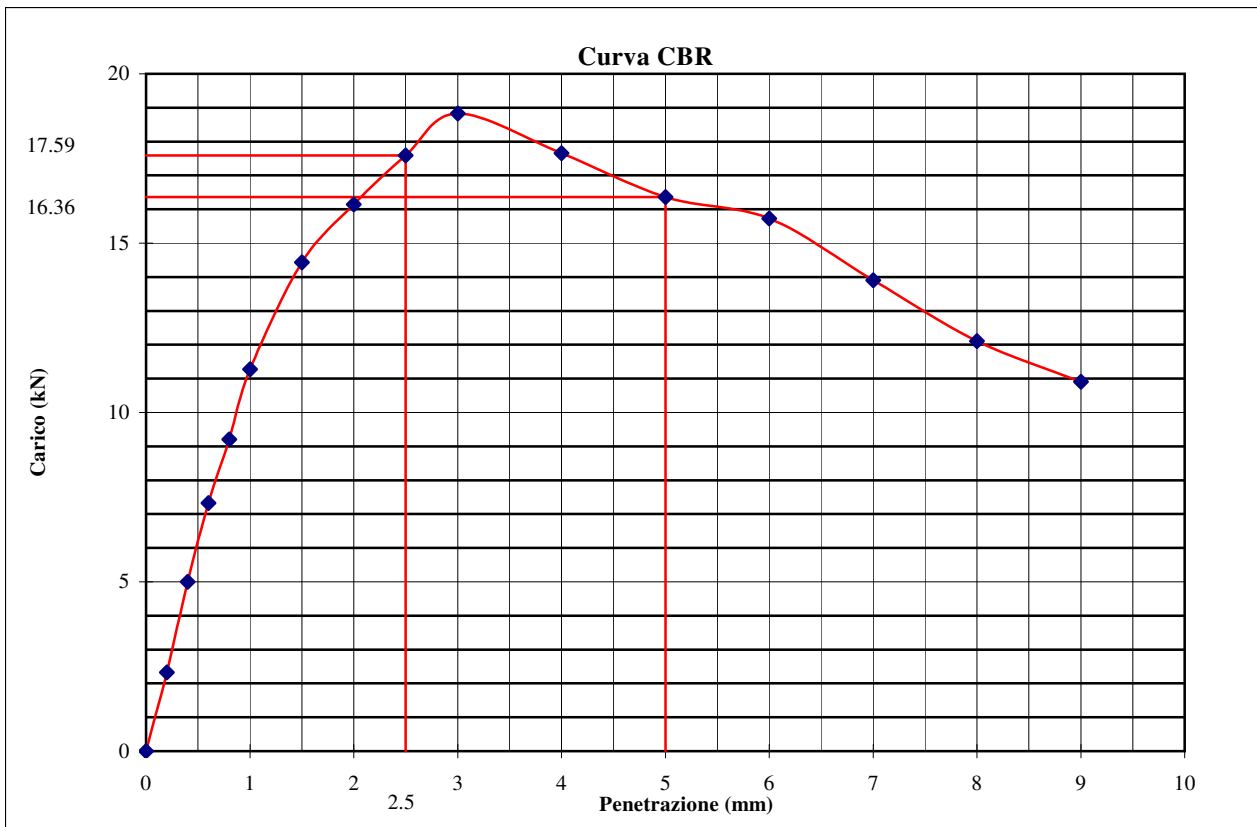
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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> )	18.09

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>

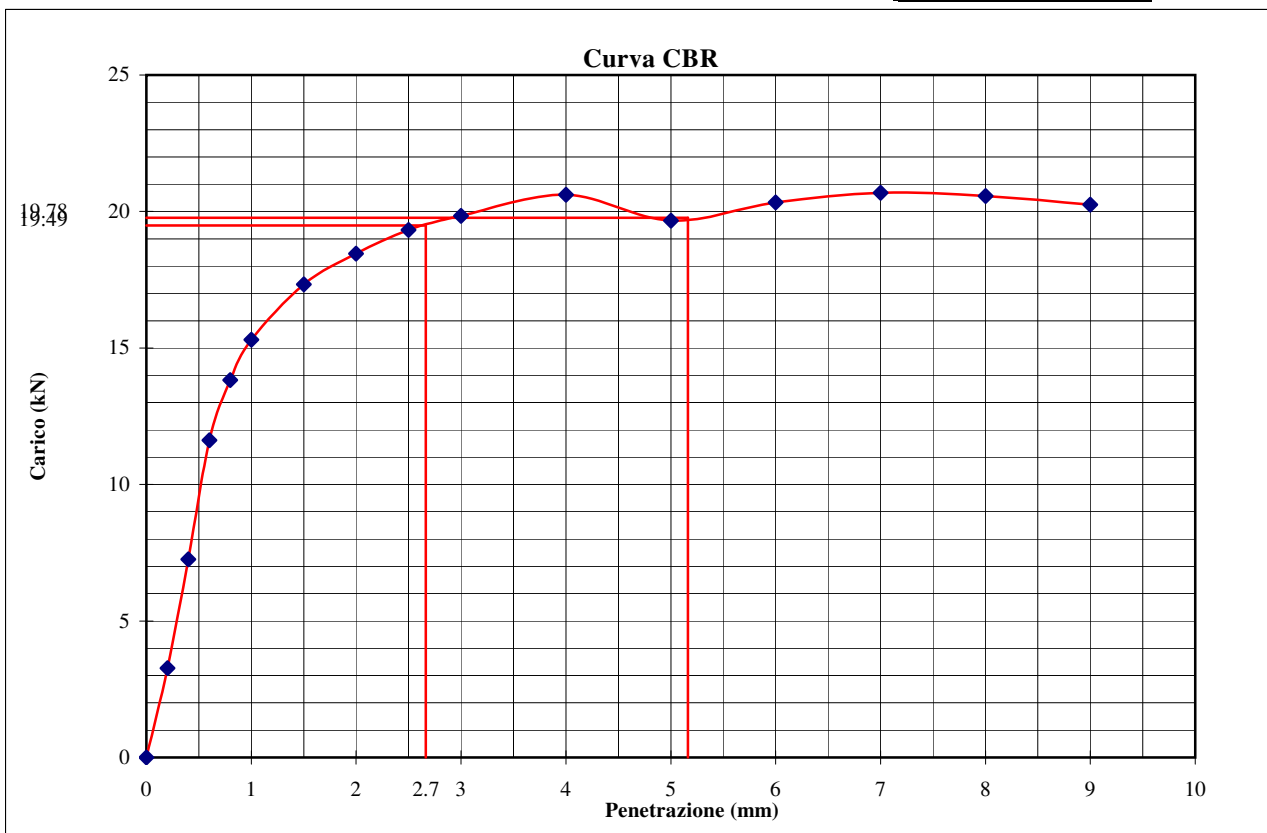
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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	Provino n. 2
CAMPIONE: D1 + 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	<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

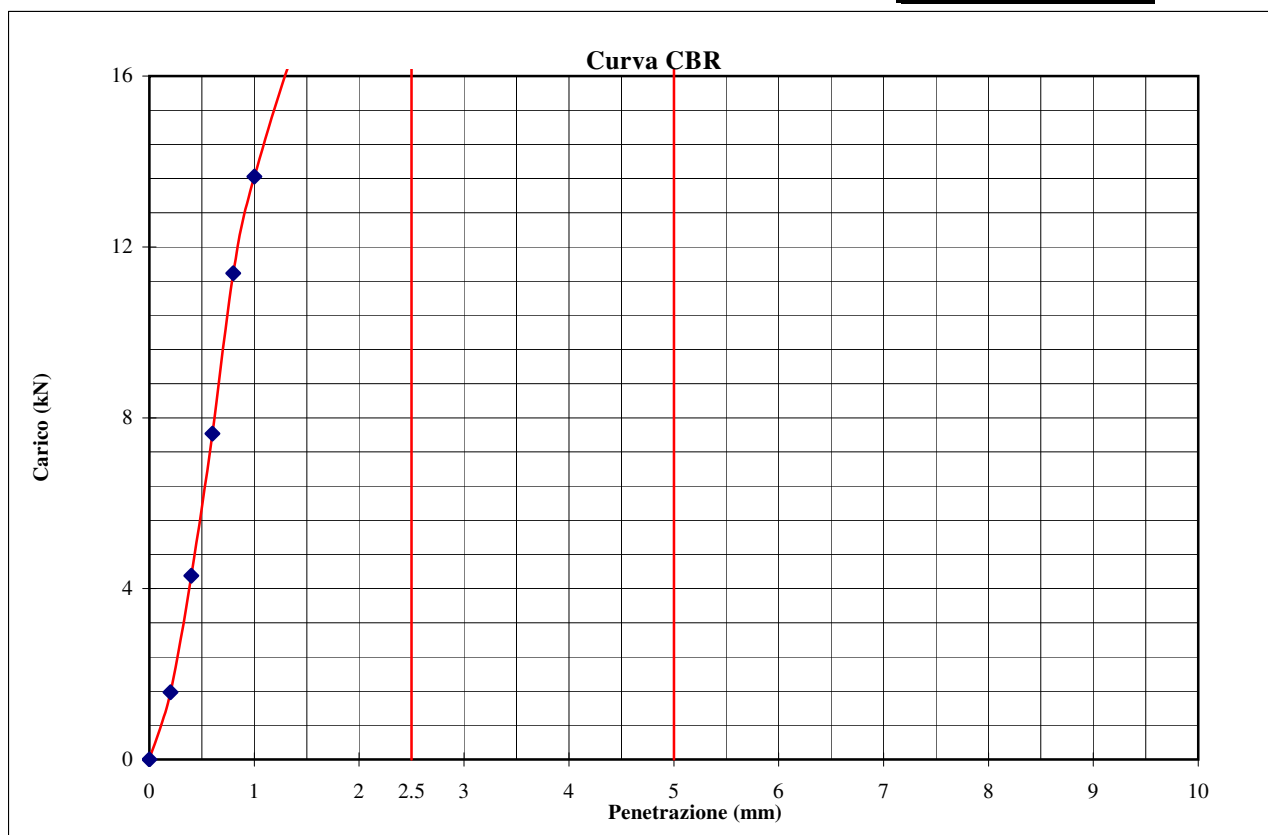
Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	1.572	1.5	17.376	5.0	30.728
0.4	4.299	2	19.148	6.0	34.235
0.6	7.630	2.5	20.378	7.0	31.750
0.8	11.385	3	22.015	8.0	30.174
1	13.647	4	26.372	9.0	22.639

I(2.5)= 155.54

I(5.0)= 153.96

<b>CBR (%)</b>
----------------

<b>155.5</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

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>	W <sub>n</sub> (%) = 11.97 gn = 18.45		
<b>Proctor 2% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 12.93 gn = 18.27		
<b>Proctor 3% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 13.10 gn = 18.12		
<b>Proctor 4% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 14.18 gn = 18.03		
<b>CBR naturale</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:

F1 + CaO al C.I.C.	+ CaO al C.I.C.
F1 + CaO al C.I.C.+1%	+ CaO al C.I.C.+1%
F1 + CaO al C.I.C.+2%	+ 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. 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.

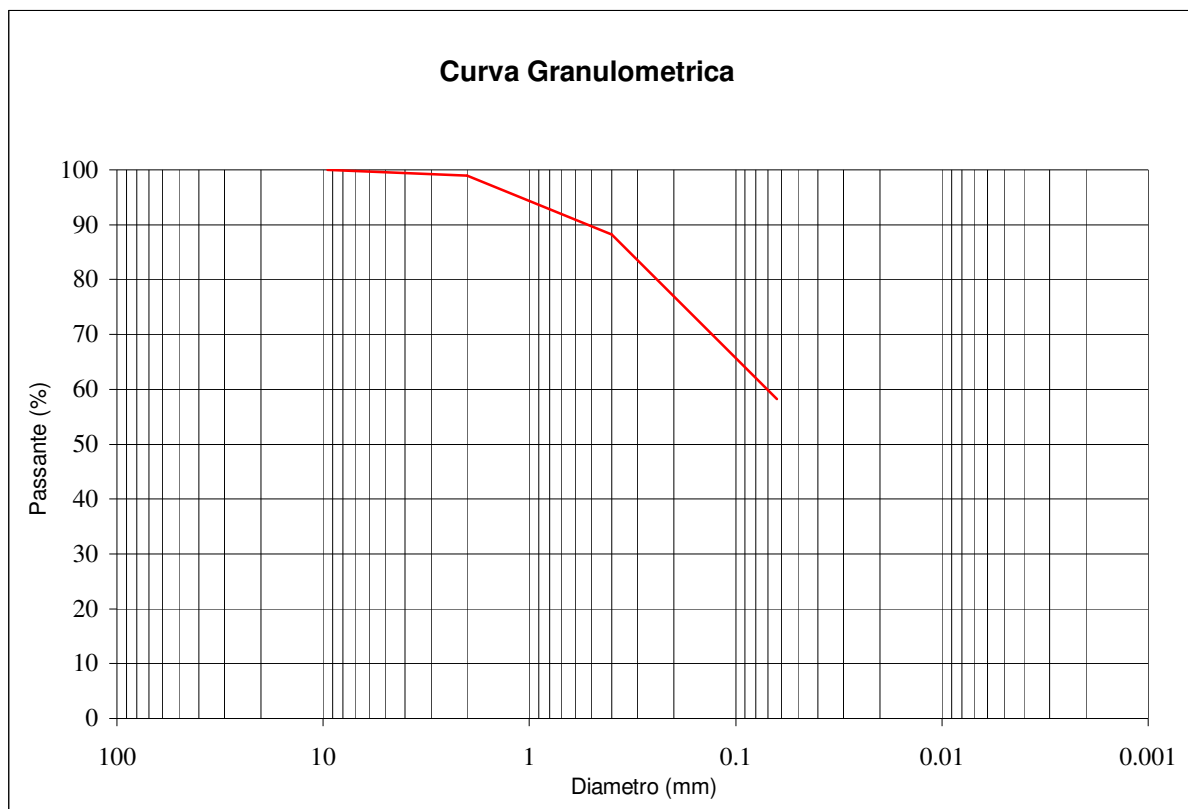
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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

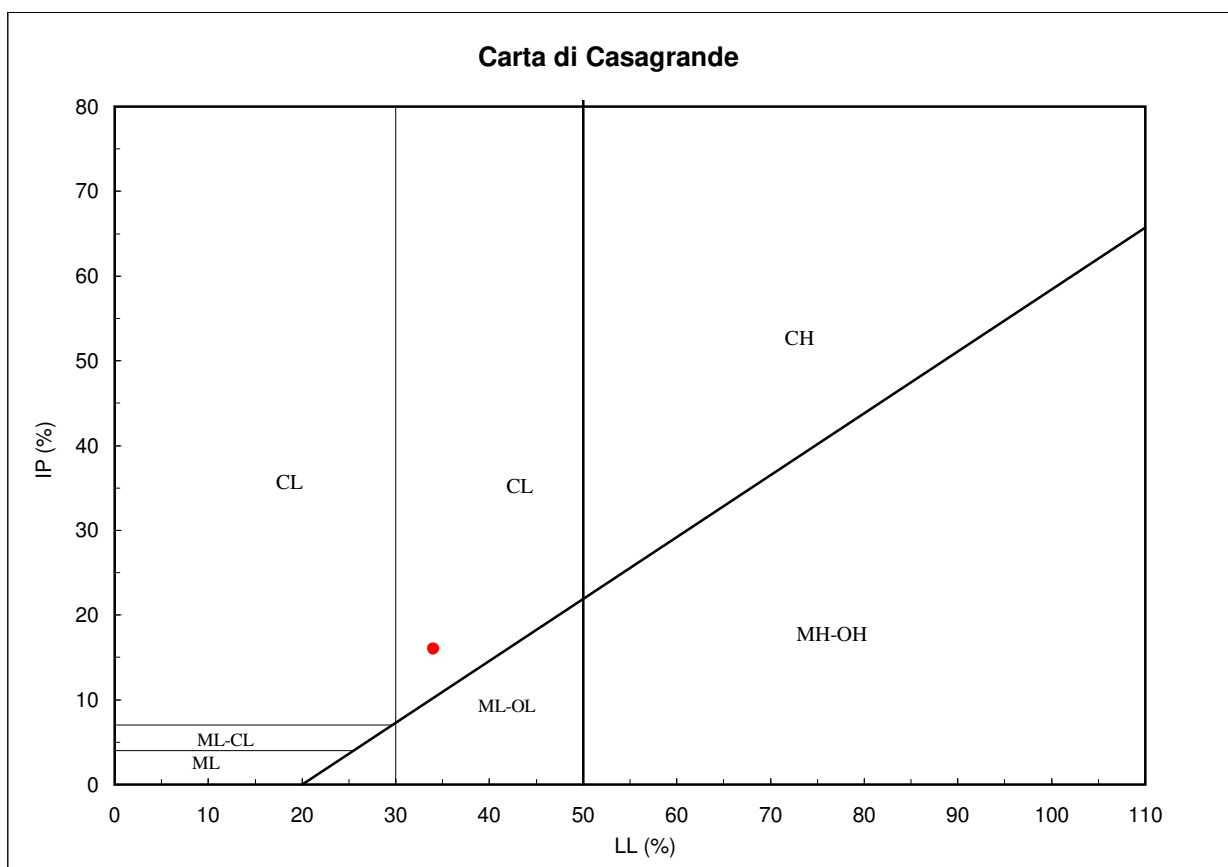


**IGETECMA S.n.c.**  
 Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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 & 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> )	<b>&lt; 0.05 %</b>
Nitrati solubili (come NO <sub>3</sub> )	<b>&lt; 0.01 %</b>

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)

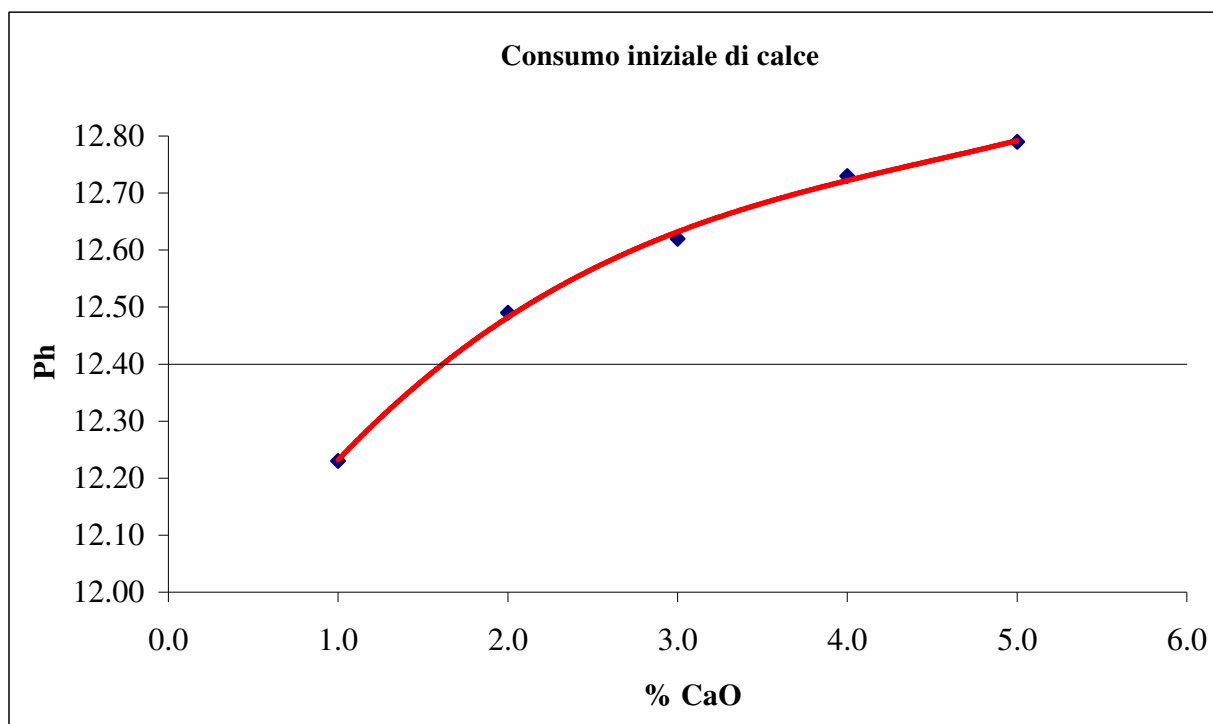
DATA PROVA: 02/05/2018

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

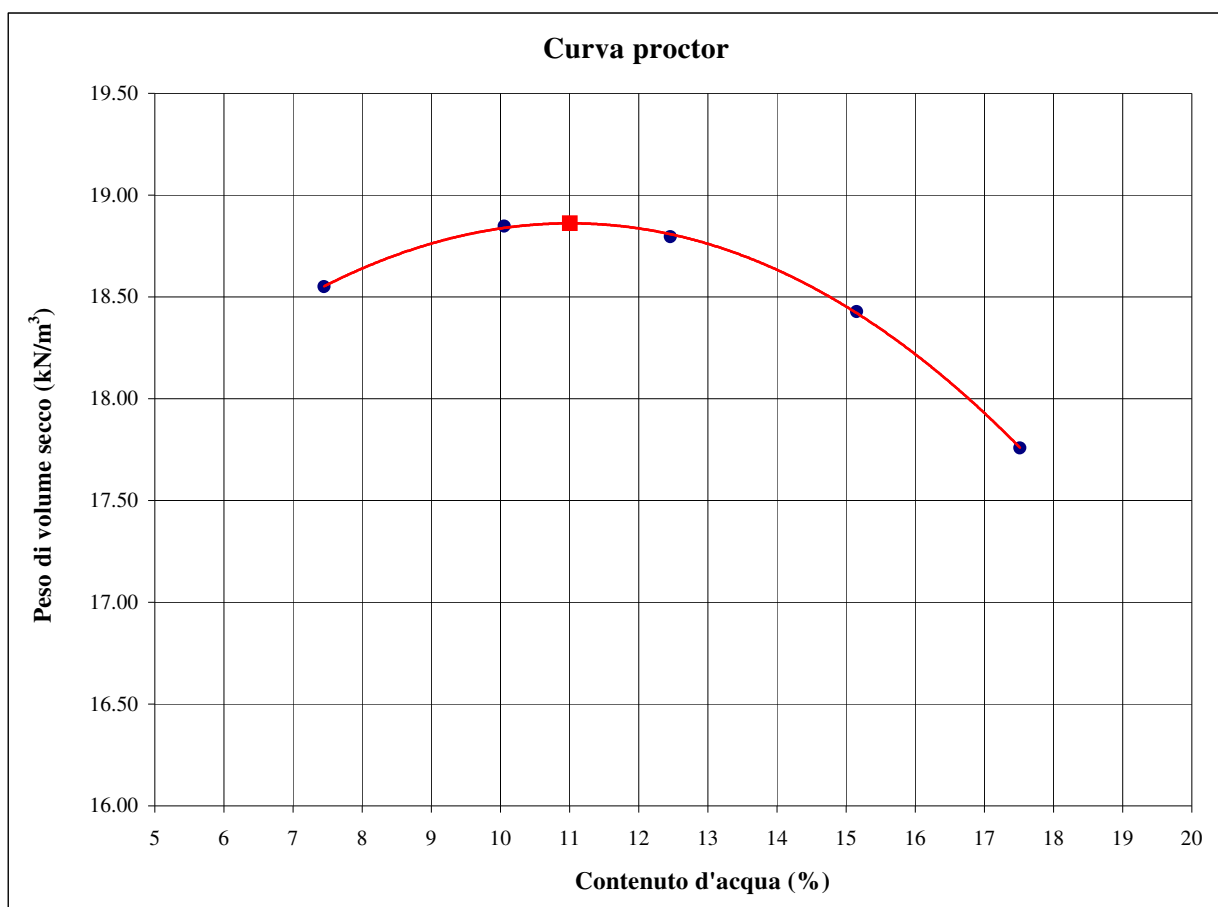
CANTIERE: SR 429

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

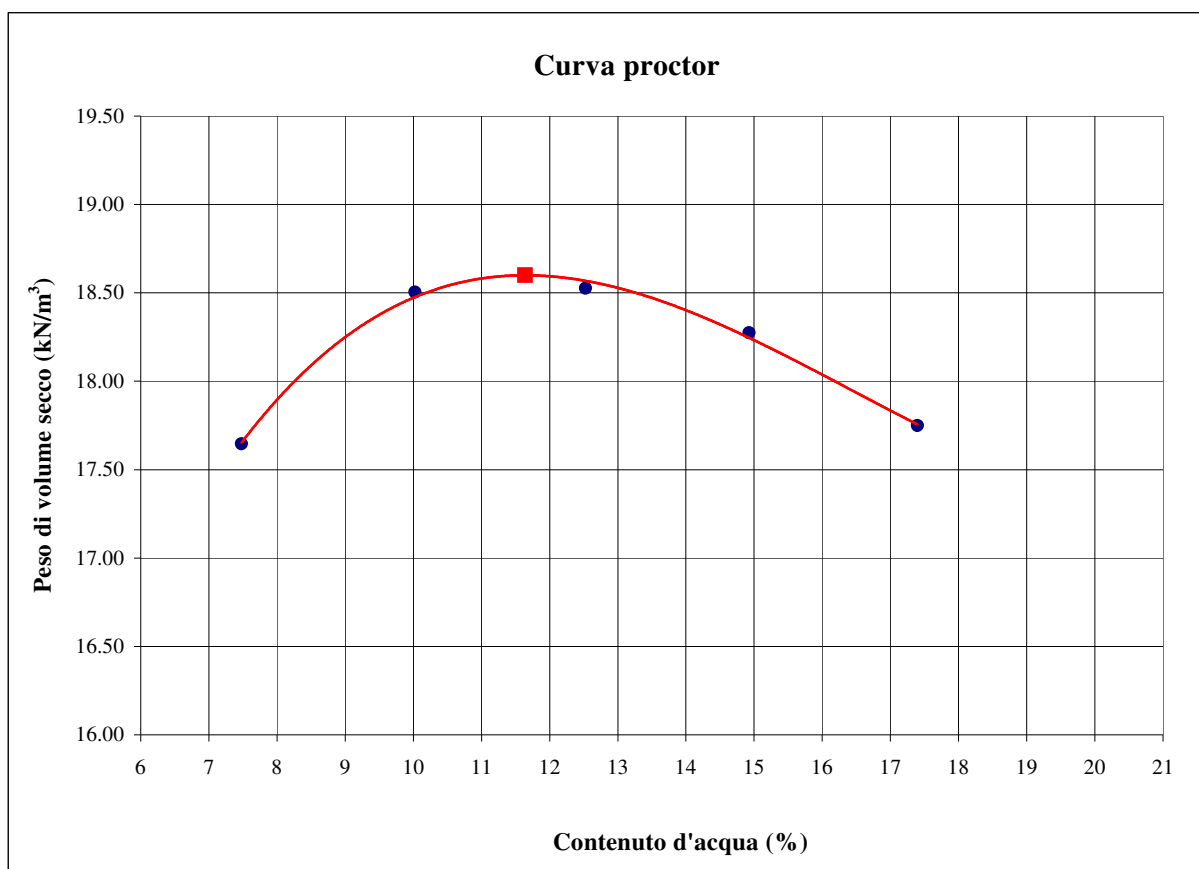
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.

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

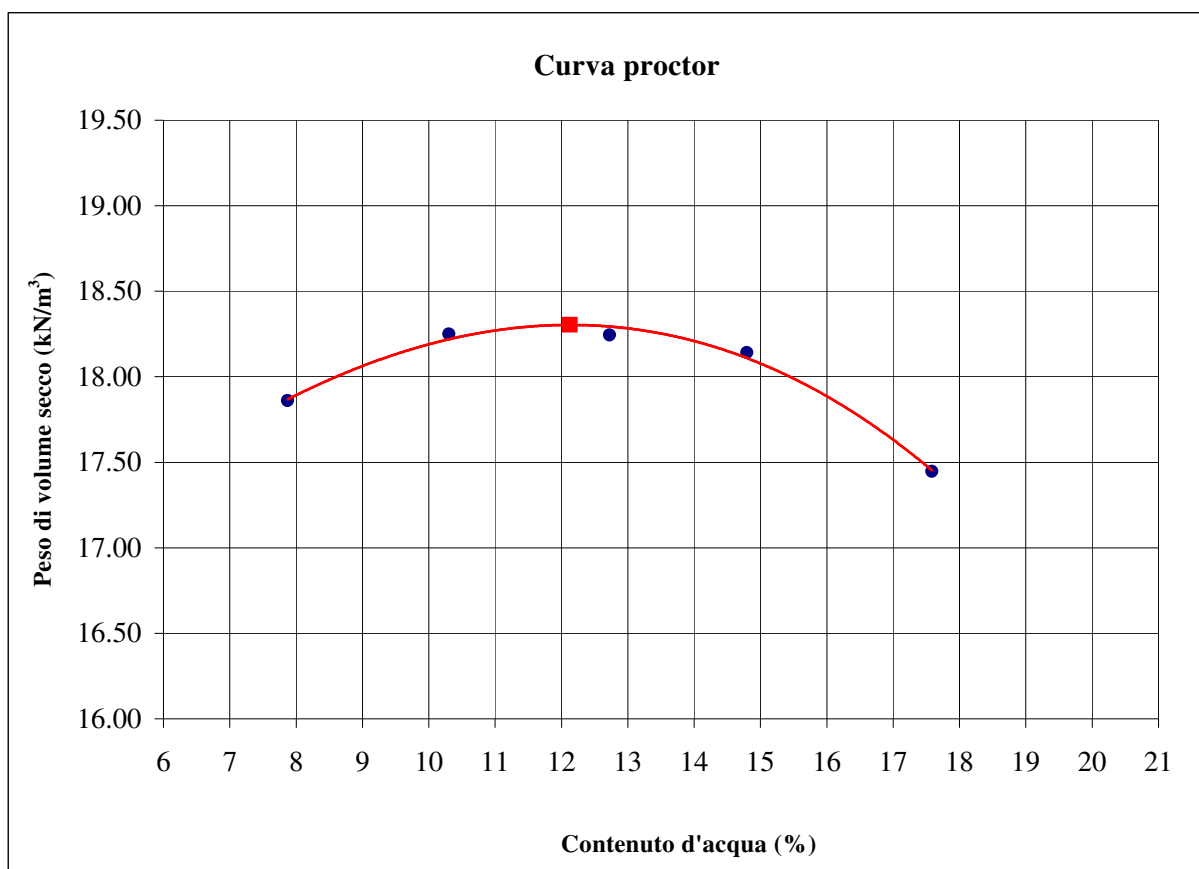
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+1%

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

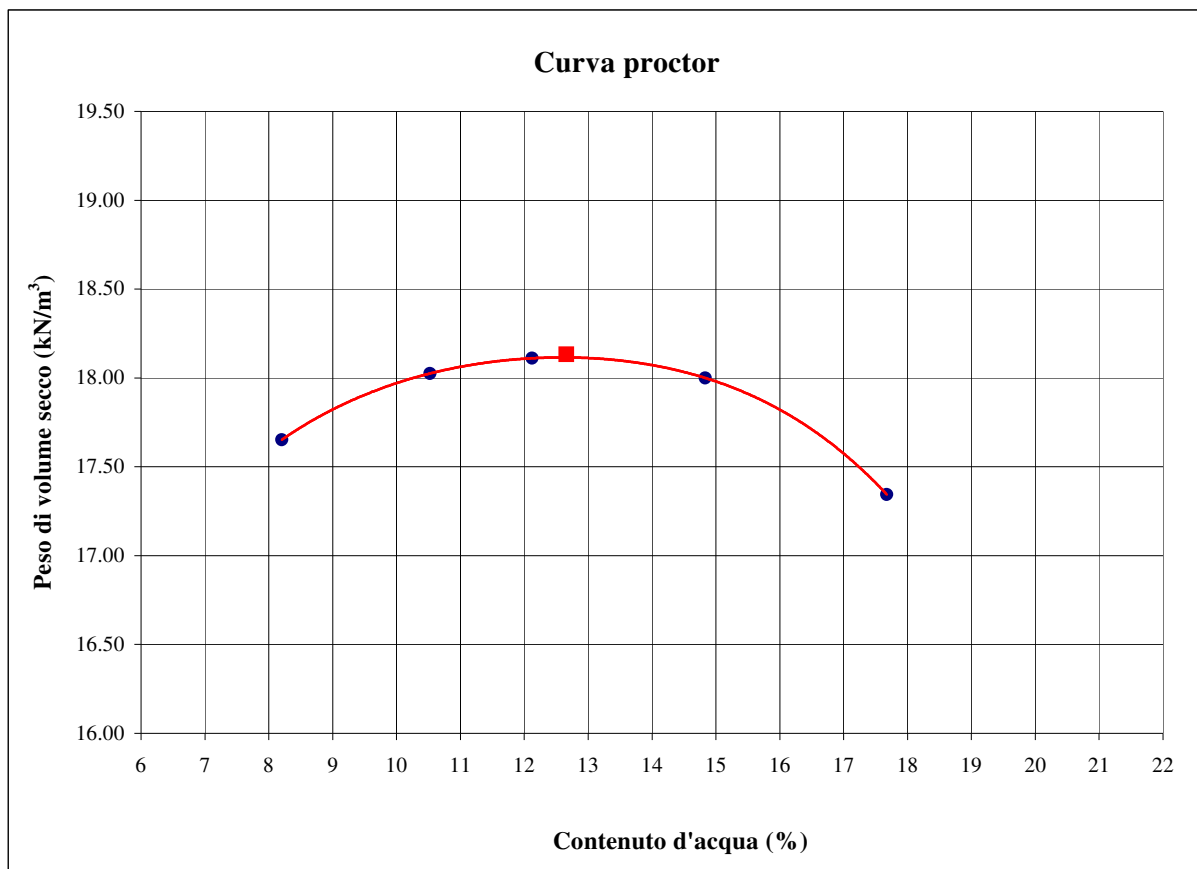
CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+2%

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.

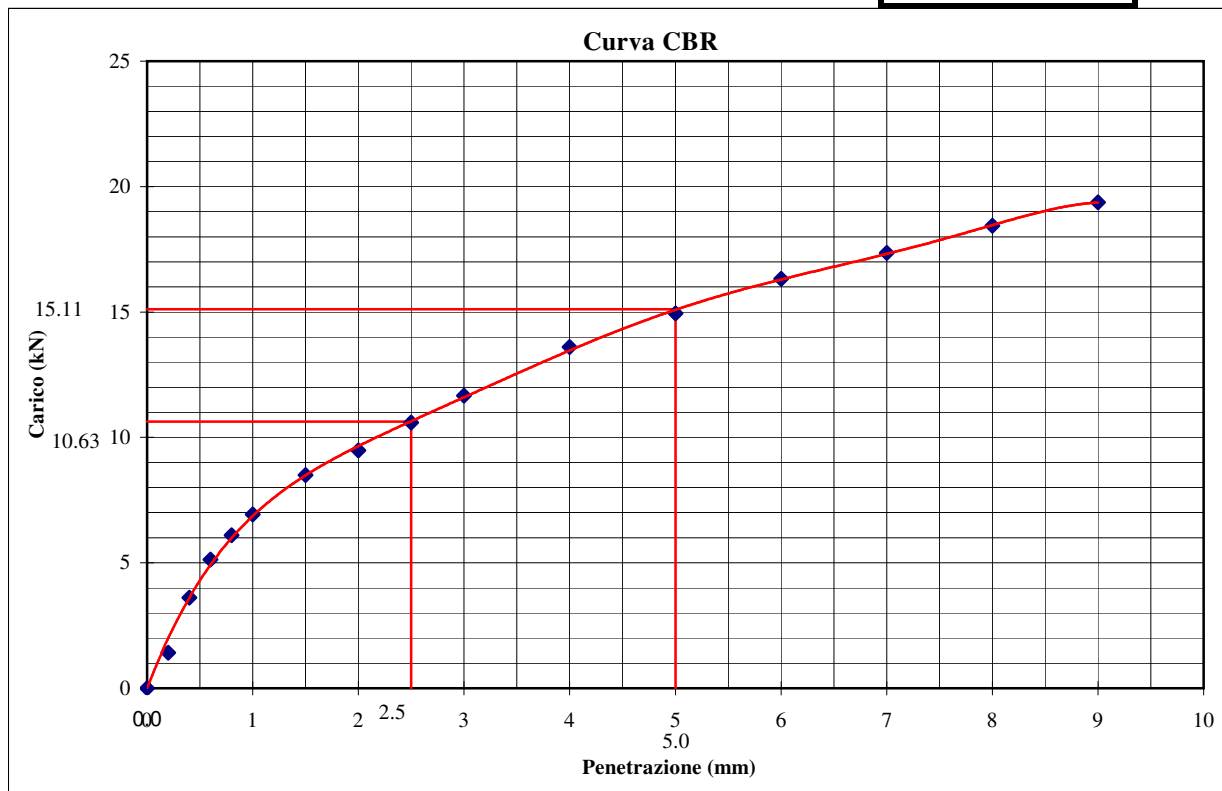
Caratteristiche del provino: w (%) = 11.6  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.53

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.

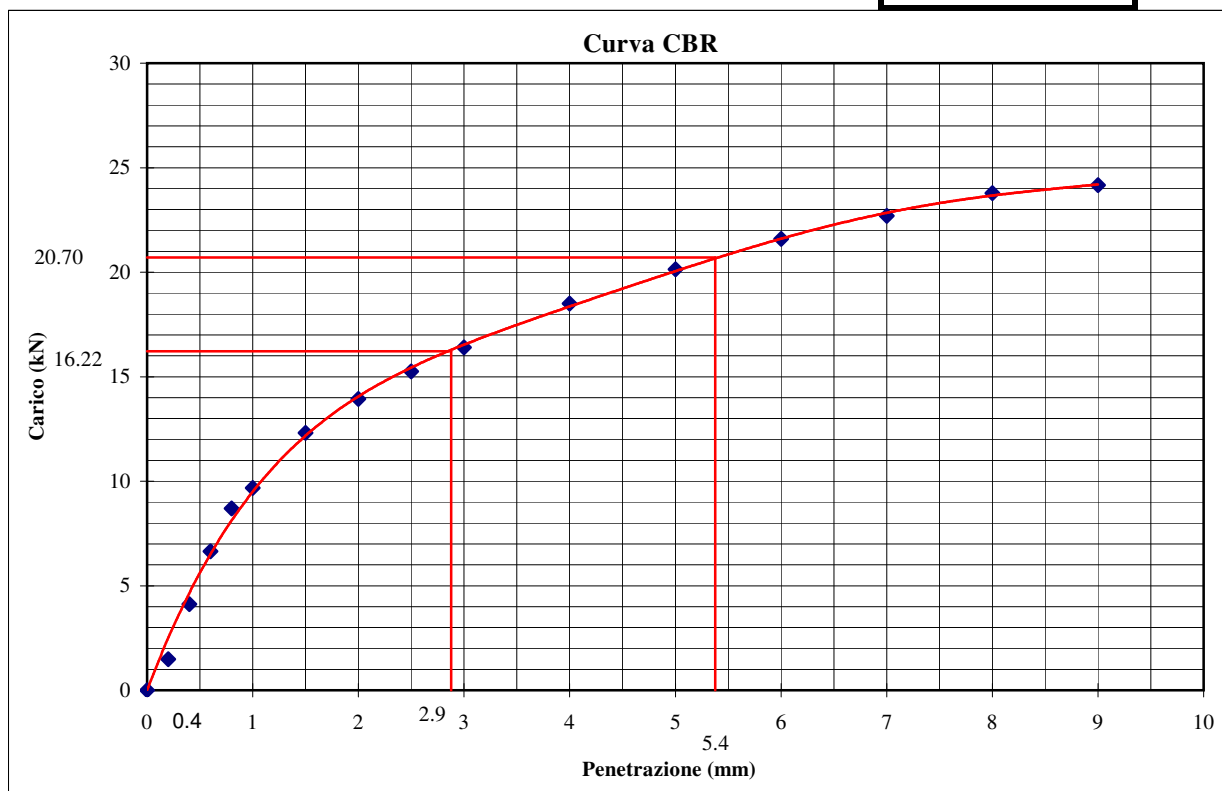
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.1  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.25

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.

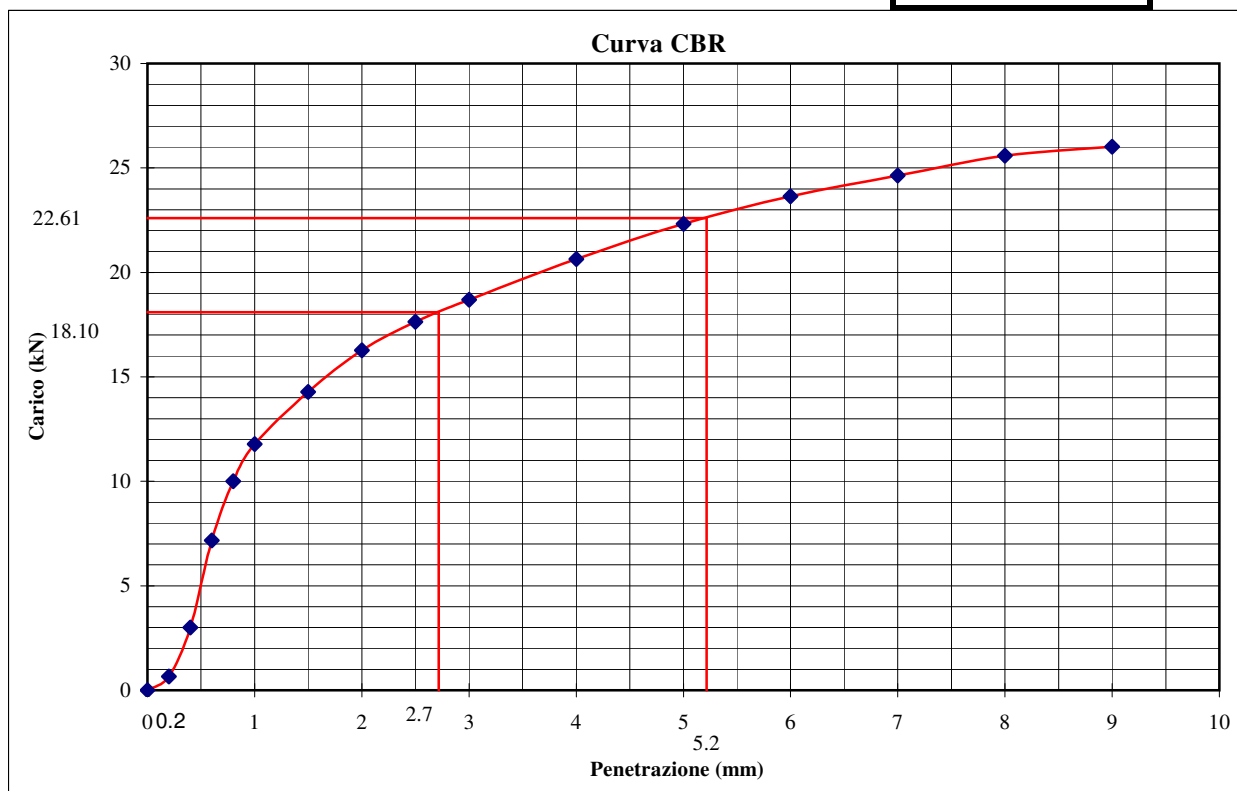
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) : 17.92

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



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. 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':

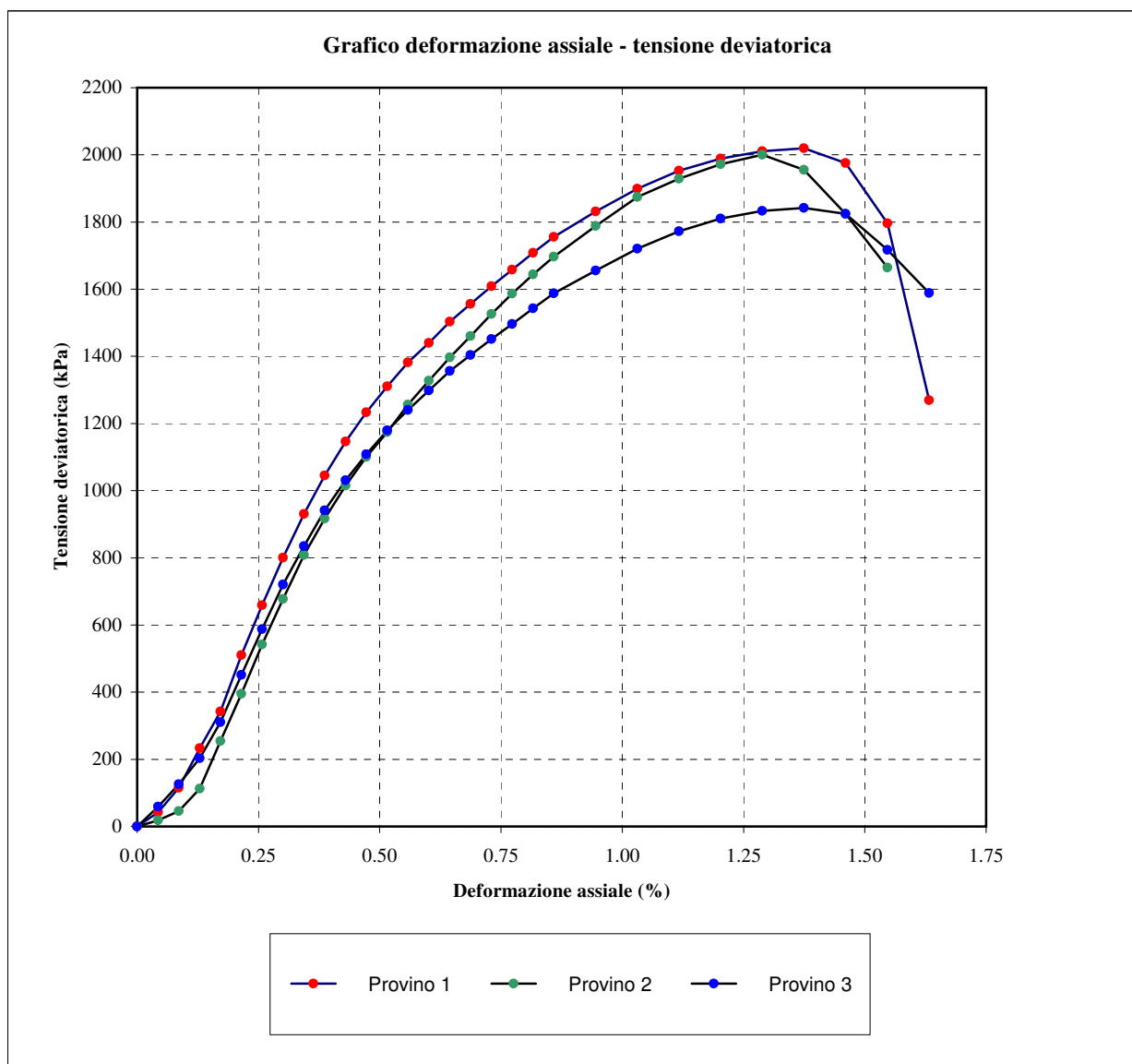
CANTIERE: SR 429

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
	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$
	(%)	(kPa)	(%)
			$\sigma$
			(kPa)
	0.043	69.5	0.043
			37.3
	0.086	147.2	0.086
			88.2
	0.129	222.0	0.129
			171.2
	0.172	328.8	0.172
			286.1
	0.215	462.1	0.215
			395.4
	0.258	595.3	0.258
			525.9
	0.301	712.3	0.301
			659.0
	0.344	813.3	0.344
			776.0
	0.387	900.9	0.387
			882.3
	0.430	975.2	0.430
			972.5
	0.473	1041.4	0.473
			1046.7
	0.515	1099.6	0.515
			1110.2
	0.558	1149.7	0.558
			1171.1
	0.601	1194.5	0.601
			1221.2
	0.644	1244.6	0.644
			1268.6
	0.687	1281.4	0.687
			1305.4
	0.773	1360.1	0.730
			1350.1
	0.859	1433.5	0.773
			1389.4
	0.945	1488.1	0.859
			1468.1
	1.031	1537.3	0.945
			1525.3
	1.117	1575.8	1.031
			1577.1
	1.203	1600.9	1.117
			1623.6
	1.289	1615.4	1.203
			1656.7
	1.375	1619.3	1.289
			1679.1
	1.460	1583.5	1.375
			1672.3
	1.546	1415.6	1.460
			1628.5
	1.632	1290.3	1.546
			1550.4

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. 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':

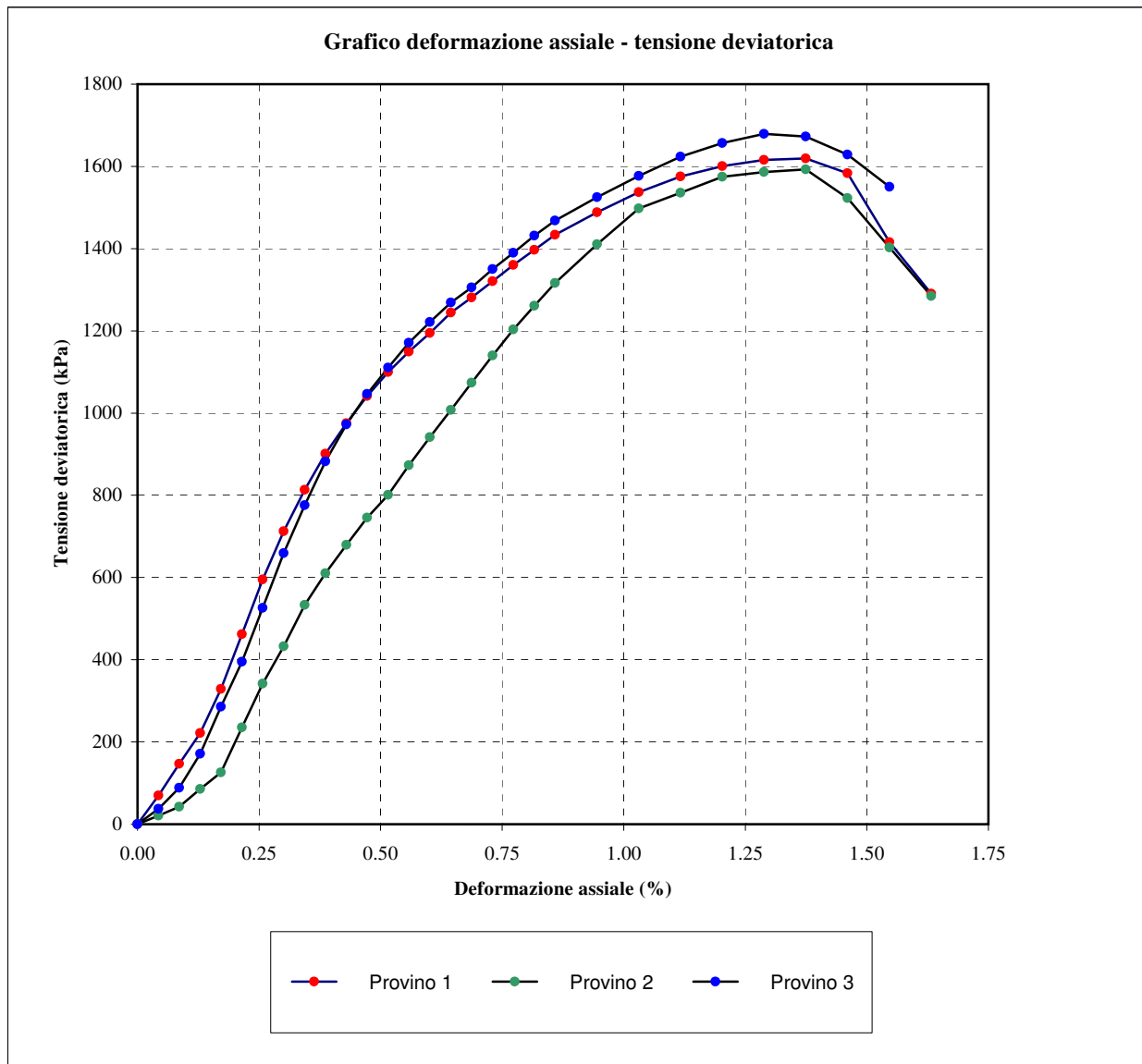
CANTIERE: SR 429

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	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	15.8	0.043	31.9	0.043	31.9
0.086	34.6	0.086	66.8	0.086	66.8
0.129	53.3	0.129	128.4	0.129	128.4
0.172	85.5	0.172	213.9	0.172	213.9
0.215	216.5	0.215	318.0	0.215	318.0
0.258	317.8	0.258	429.9	0.258	429.9
0.301	424.4	0.301	544.4	0.301	544.4
0.344	528.1	0.344	640.1	0.344	640.1
0.387	621.1	0.387	725.0	0.387	725.0
0.430	703.4	0.430	802.0	0.430	802.0
0.473	775.0	0.473	865.5	0.473	865.5
0.515	838.5	0.515	918.4	0.515	918.4
0.558	896.7	0.558	971.3	0.558	971.3
0.601	944.2	0.601	1010.8	0.601	1010.8
0.644	997.0	0.687	1076.4	0.687	1076.4
0.687	1039.1	0.773	1136.6	0.773	1136.6
0.773	1123.3	0.859	1188.8	0.859	1188.8
0.859	1202.1	0.945	1230.2	0.945	1230.2
0.945	1264.8	1.031	1271.6	1.031	1271.6
1.031	1322.1	1.117	1305.0	1.117	1305.0
1.117	1366.0	1.203	1341.0	1.203	1341.0
1.203	1396.7	1.289	1353.1	1.289	1353.1
1.289	1419.3	1.375	1362.5	1.375	1362.5
1.375	1428.7	1.460	1366.6	1.460	1366.6
1.460	1395.7	1.546	1331.0	1.546	1331.0
1.546	1317.8	1.632	1271.8	1.632	1271.8
1.632	1198.0	1.718	1141.6	1.718	1141.6

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':

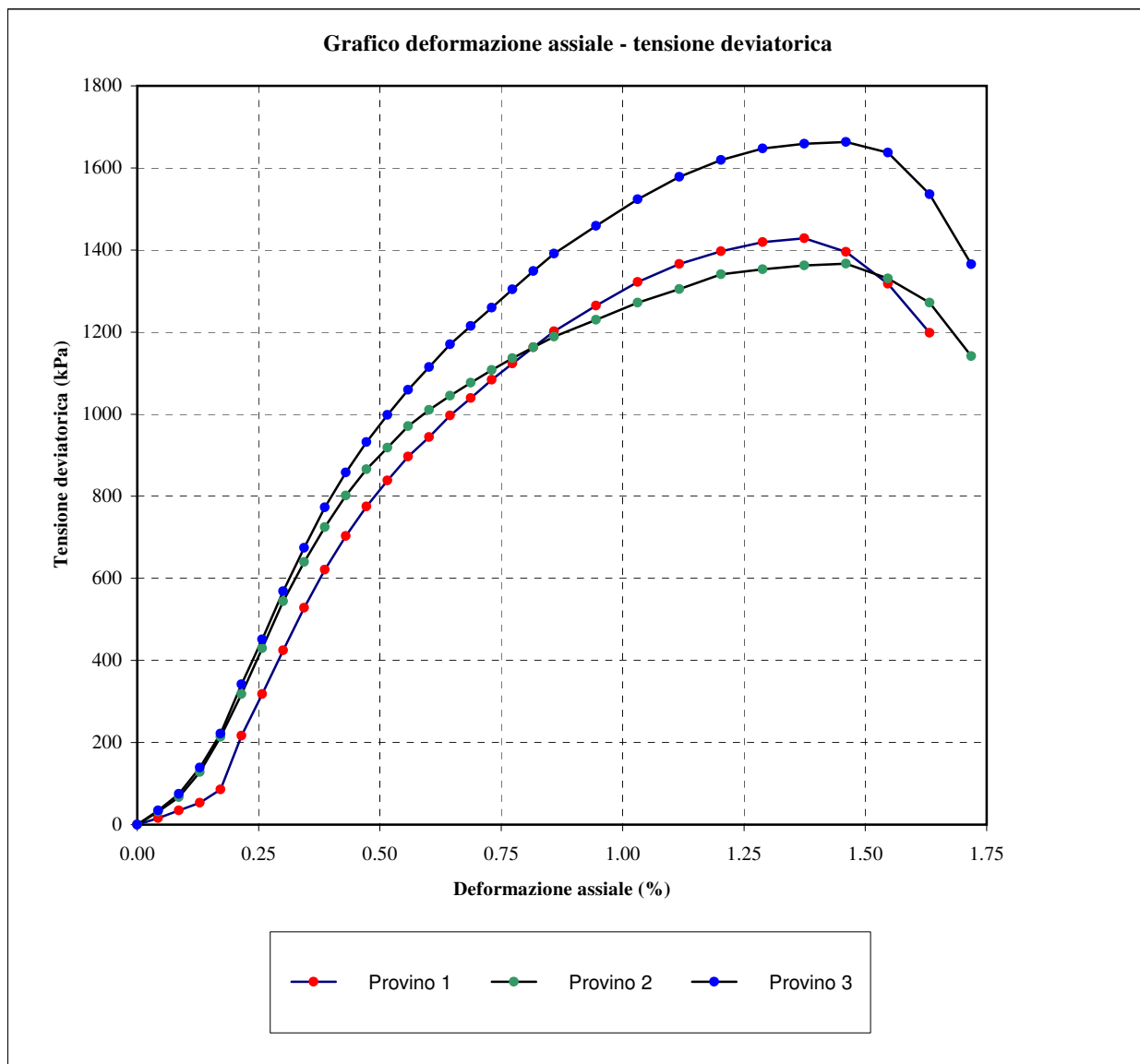
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: F1 + CaO al C.I.C.+2%

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

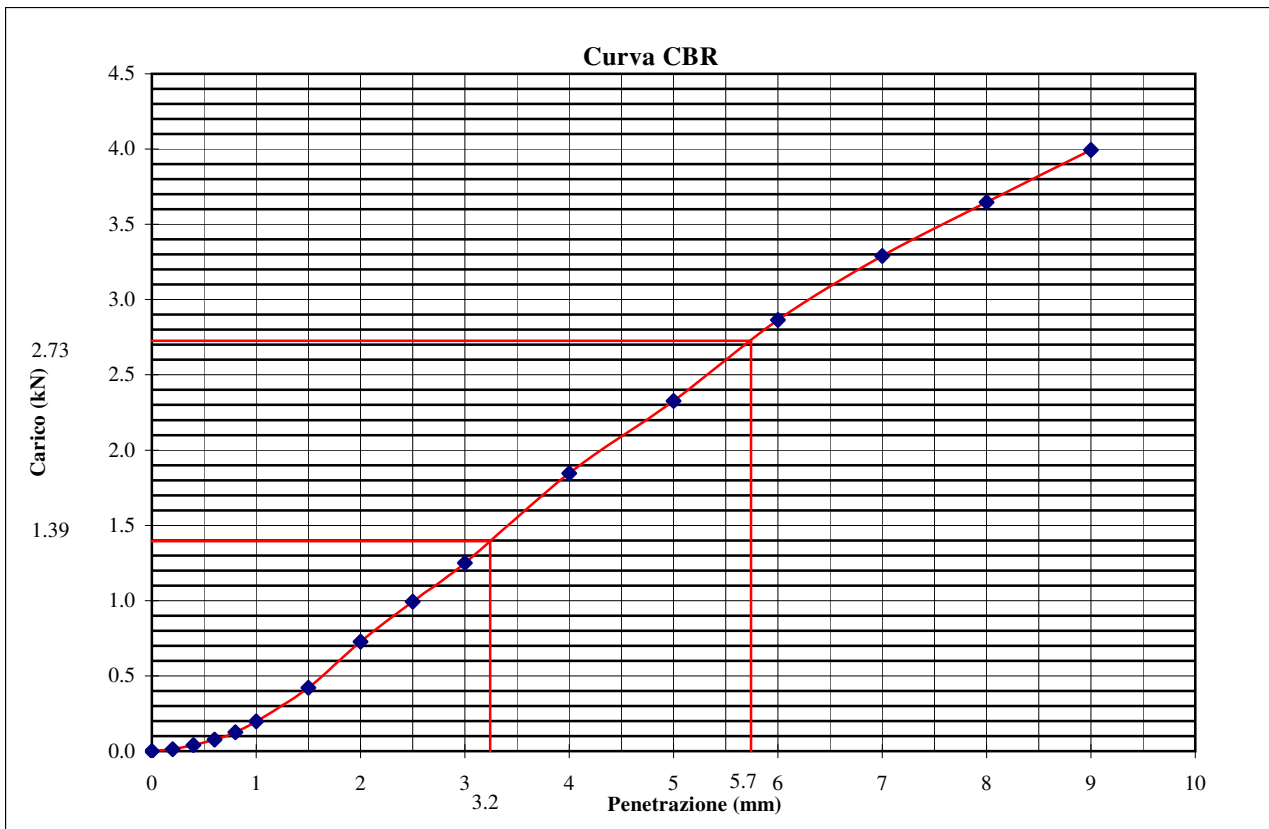
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

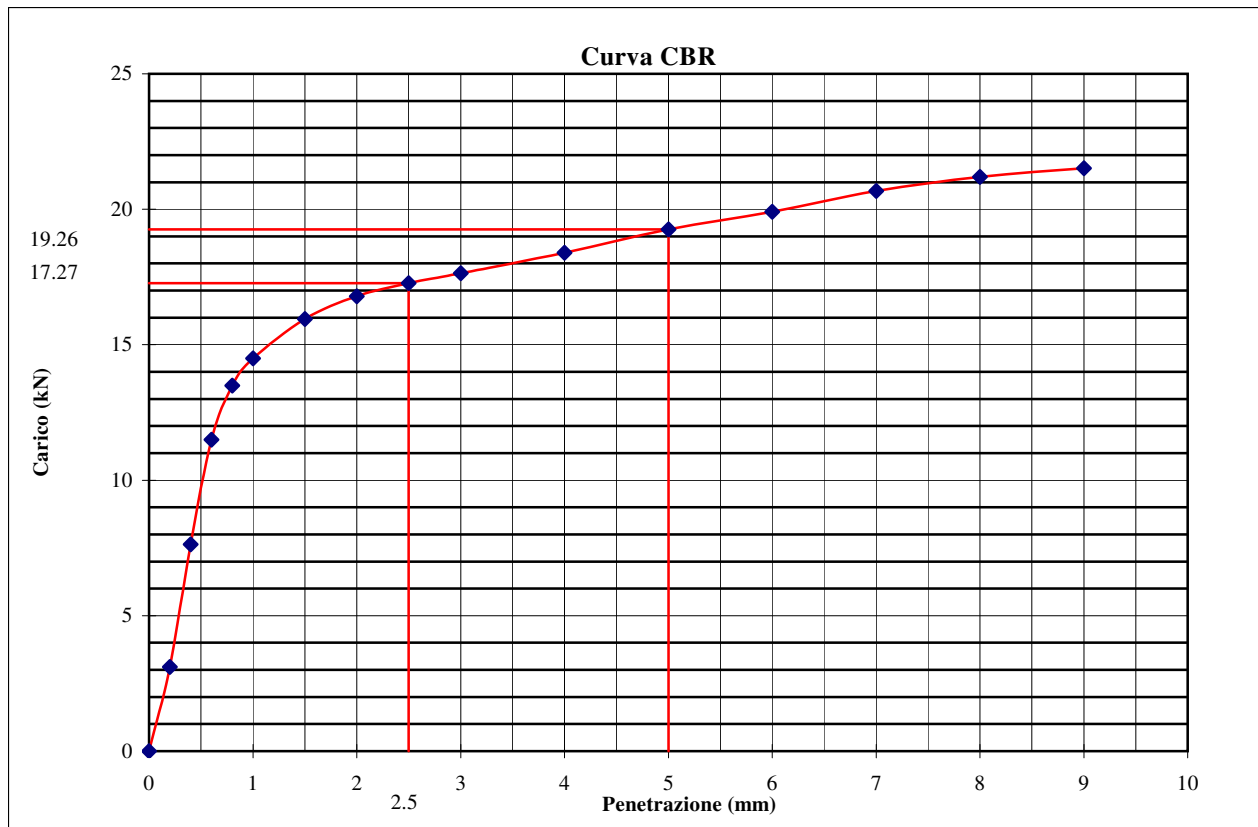
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

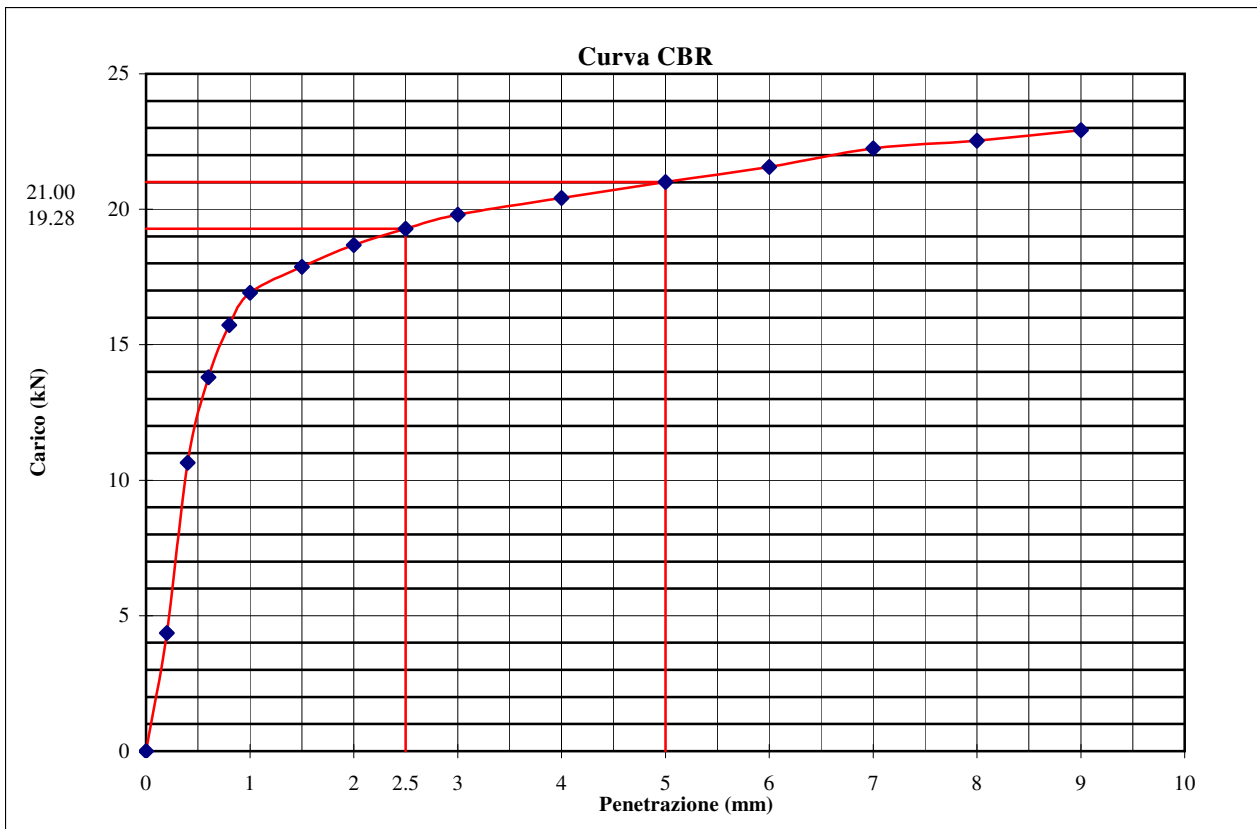
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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

**CBR (%)**  
**145.6**



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. 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>

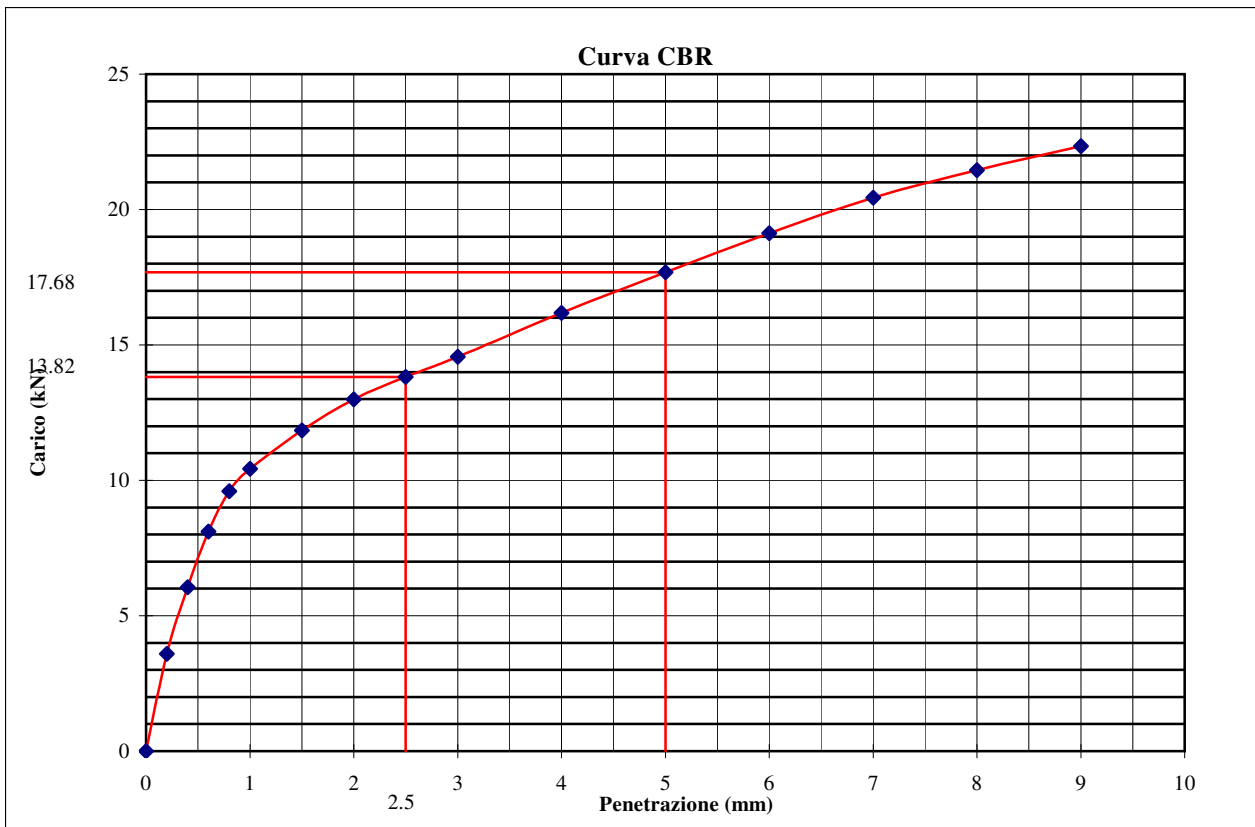
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 & 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>

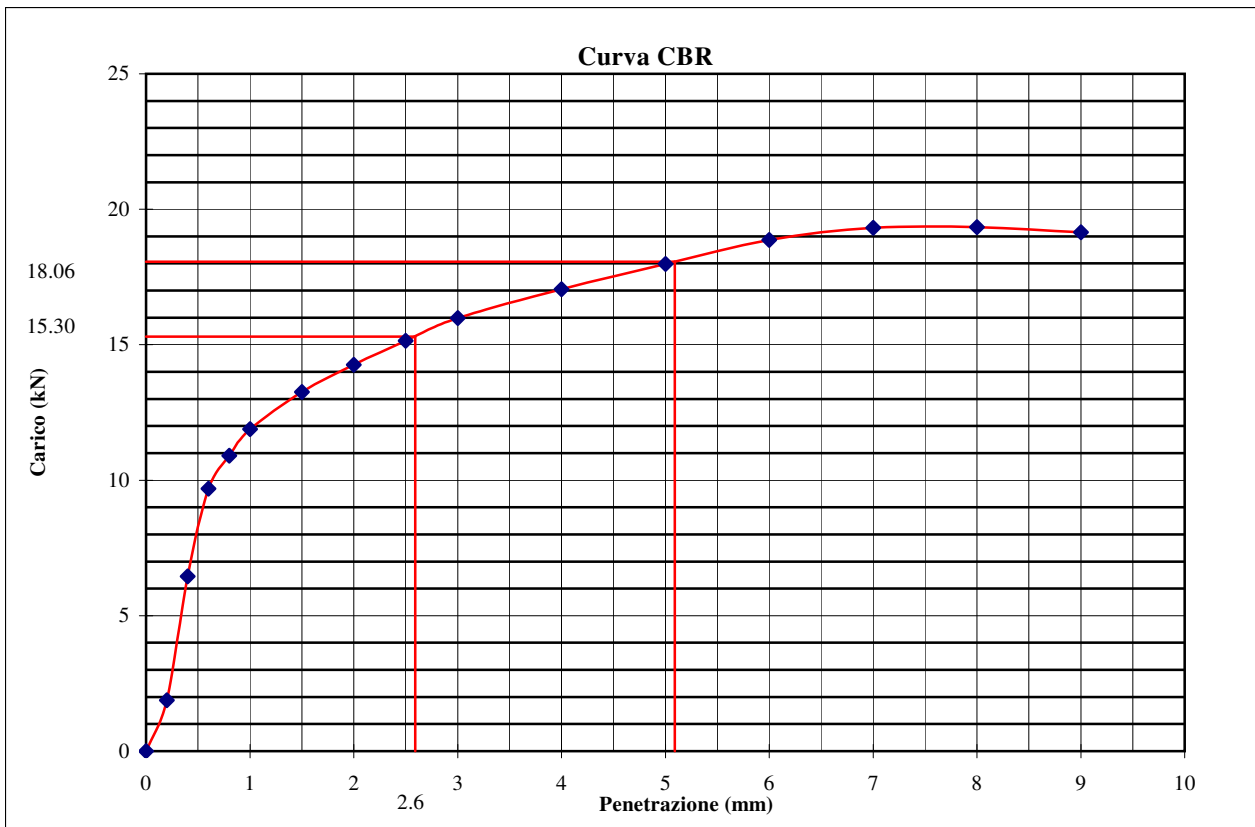
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 =	0.0%
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> )	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 & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	<b>Provino n. 1</b>
CAMPIONE: <b>F1 + CaO al C.I.C.+2% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 21/05/2018

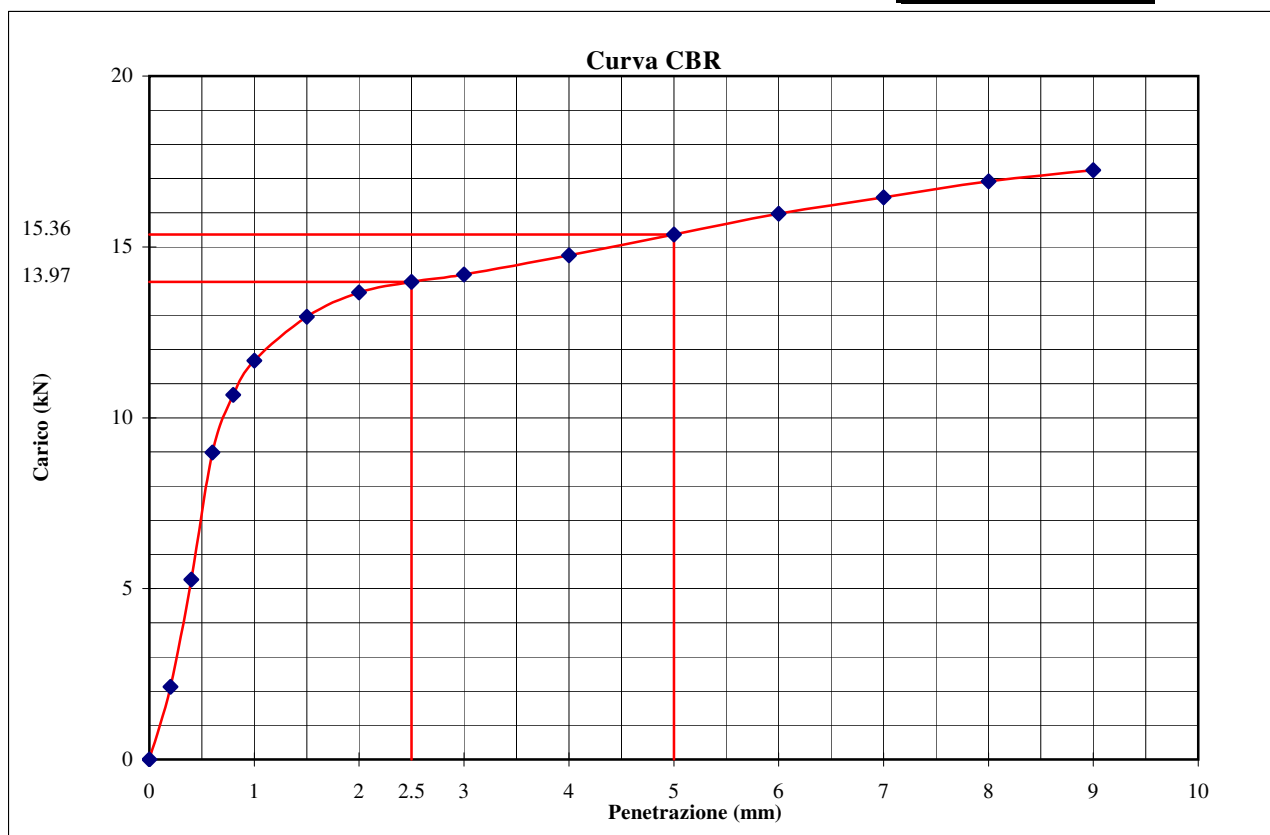
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 (%) =	12.7
standard	<input type="checkbox"/>	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>

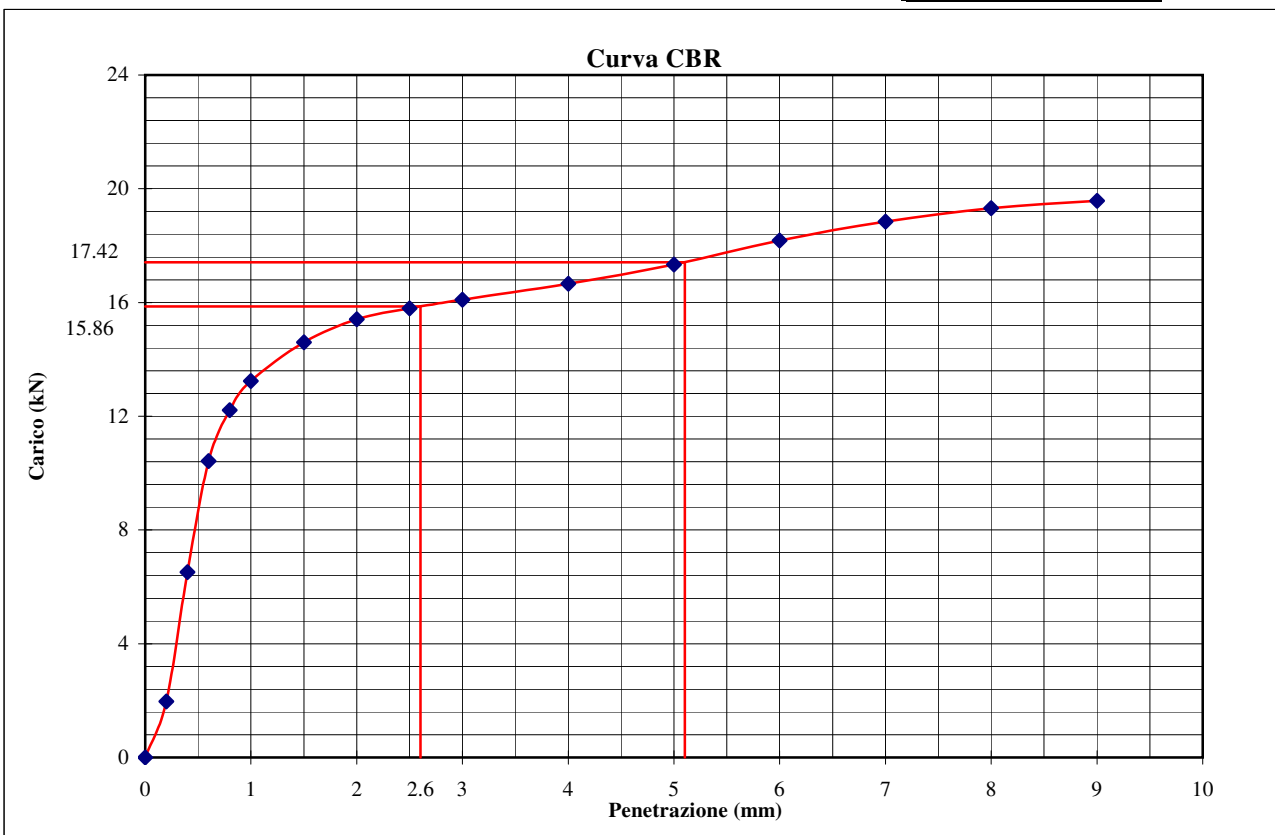
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>	W <sub>n</sub> (%) = 11.01 gn = 18.86		
<b>Proctor 2% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 11.64 gn = 18.60		
<b>Proctor 3% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 12.13 gn = 18.30		
<b>Proctor 4% CaO</b>	W <sub>n</sub> (%) = 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.

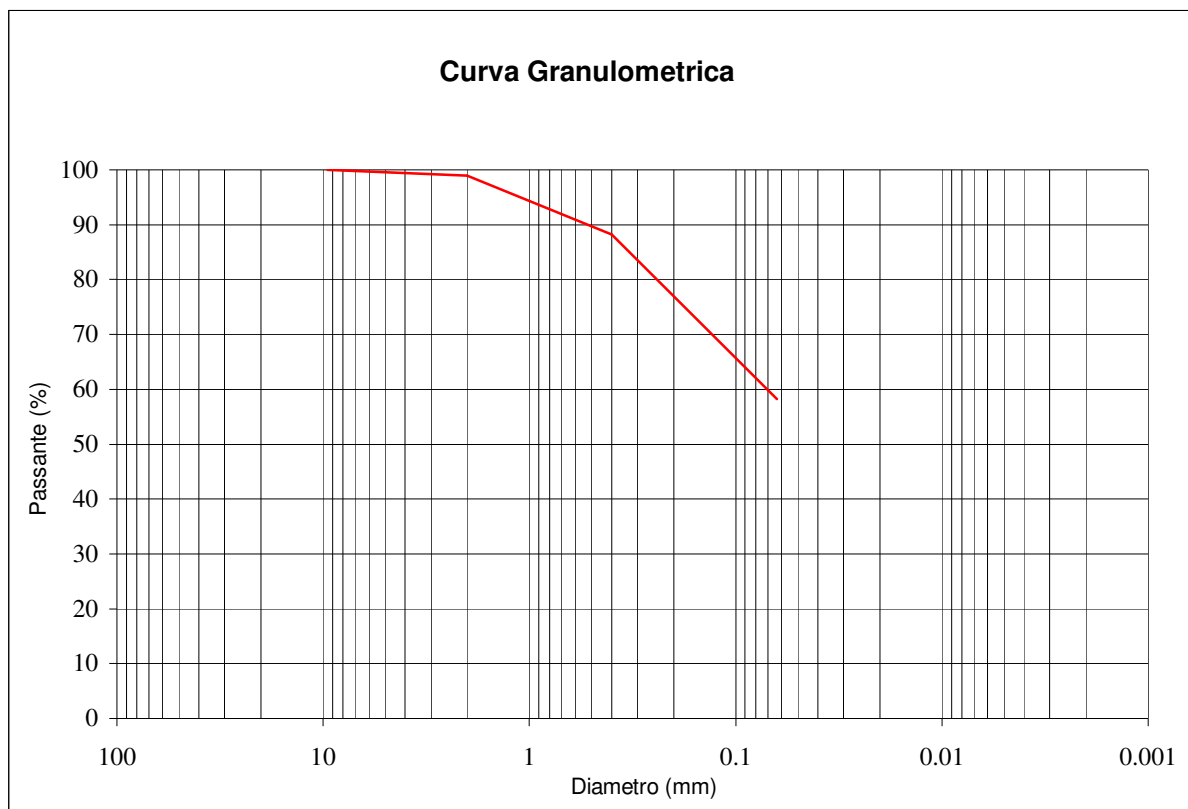
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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

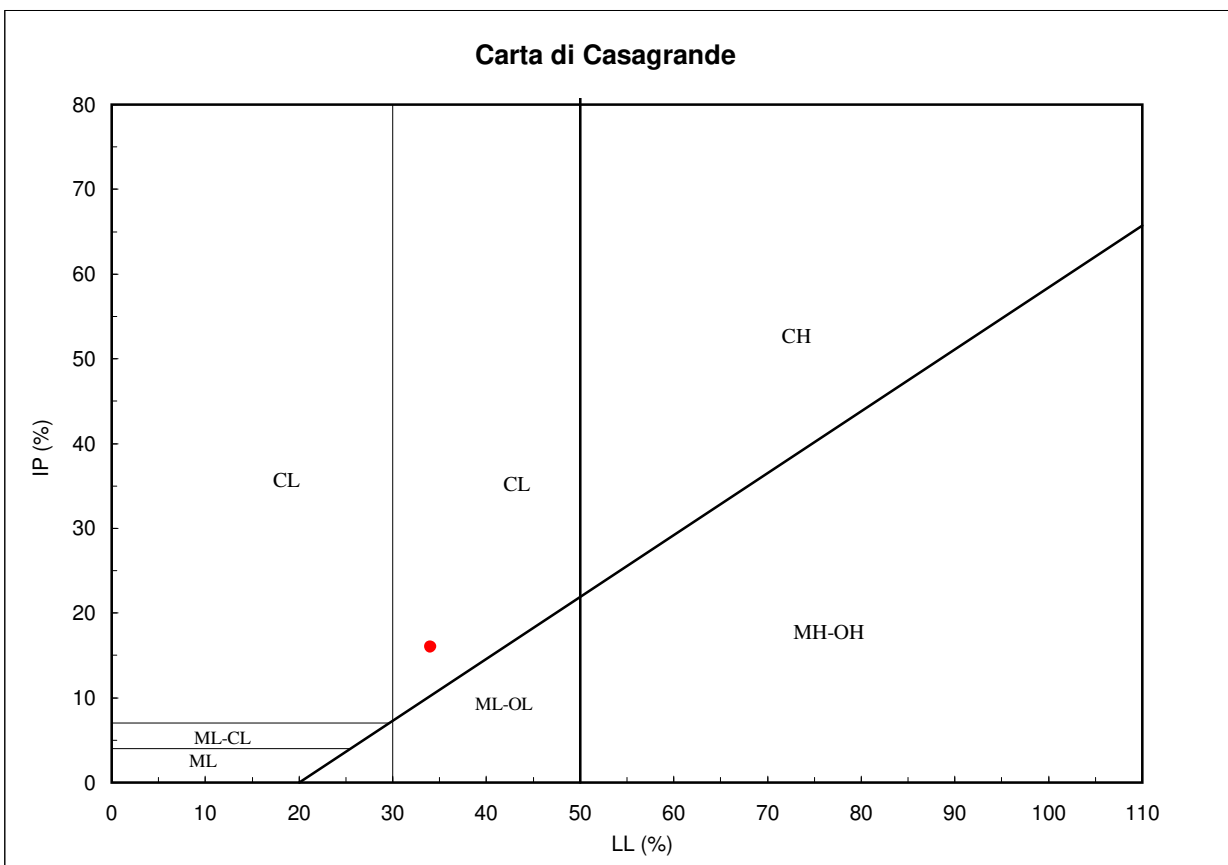
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

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 & 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)

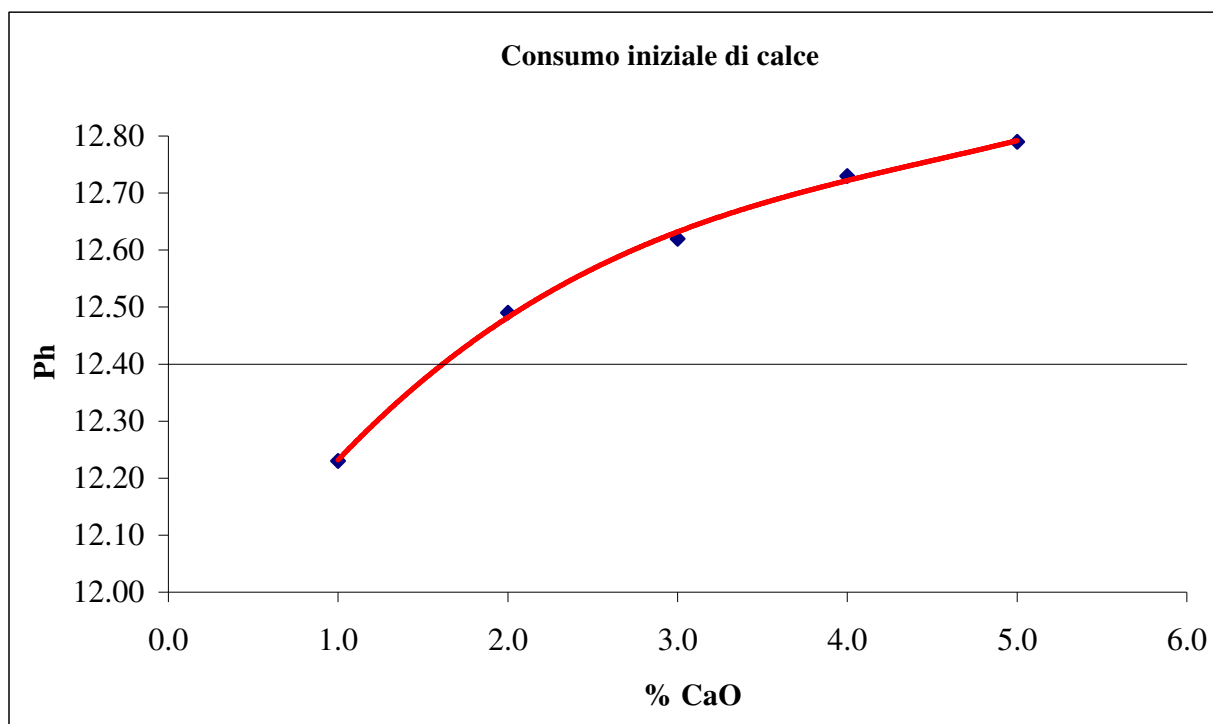
DATA PROVA: 02/05/2018

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

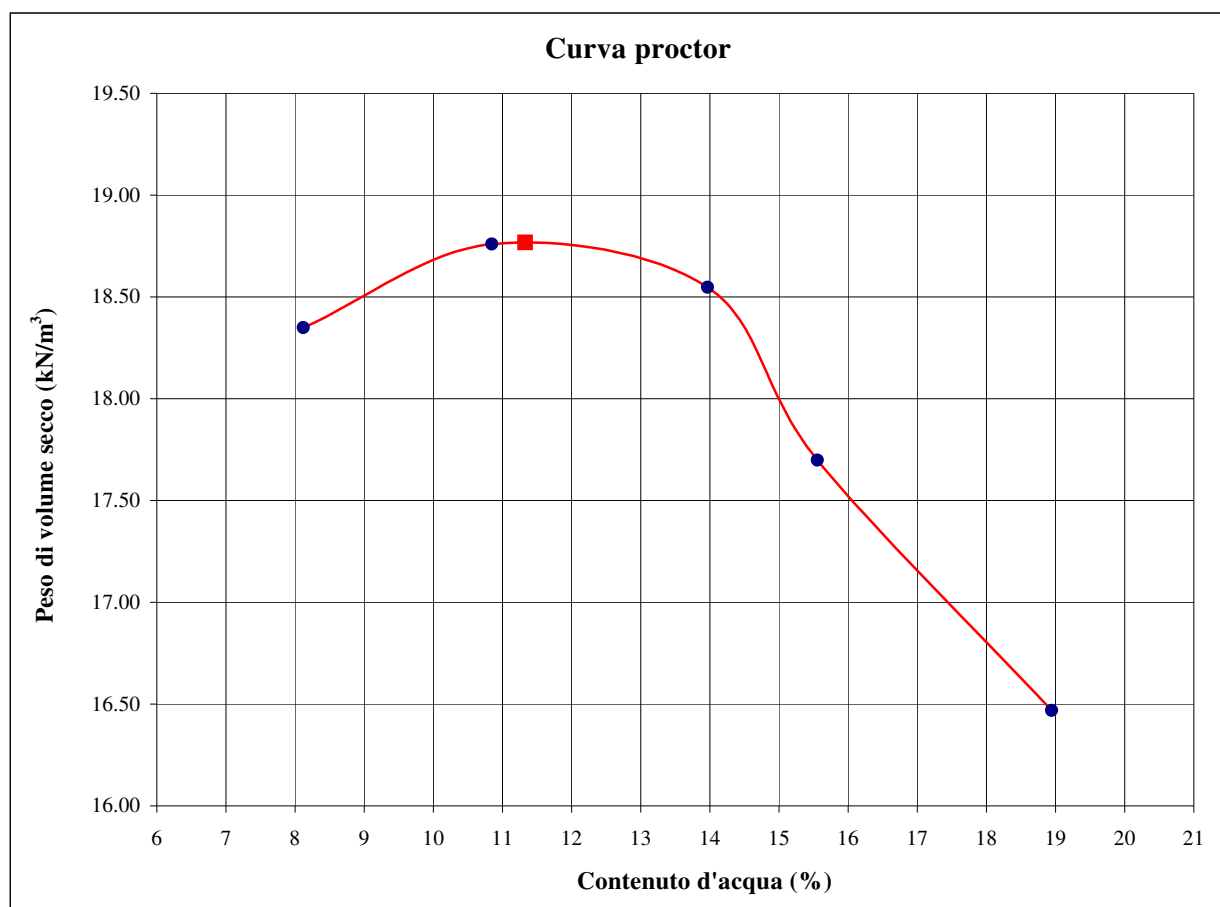
CANTIERE: SR 429

 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

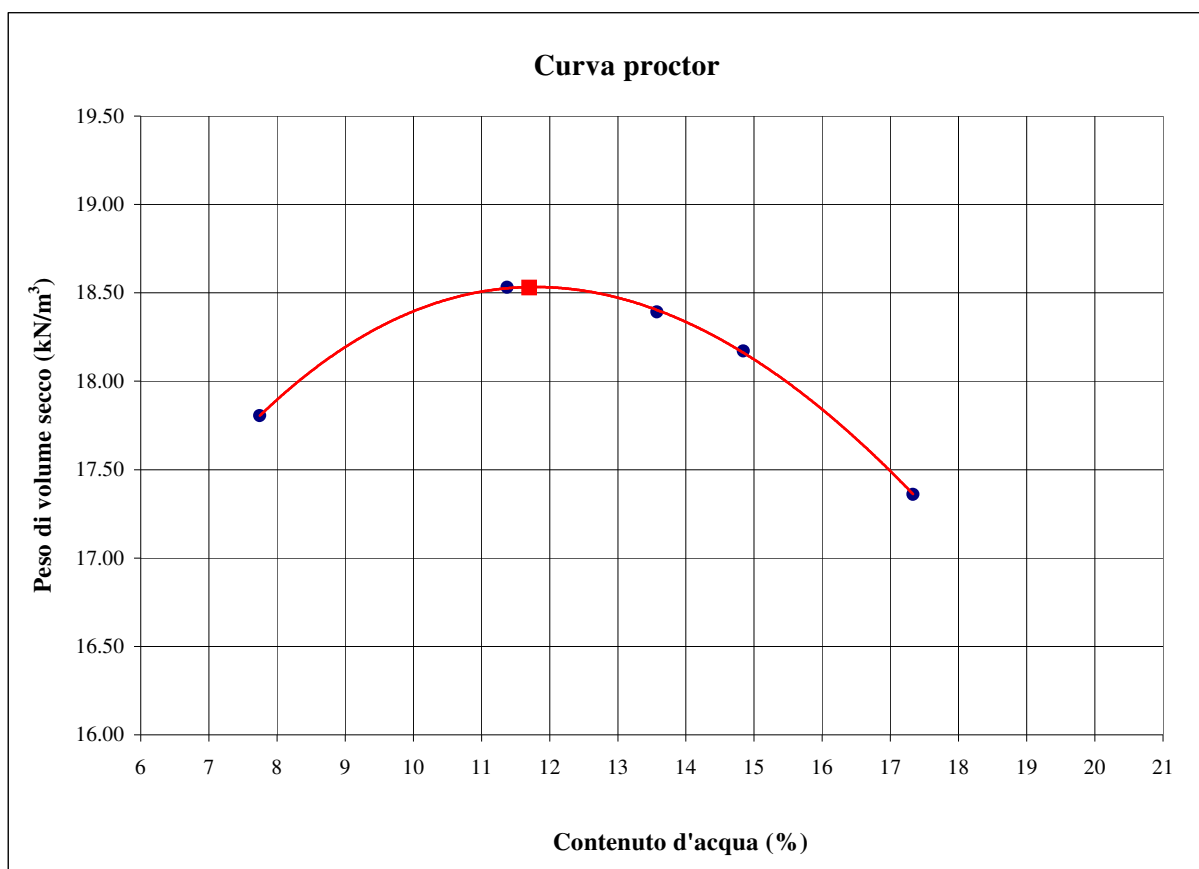
CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.

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)

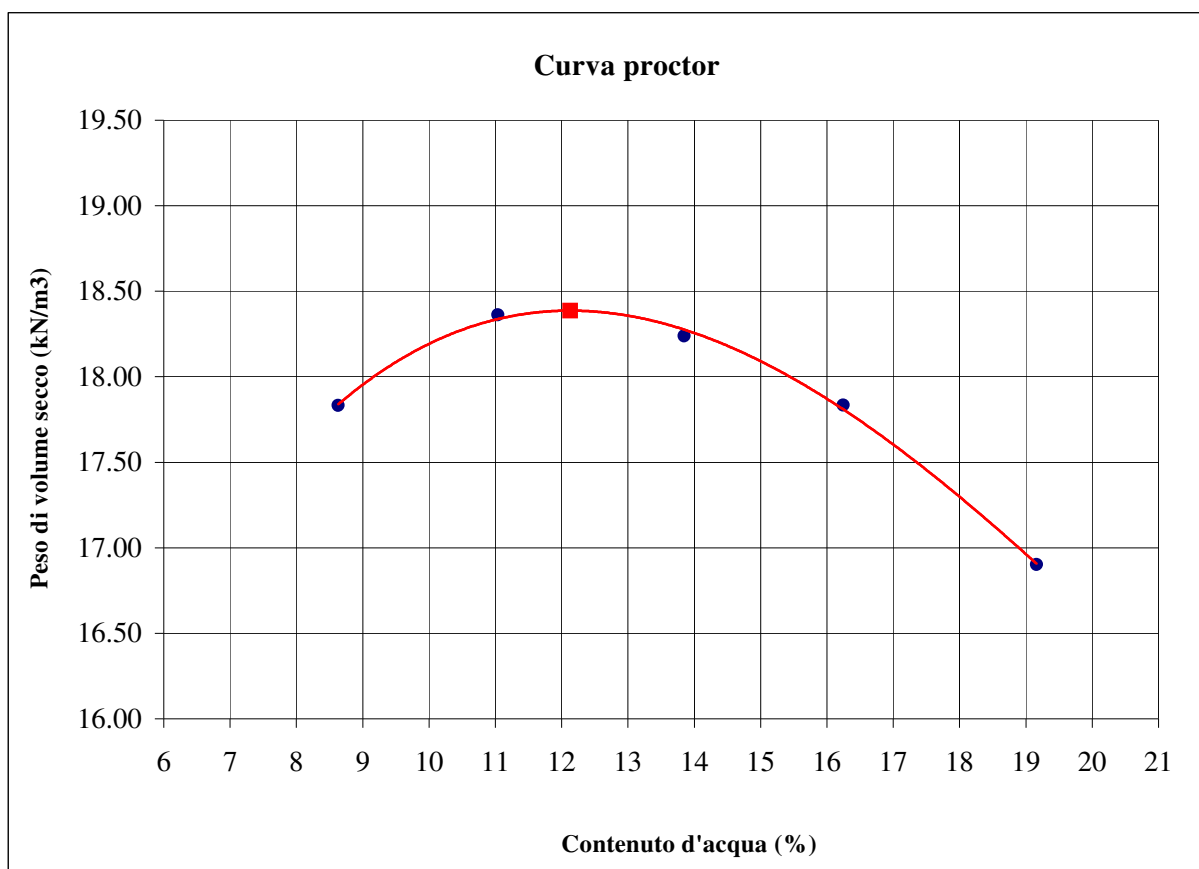
DATA PROVA: 20/09/2017

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)

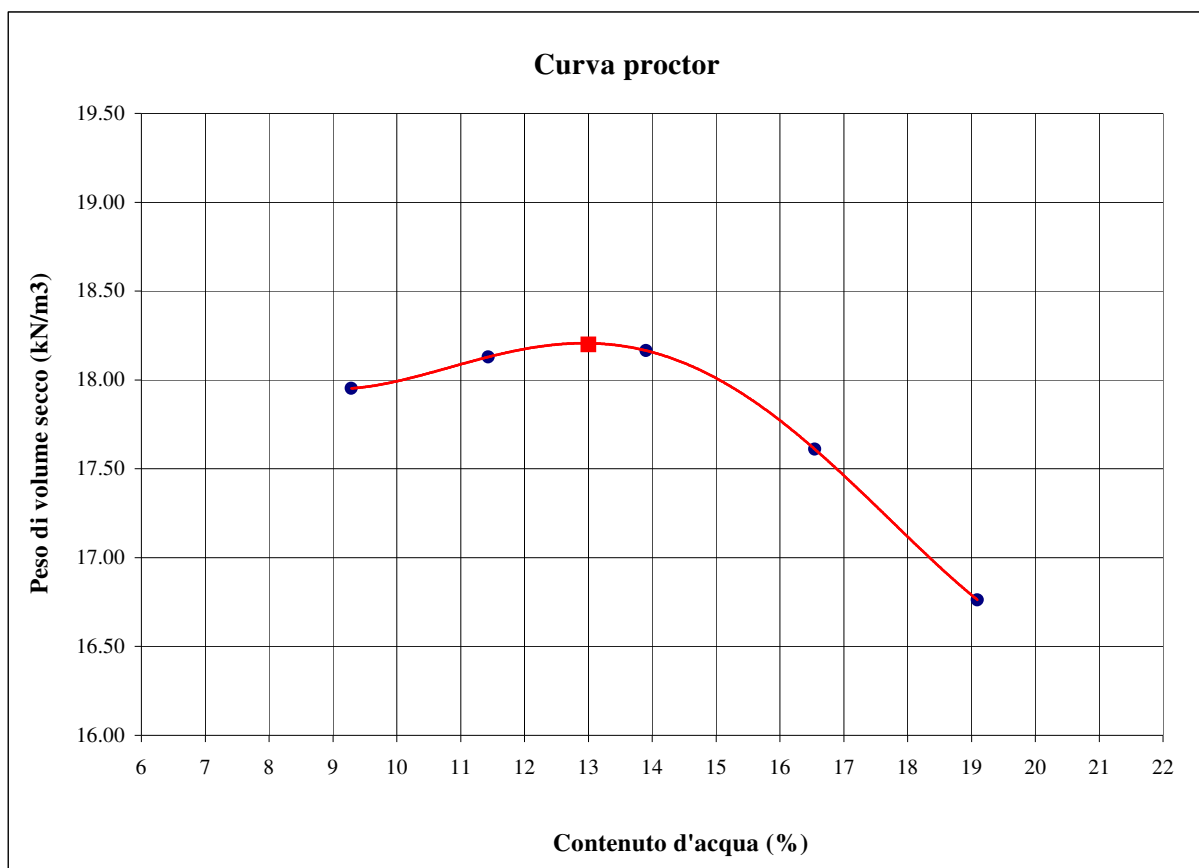
DATA PROVA: 20/09/2017

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.

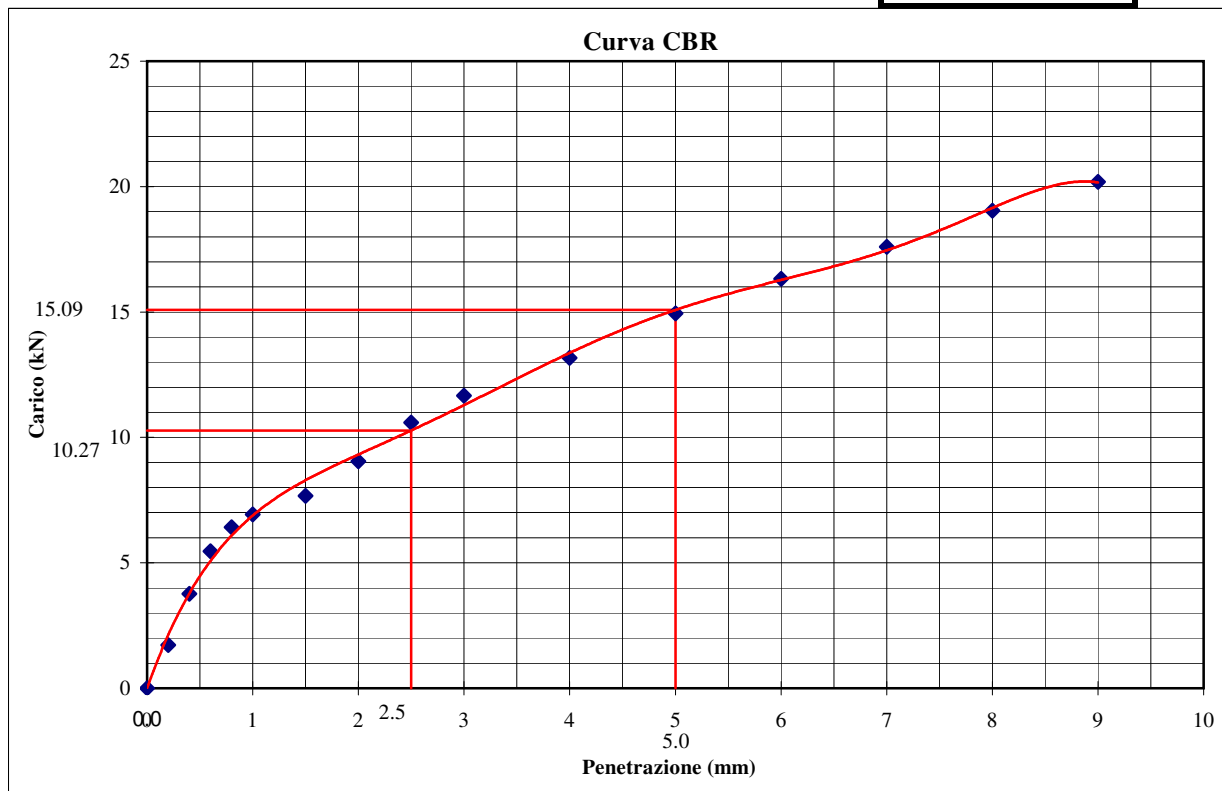
Caratteristiche del provino: w (%) = 11.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.61

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.

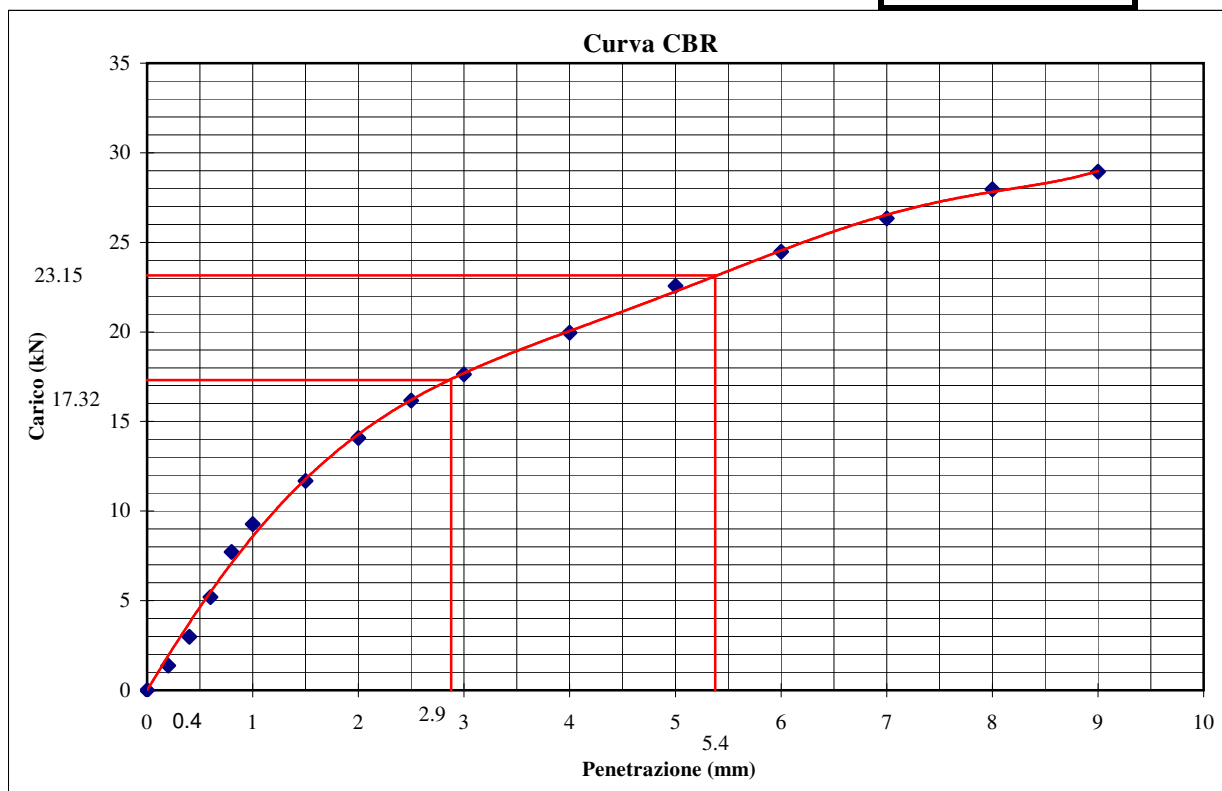
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.0  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.77

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.

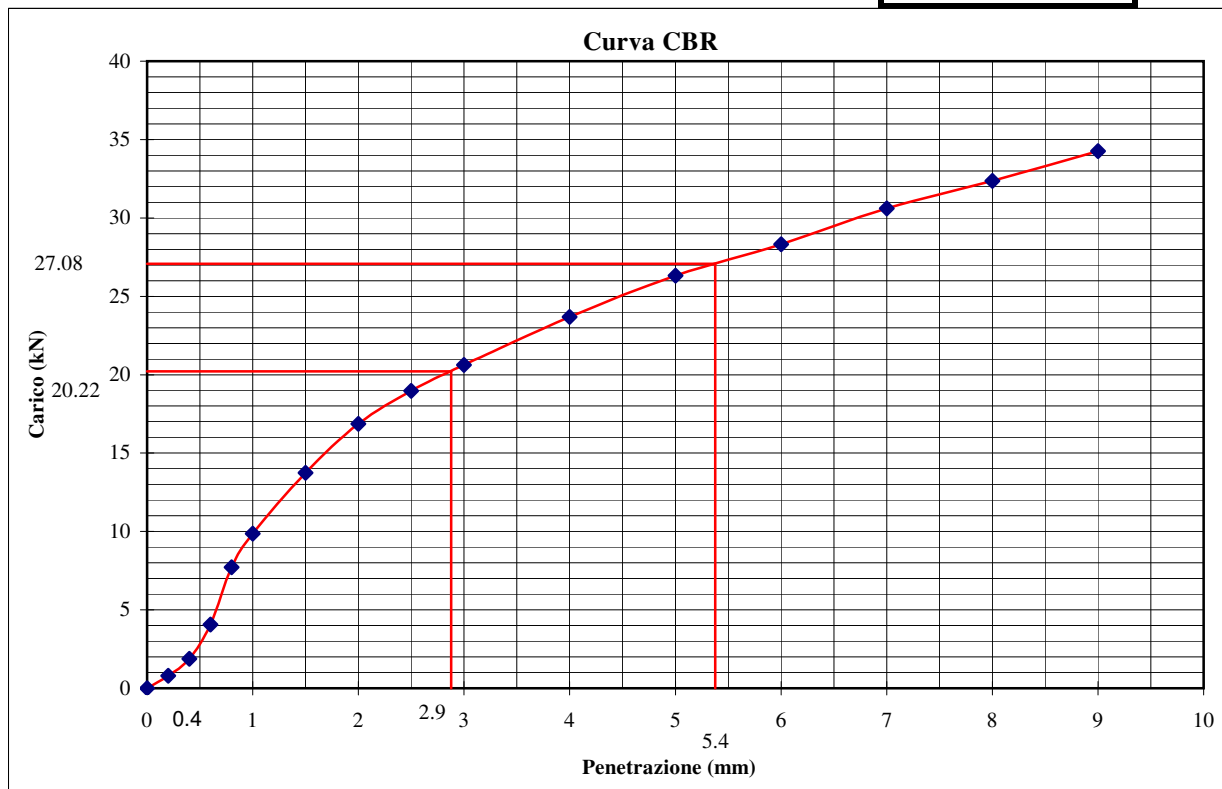
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.0  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.77

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 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	19.4	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
Coessione 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



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':

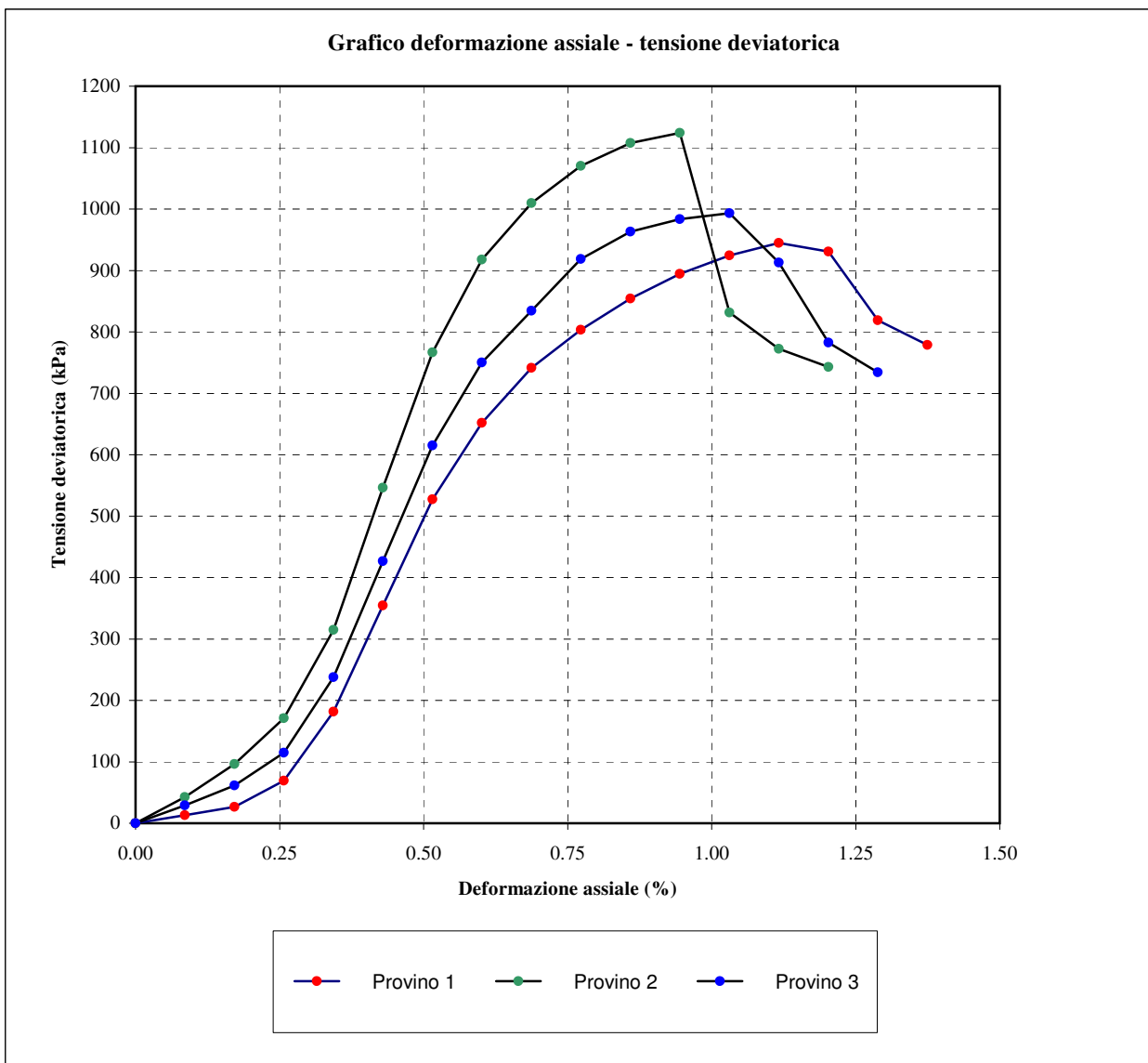
CANTIERE: SR 429

CAMPIONE: 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	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(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





**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':

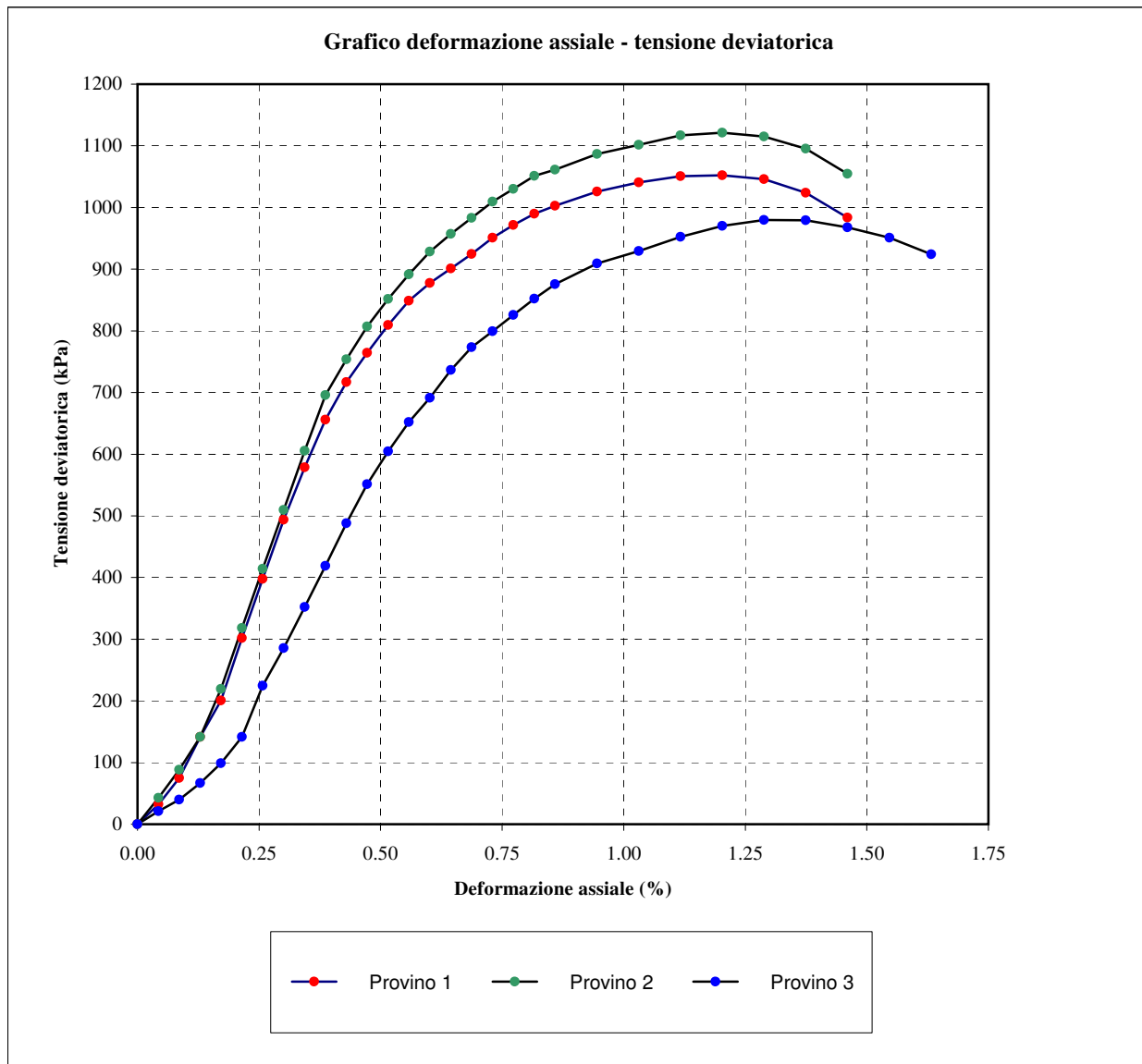
CANTIERE: SR 429

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: F1-1 + CaO al C.I.C.	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> )	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	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)
0.043	42.7	0.043	58.8	0.043	50.7
0.086	93.6	0.086	112.3	0.086	104.3
0.129	167.2	0.129	163.2	0.129	168.5
0.172	251.3	0.172	240.6	0.172	251.3
0.215	360.7	0.215	336.7	0.215	358.0
0.258	483.3	0.258	433.9	0.258	469.9
0.301	603.0	0.301	533.7	0.301	581.7
0.344	700.0	0.344	640.1	0.344	685.4
0.387	789.0	0.387	741.0	0.387	783.6
0.430	865.9	0.430	799.3	0.430	852.6
0.473	918.8	0.473	857.5	0.473	908.1
0.515	969.0	0.515	905.1	0.515	958.4
0.558	1016.5	0.558	947.3	0.558	1003.2
0.601	1053.4	0.601	986.8	0.601	1042.7
0.644	1087.5	0.644	1018.3	0.644	1076.9
0.687	1116.3	0.687	1047.1	0.687	1105.7
0.730	1145.1	0.730	1074.6	0.730	1134.4
0.773	1171.2	0.773	1094.1	0.773	1157.9
0.816	1190.6	0.816	1120.2	0.816	1181.3
0.859	1210.0	0.859	1133.0	0.859	1199.4
0.945	1235.6	0.945	1153.2	0.945	1222.3
1.031	1255.7	1.031	1162.8	1.031	1237.1
1.117	1265.2	1.117	1153.9	1.117	1238.7
1.203	1266.8	1.203	1126.4	1.203	1216.4
1.289	1255.1	1.289	1080.5	1.289	1175.7
1.375	1240.8			1.375	1105.9
1.460	1192.1				

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. 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':

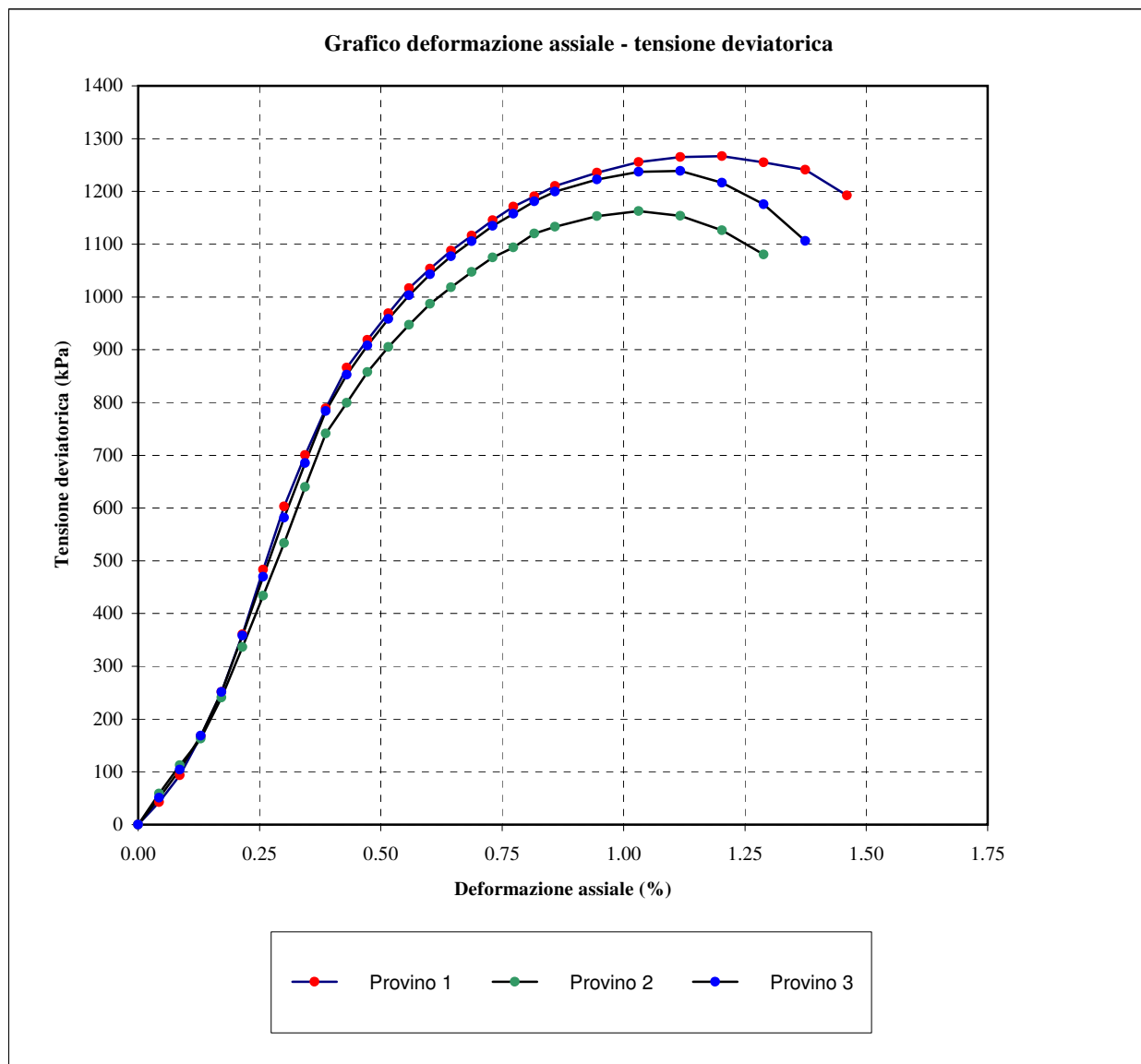
CANTIERE: SR 429

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

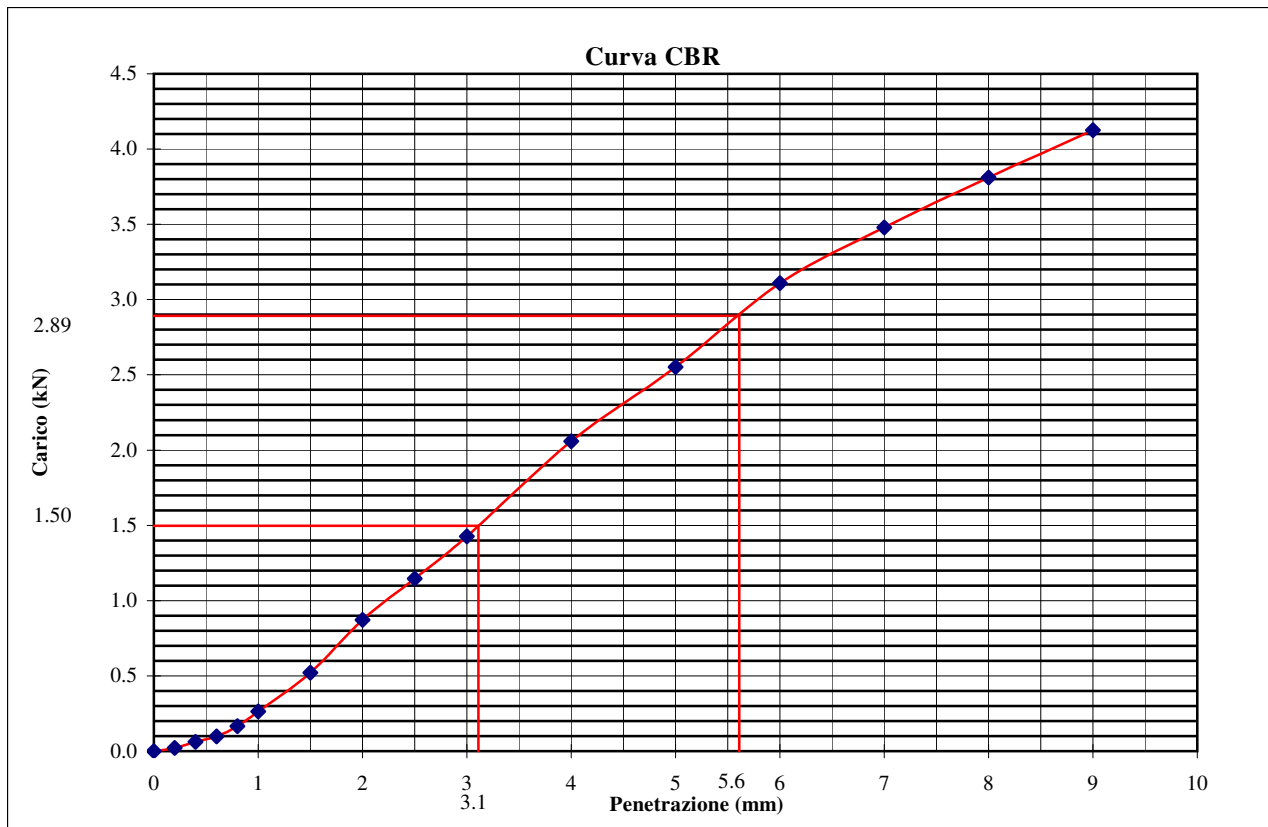
Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.021	1.5	0.521	5.0	2.552
0.4	0.061	2	0.872	6.0	3.110
0.6	0.098	2.5	1.145	7.0	3.478
0.8	0.166	3	1.427	8.0	3.811
1	0.263	4	2.058	9.0	4.127

I(2.5)= 11.31

I(5.0)= 14.49

<b>CBR (%)</b>
----------------

<b>14.5</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. 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>

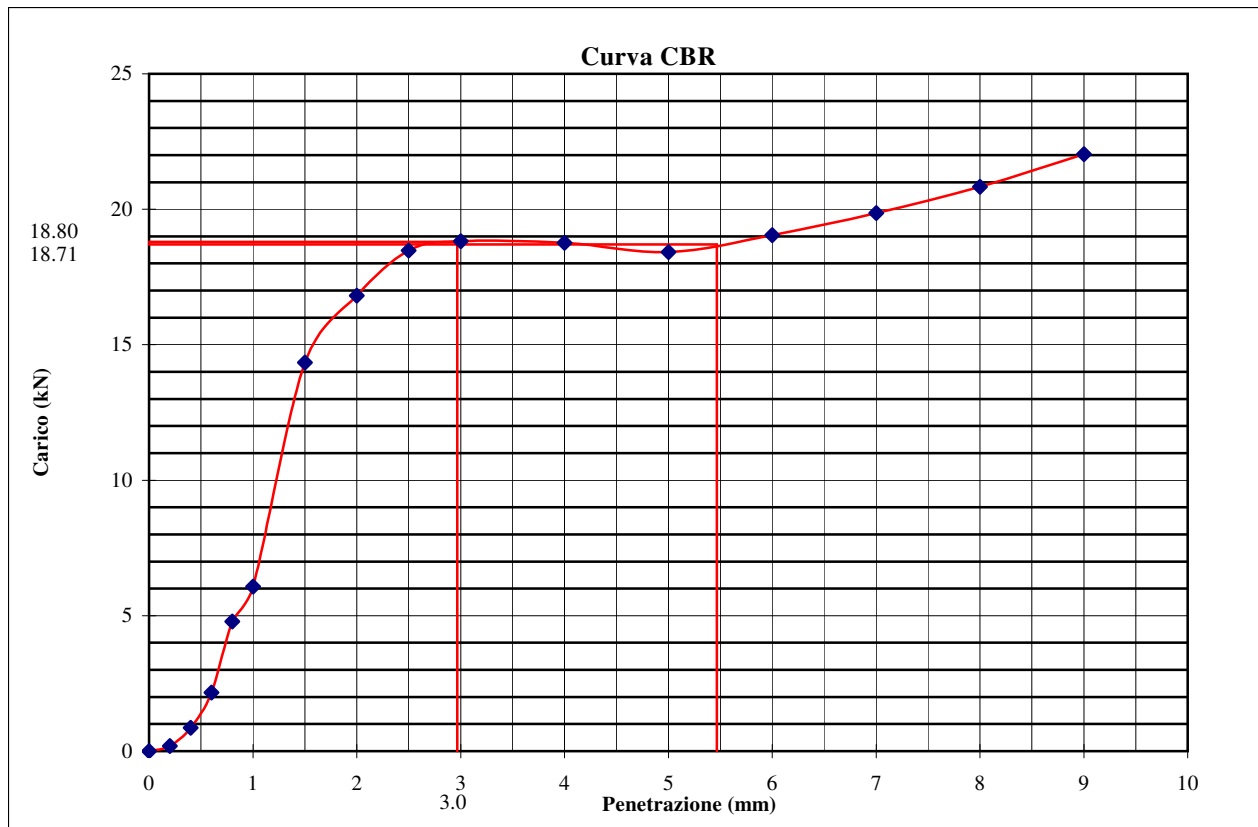
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<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 (%) =	11.7
standard	<input type="checkbox"/>	del provino: $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17.81

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>

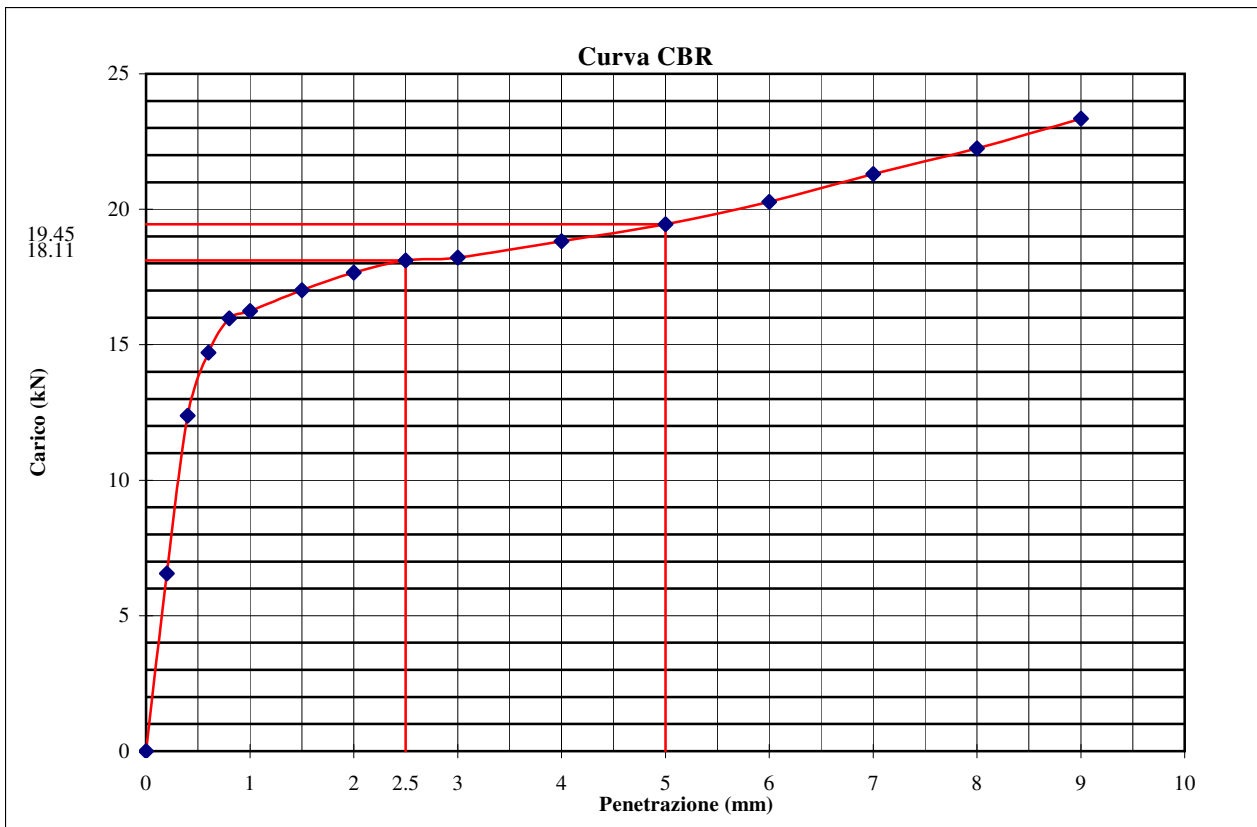
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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	Provino n. 1
CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO	DATA PROVA: 19/05/2018

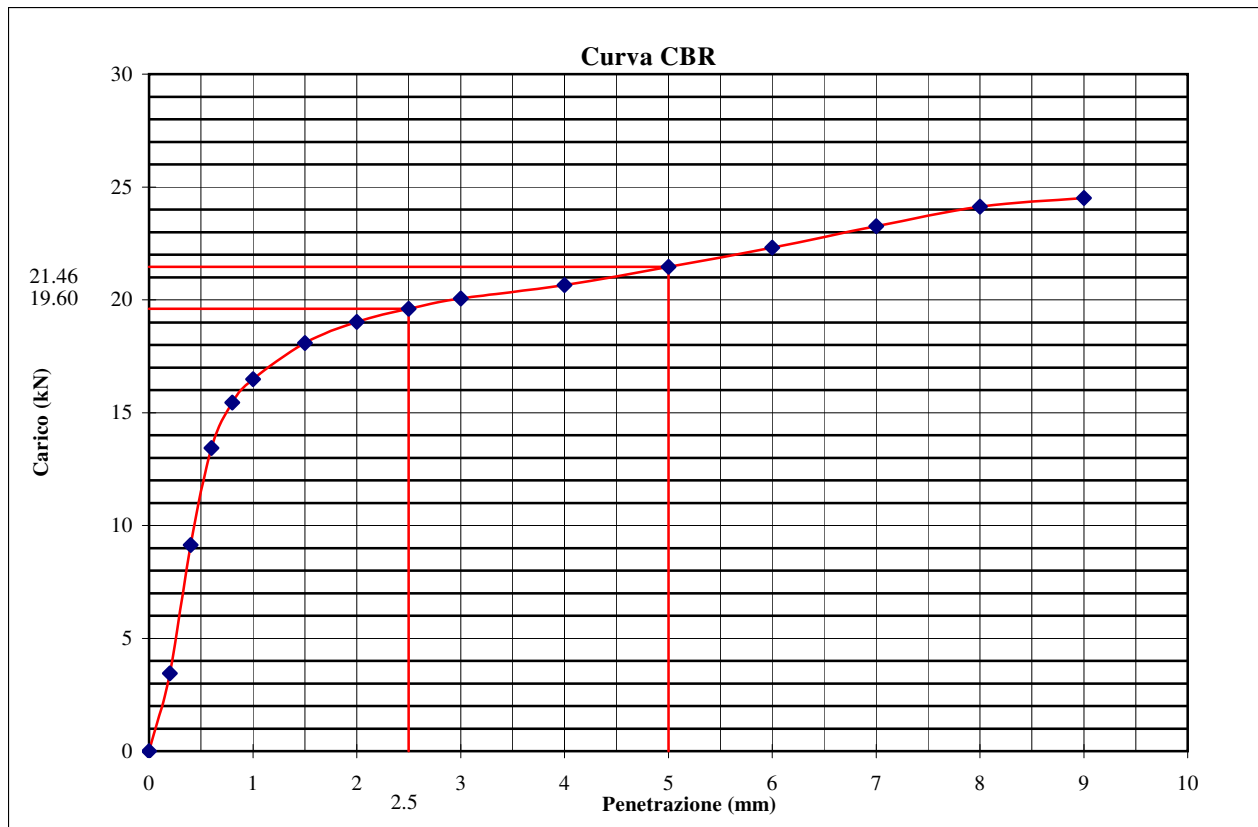
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<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	Provino n. 1
CAMPIONE: F1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO	DATA PROVA: 19/05/2018

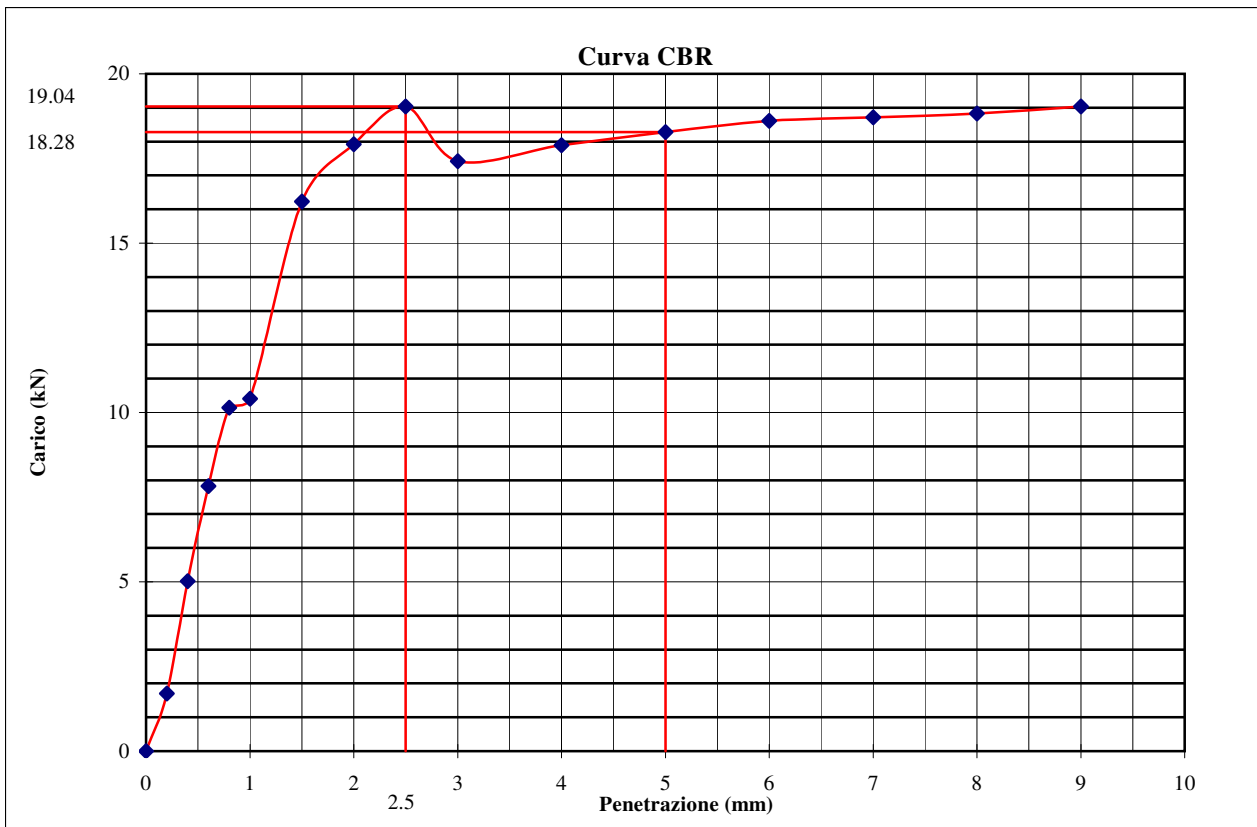
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<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 &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Provino n. 1

CAMPIONE: **F1-1 + 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) 

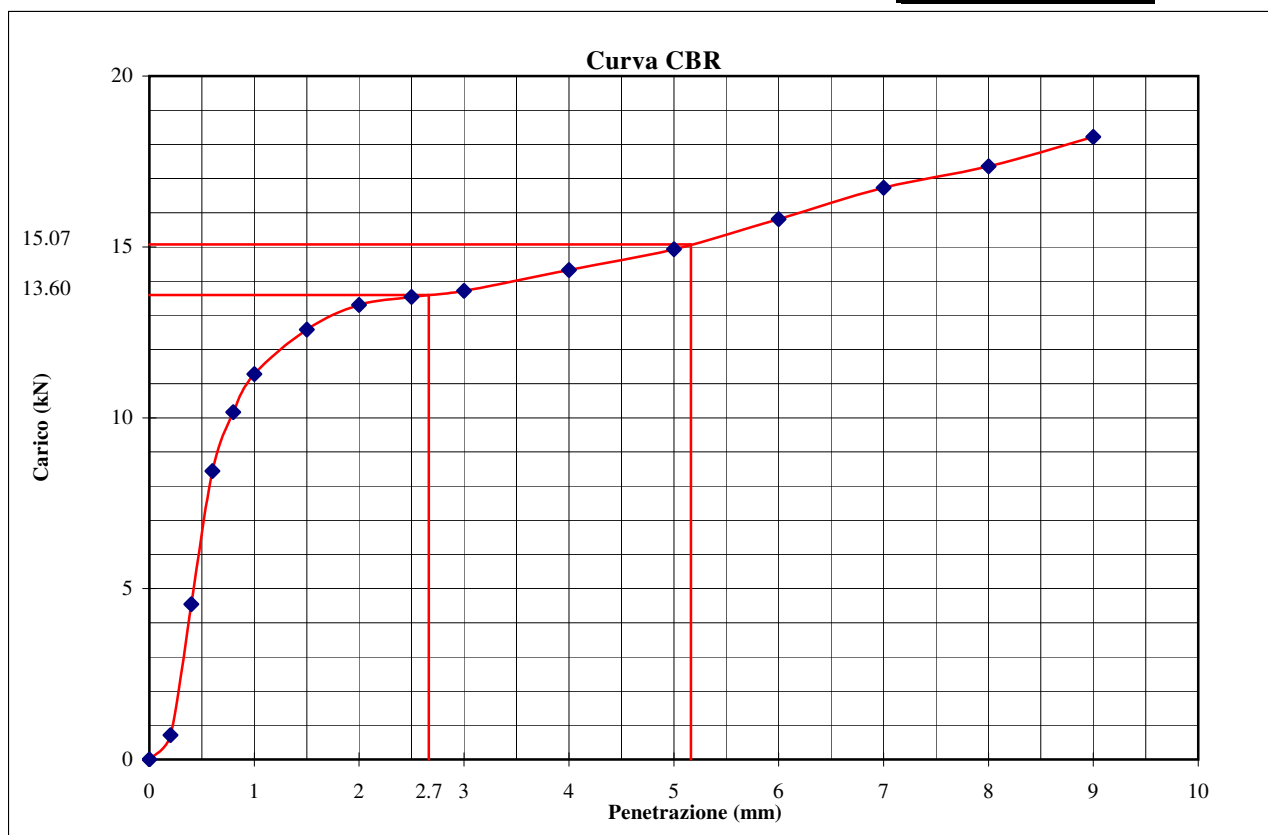
Rigonfiamento percentuale = 0.0%

Metodo di compattazione: modificato   
standard Caratteristiche w (%) = 13.0  
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

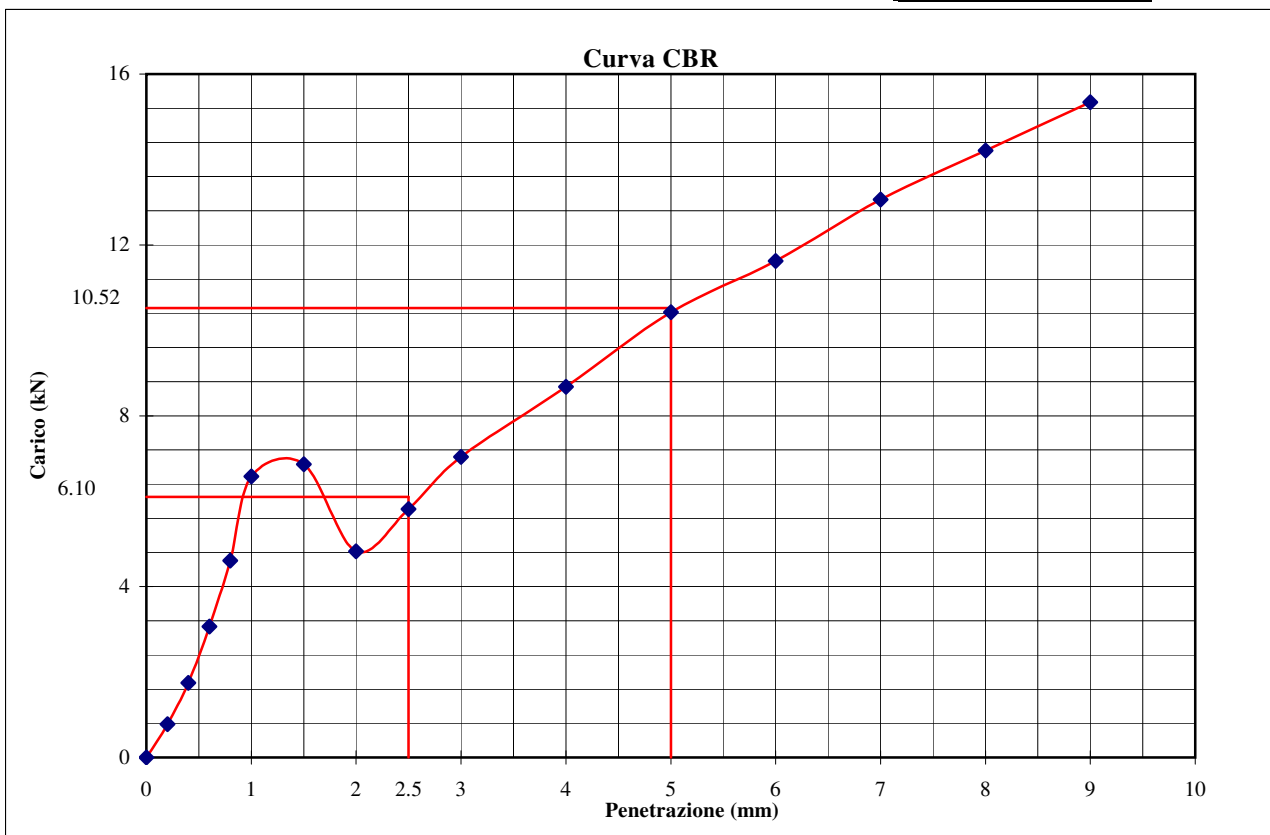
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>CBR naturale</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.**

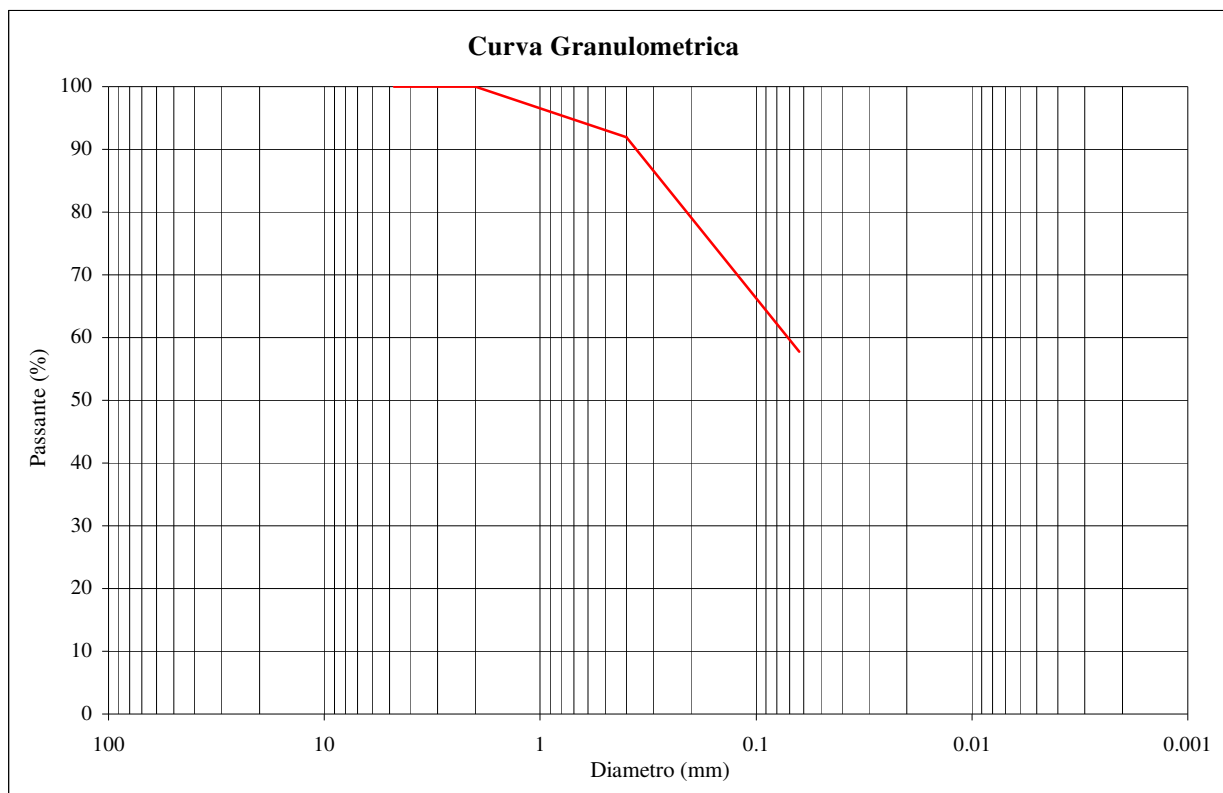
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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)**

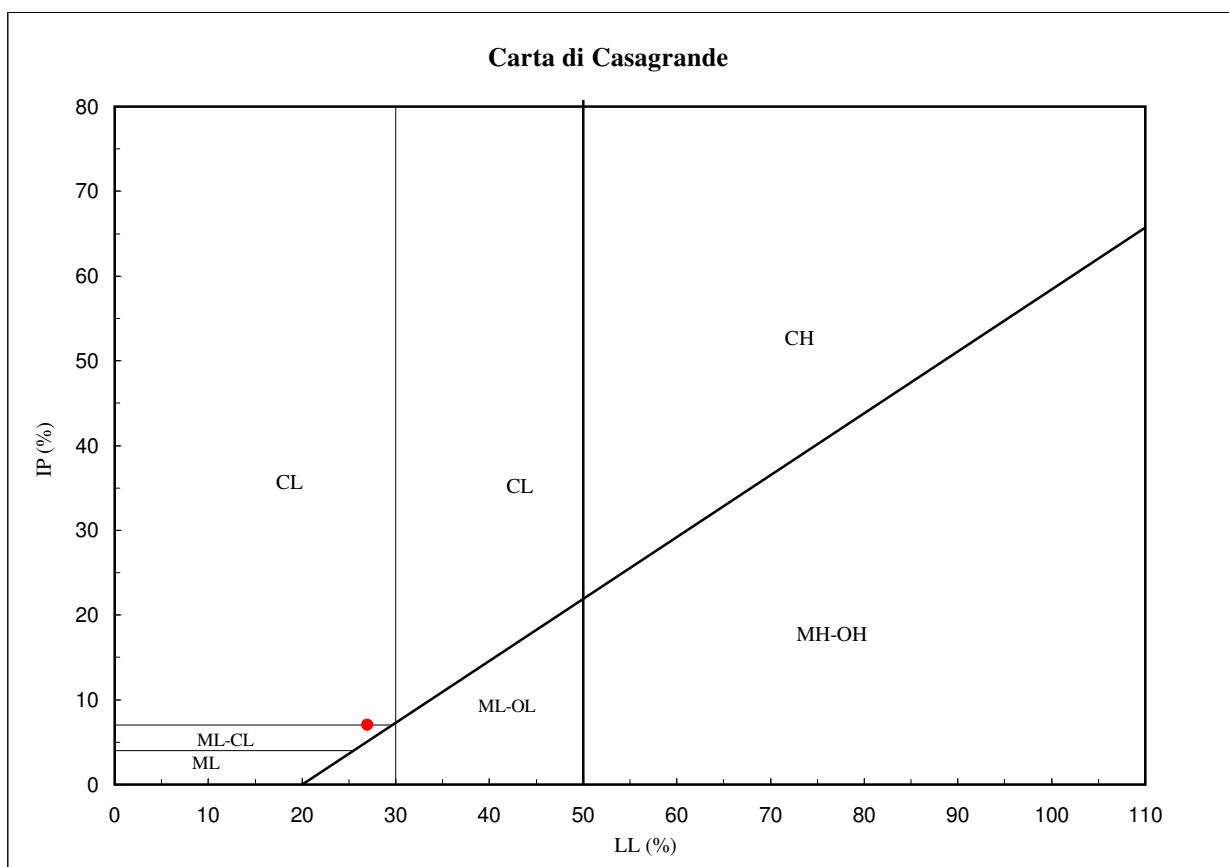
Contenuto d'acqua (Wn) = 16.86%

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

*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. 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 & 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> )	<b>&lt; 0.05 %</b>
Nitrati solubili (come NO <sub>3</sub> )	<b>&lt; 0.01 %</b>

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)

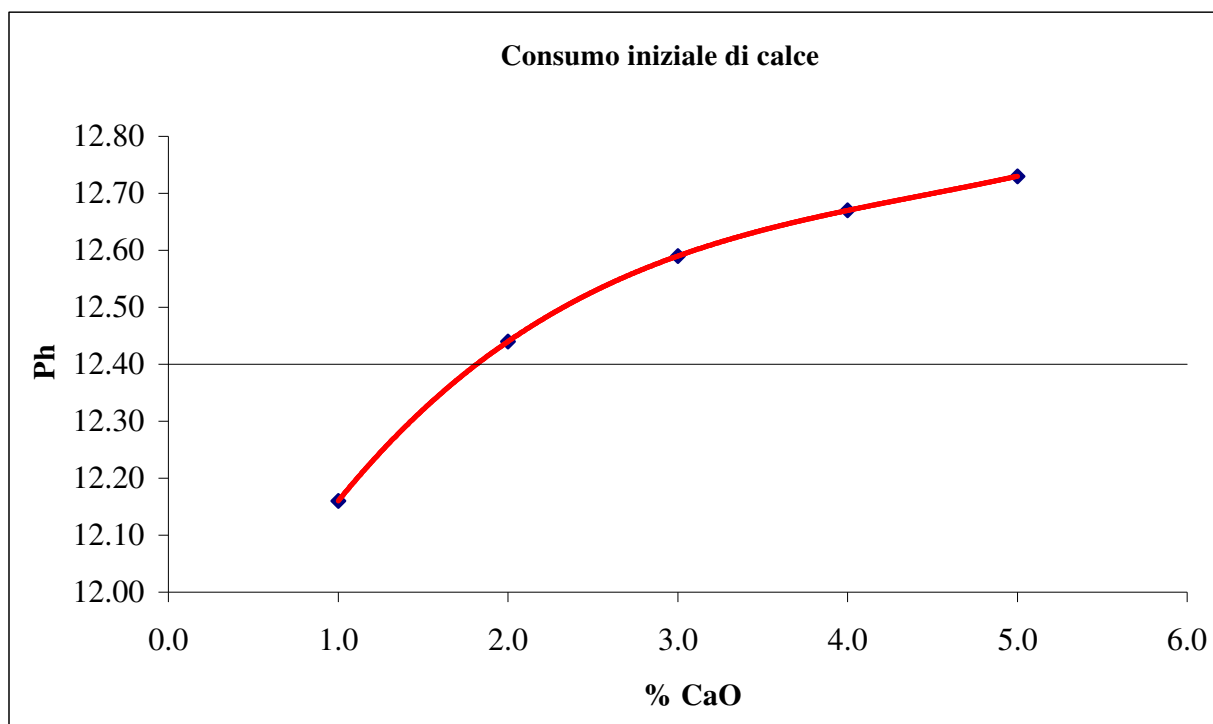
DATA PROVA: 20/05/2018

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)

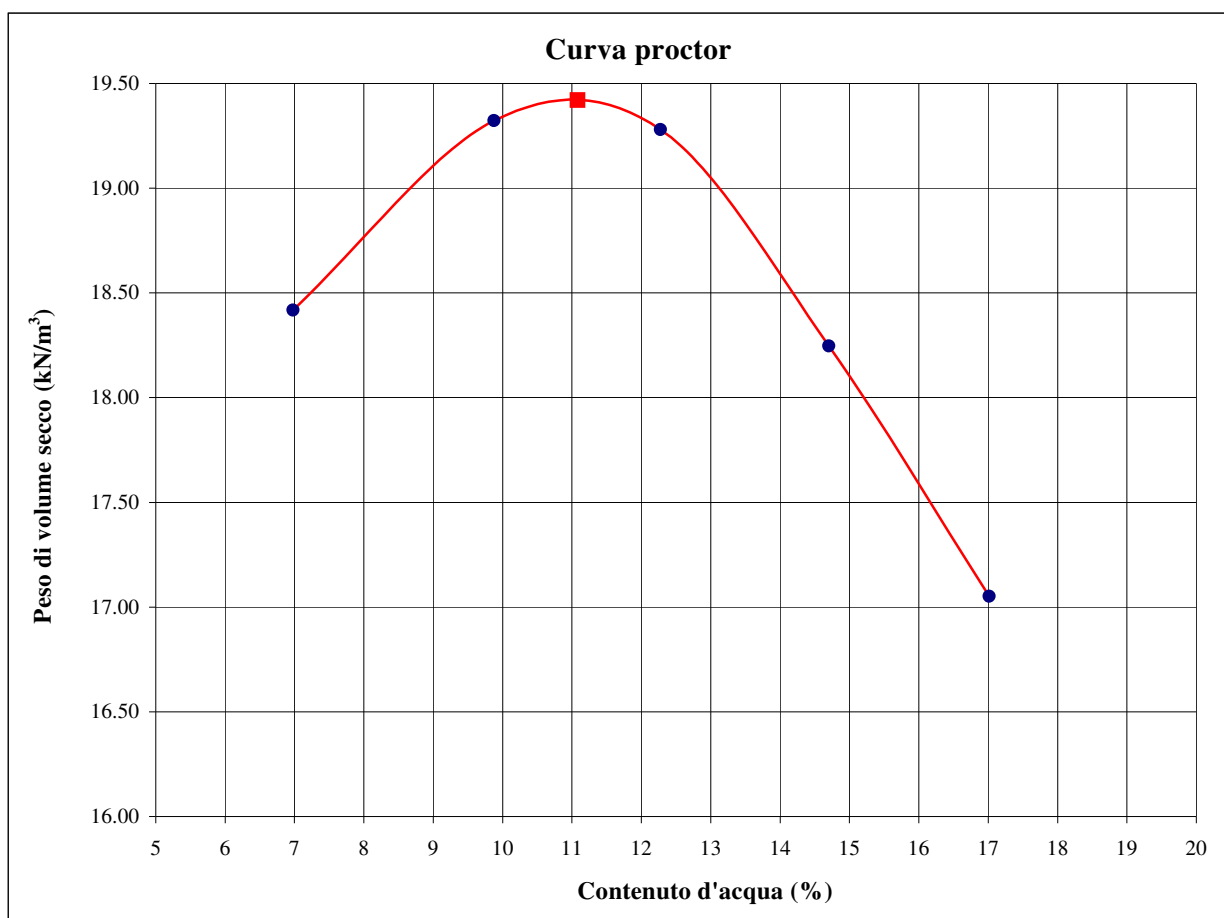
DATA PROVA: 07/05/18 - 10/05/18

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

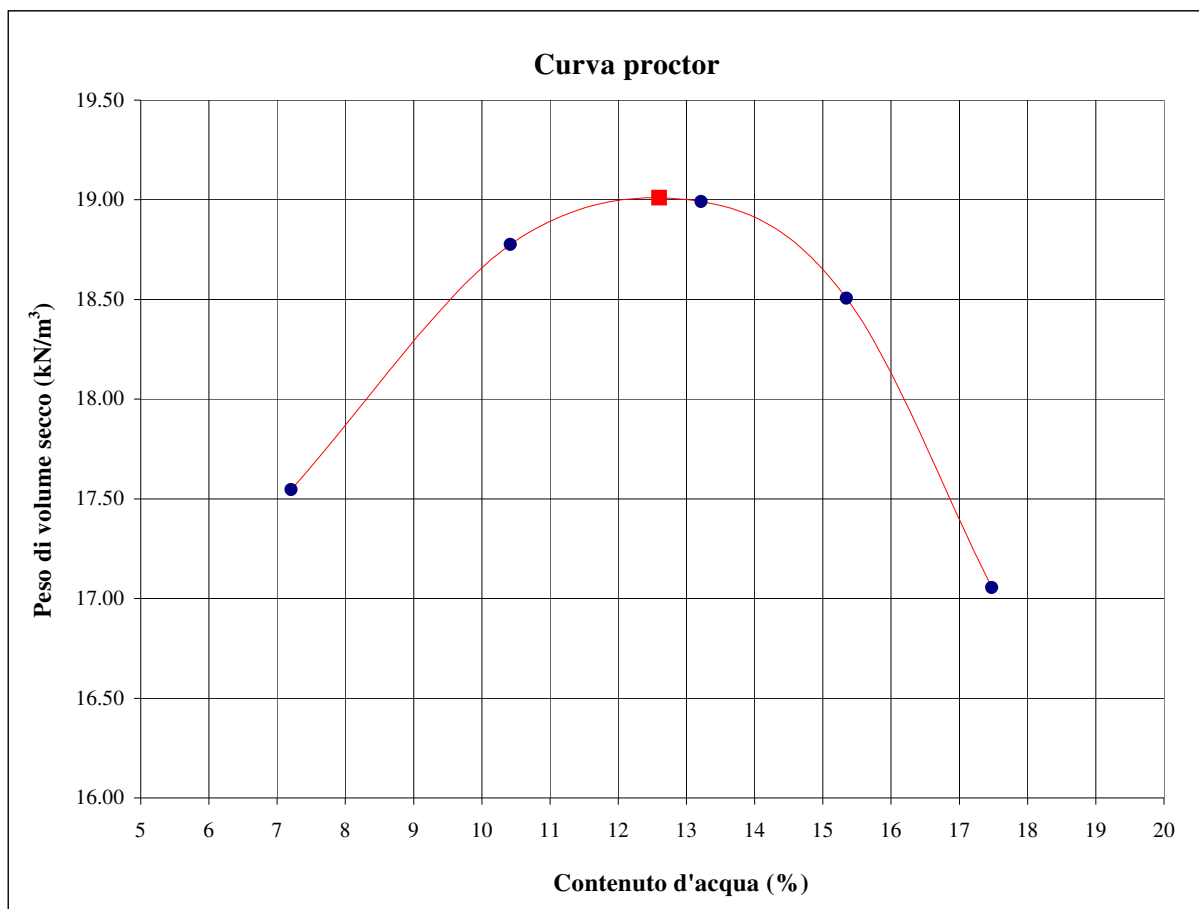
CAMPIONE: G1 + CaO al C.I.C.

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

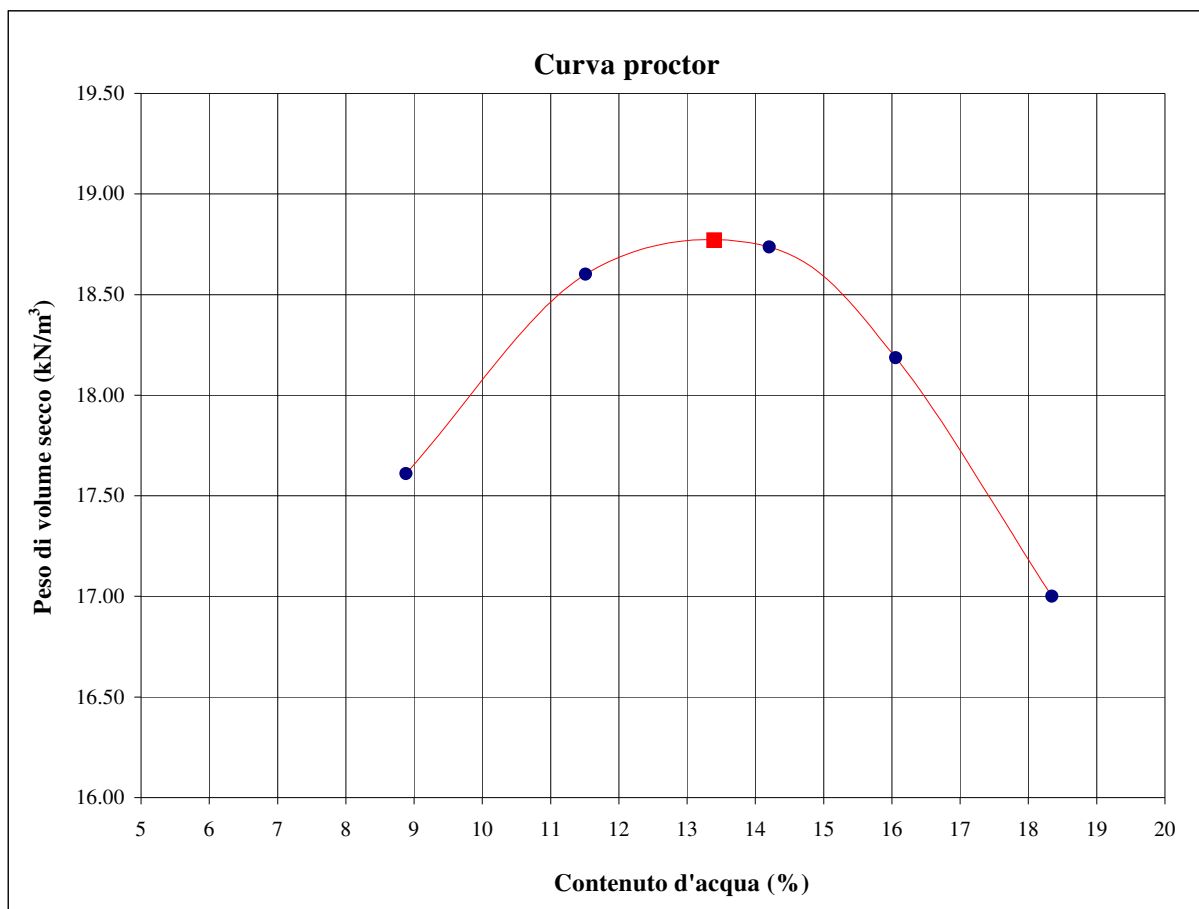
CANTIERE: SR 429

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

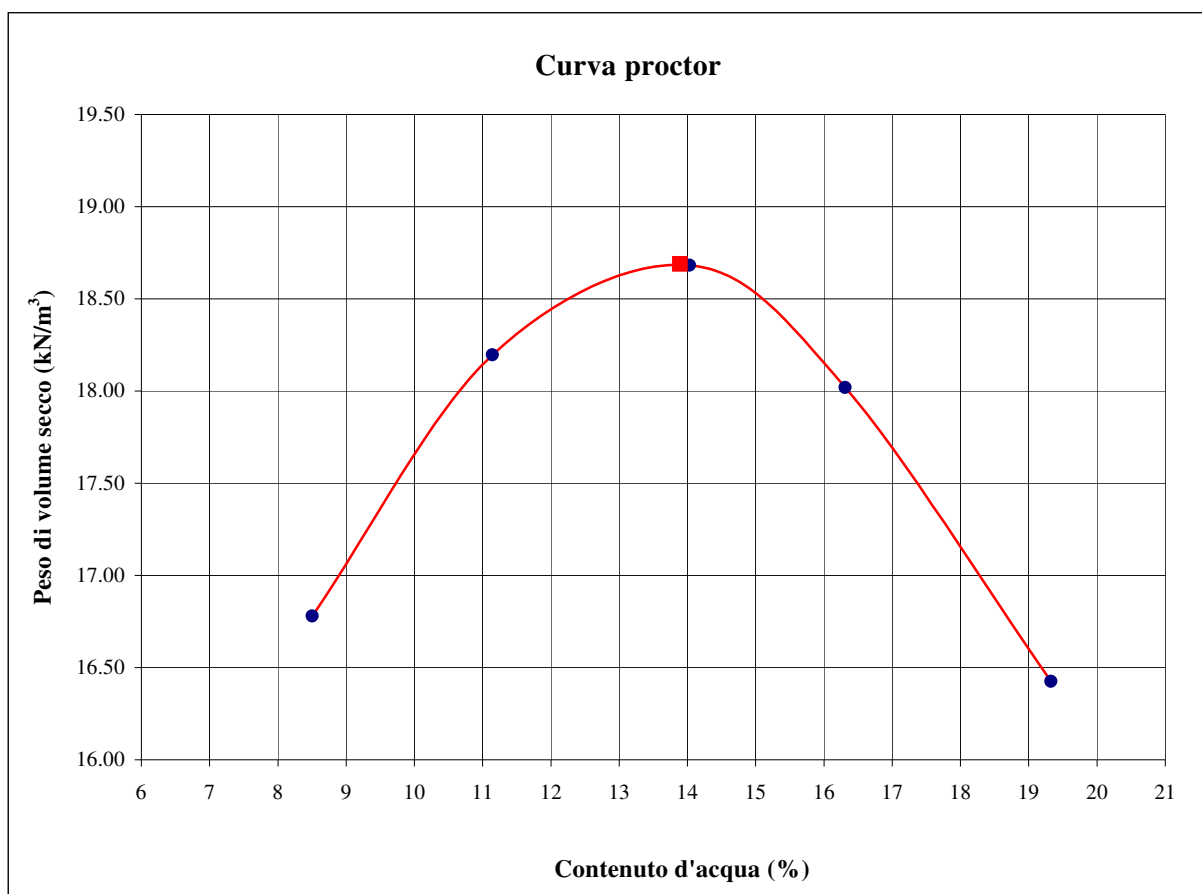
CANTIERE: SR 429

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

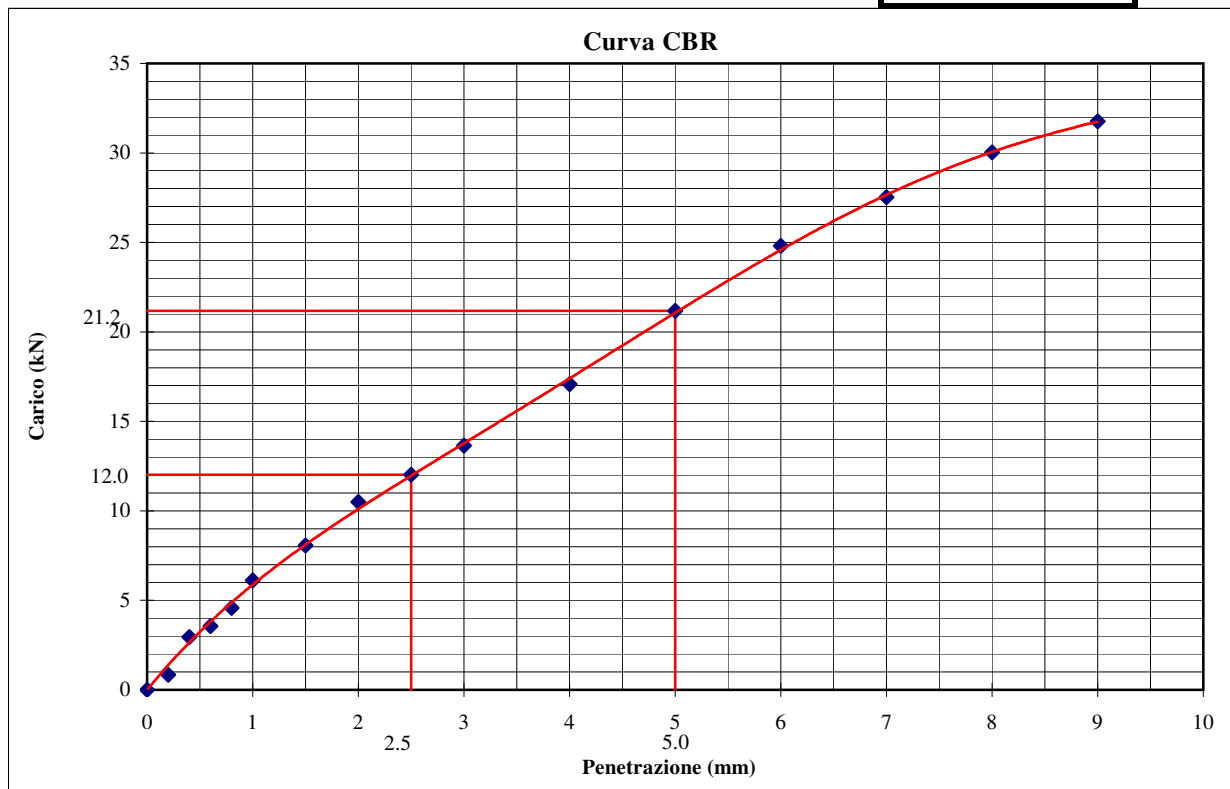


preparato in lab.

Caratteristiche del provino:

 $w (\%) = 12.6$ 
 $\gamma_d (\text{kN/m}^3) = 18.90$ 

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

 $I(2.5) = 90.8$ 
 $I(5.0) = 106.1$ 
**CBR (%)**  
**106.1**

 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. 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: G1 + CaO al C.I.C.+1%	3% 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.

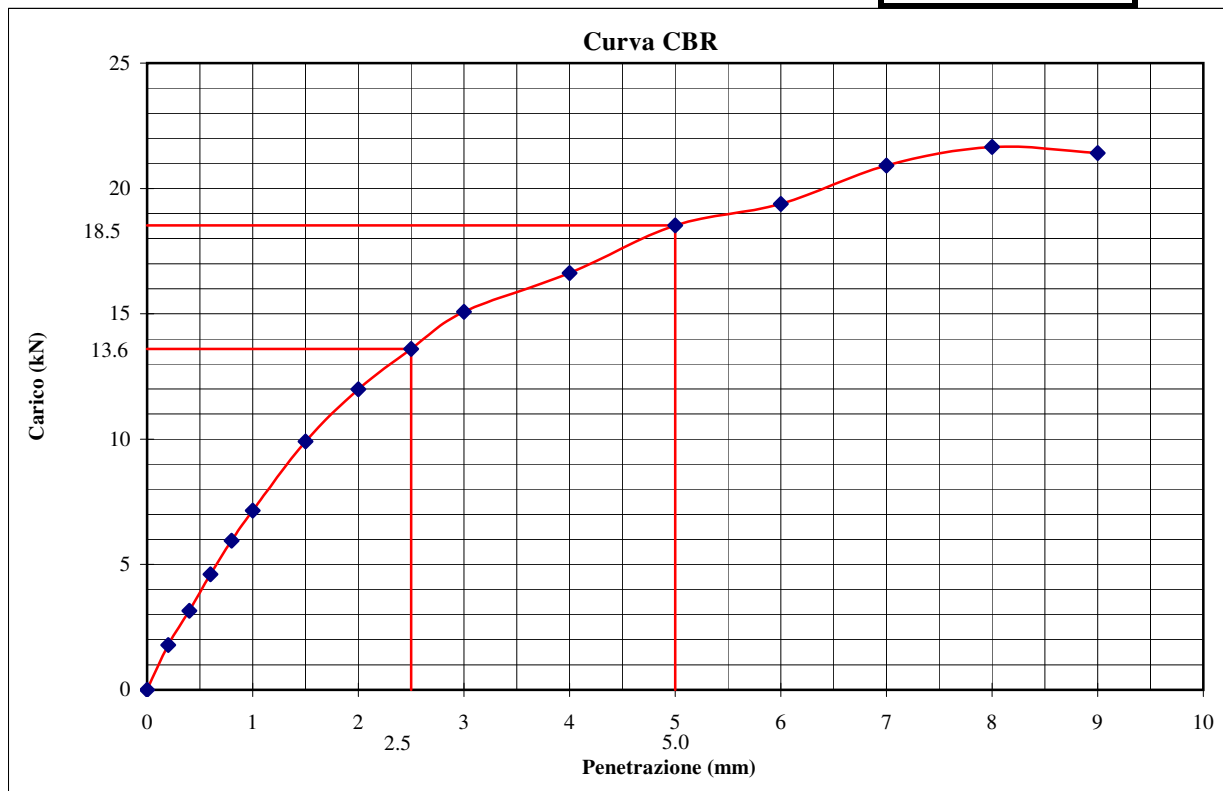
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.4  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.42

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 & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>G1 + CaO al C.I.C.+2% 4% 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.

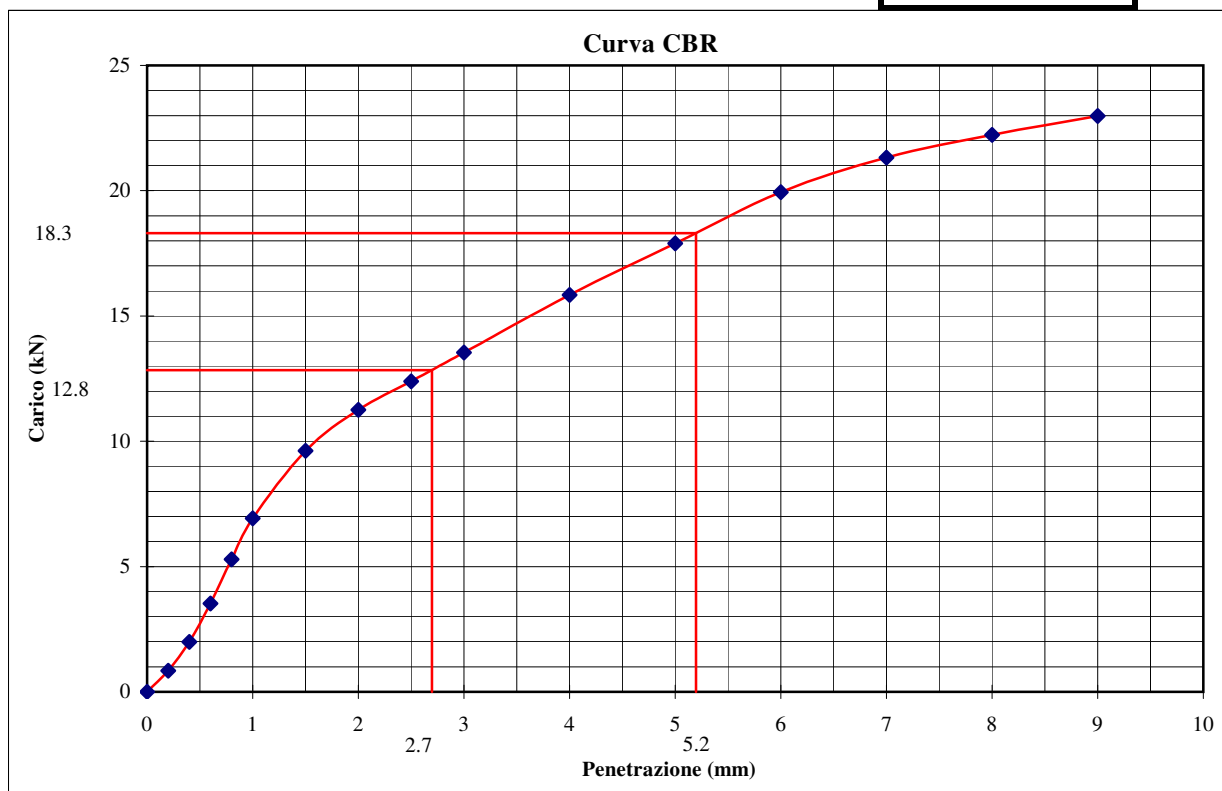
Caratteristiche del provino: w (%) = 13.9  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 18.36

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

**CBR (%)**  
**97.0**



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 & 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
Coessione 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':

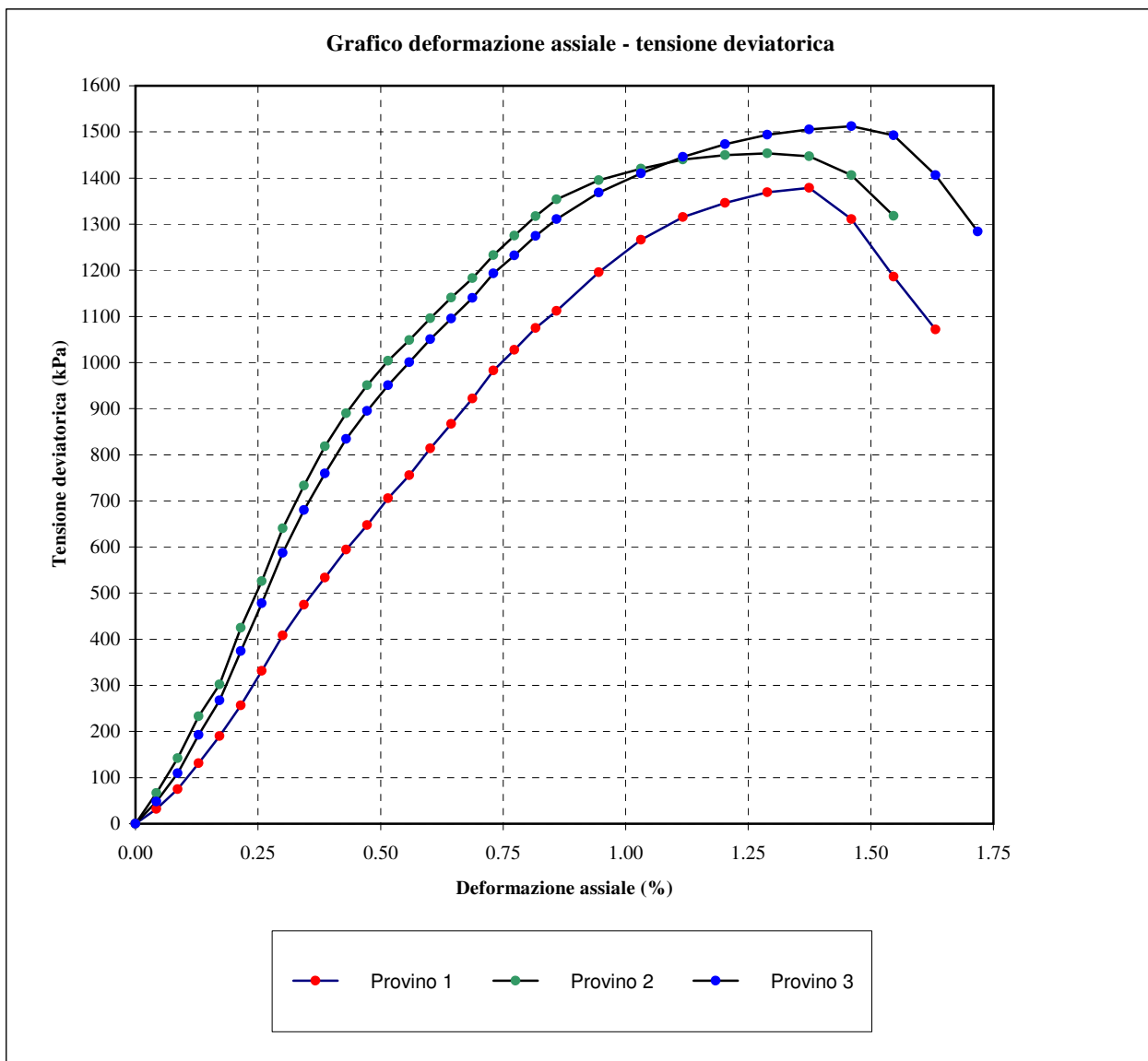
CANTIERE: SR 429

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 & 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		
Coessione 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	77.5	0.043	69.5	0.043	58.8
0.086	176.6	0.086	147.2	0.086	131.1
0.129	302.2	0.129	240.7	0.129	240.7
0.172	443.6	0.172	320.8	0.172	355.5
0.215	536.8	0.215	480.8	0.215	507.5
0.258	699.3	0.258	640.6	0.258	659.3
0.301	835.0	0.301	789.7	0.301	803.0
0.344	952.0	0.344	925.3	0.344	936.0
0.387	1058.3	0.387	1061.0	0.387	1053.0
0.430	1137.9	0.430	1151.2	0.430	1140.5
0.473	1217.4	0.473	1244.1	0.473	1220.1
0.515	1286.3	0.515	1321.0	0.515	1286.3
0.558	1349.7	0.601	1450.5	0.558	1349.7
0.601	1407.8	0.687	1558.6	0.601	1407.8
0.644	1460.6	0.773	1663.9	0.687	1505.3
0.687	1510.6	0.859	1761.0	0.773	1599.9
0.730	1565.9	0.945	1818.0	0.859	1683.7
0.773	1607.9	1.031	1864.3	0.945	1740.8
0.816	1652.5	1.117	1905.2	1.031	1787.2
0.859	1689.1	1.203	1938.0	1.117	1825.5
0.945	1754.1	1.289	1965.5	1.203	1861.1
1.031	1805.8	1.375	1982.4	1.289	1883.3
1.117	1846.7	1.460	1999.2	1.375	1894.9
1.203	1877.0	1.546	2002.7	1.460	1895.9
1.289	1875.4	1.632	1995.7	1.546	1846.6
1.375	1820.7	1.718	1933.2	1.632	1668.0
1.460	1702.6	1.890	1724.2	1.718	1489.6

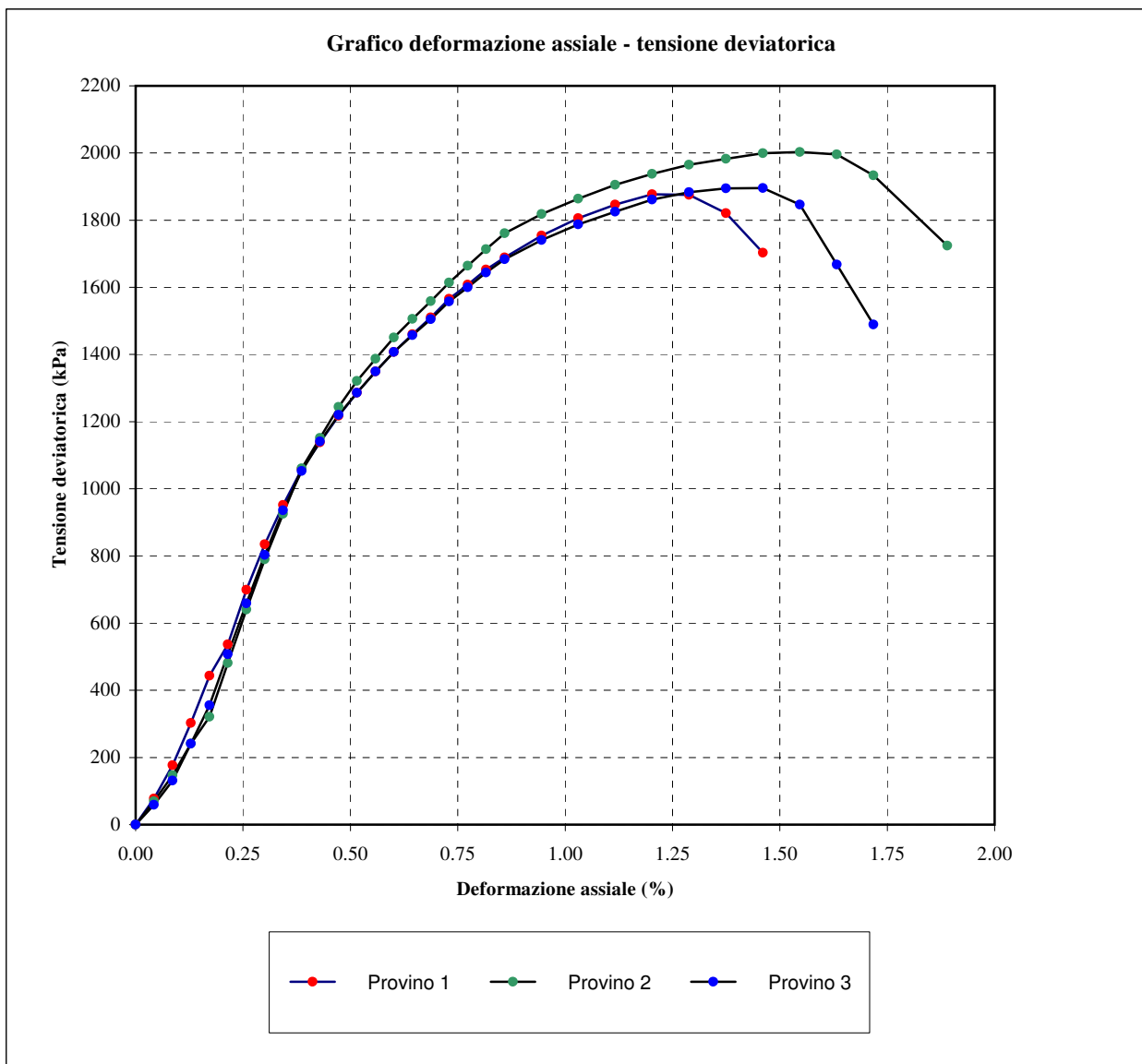
Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Michele Caloni



**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 & 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':

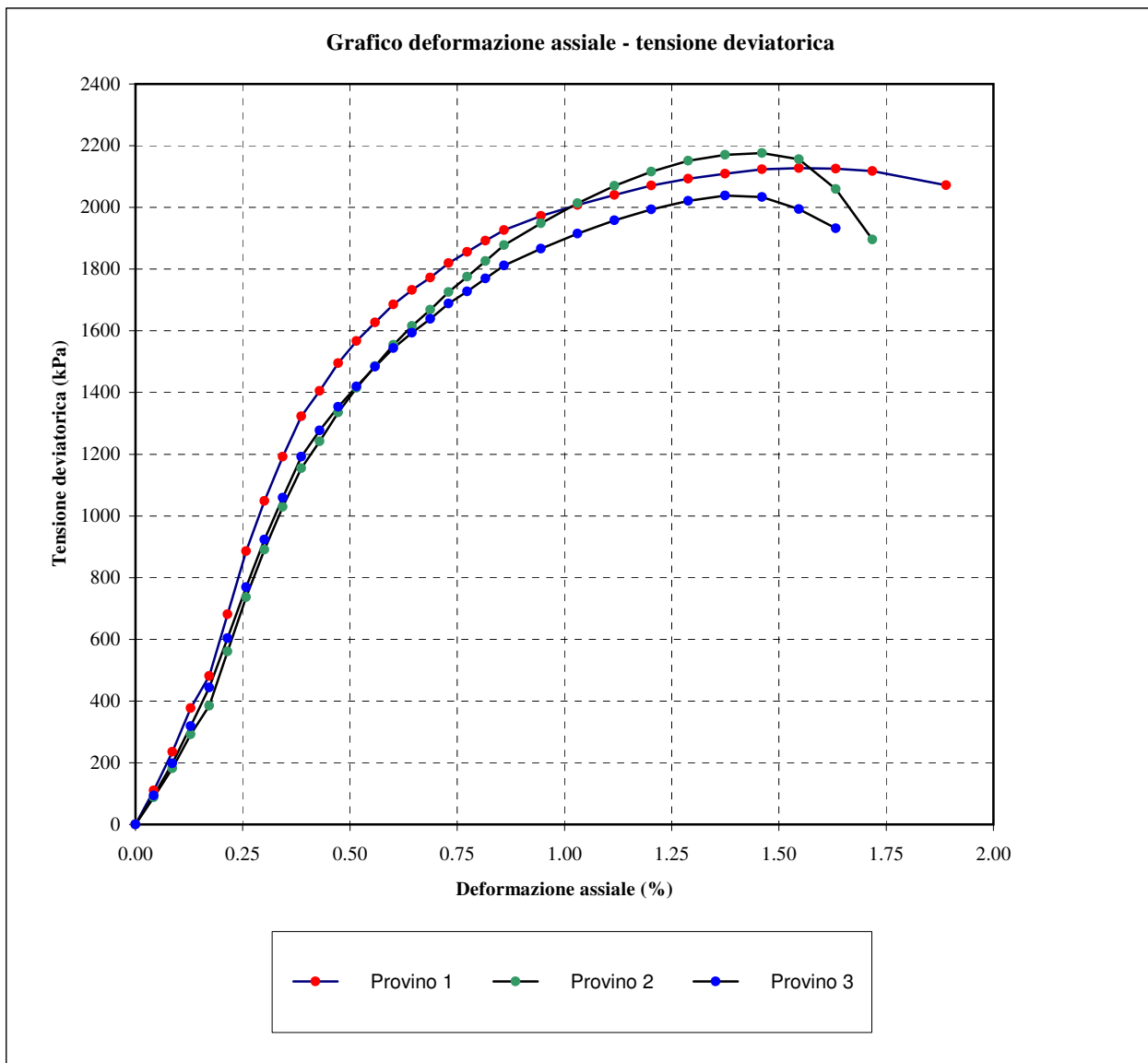
CANTIERE: SR 429

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 & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	
CAMPIONE: <b>naturale</b>	DATA PROVA: 20/05/2018

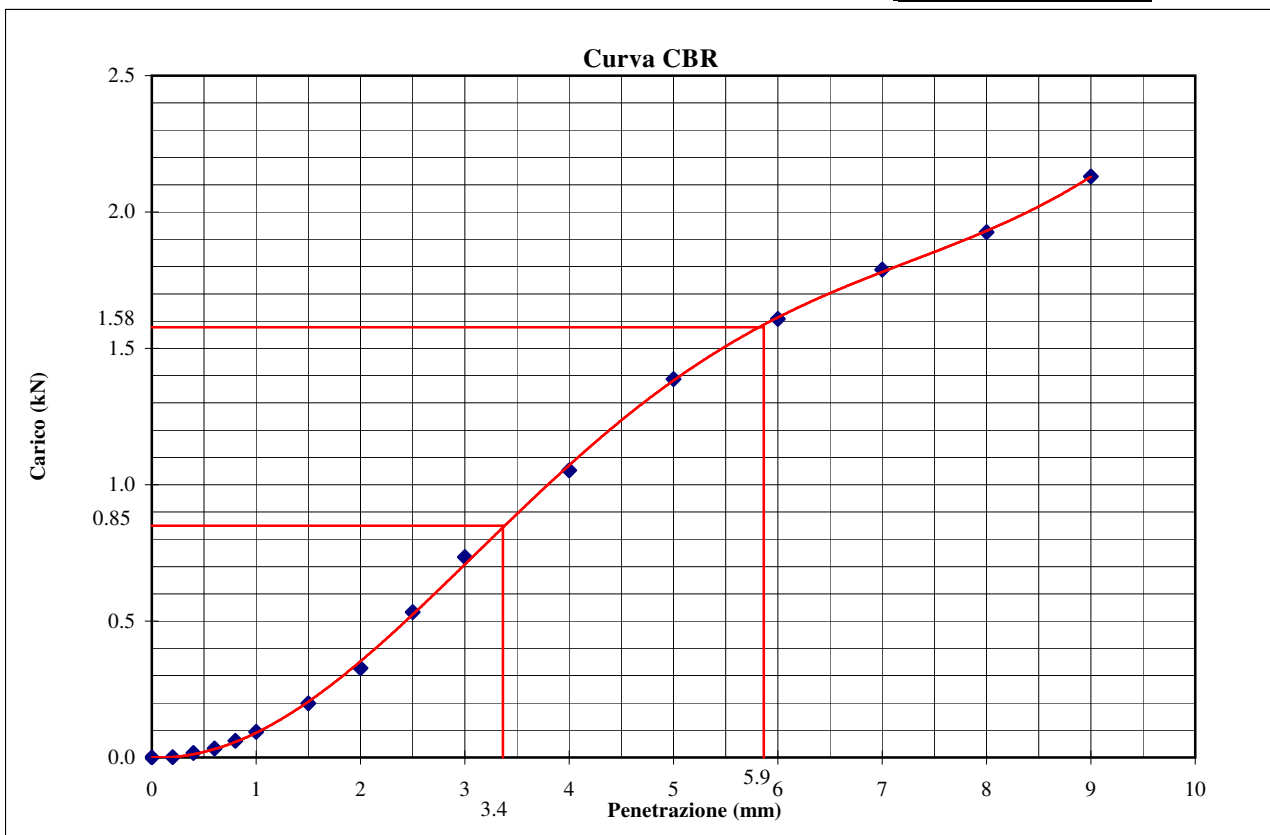
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 =	1.9%
Metodo di compattazione: modificato	<input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche w (%) =	11.10
standard	<input type="checkbox"/>	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>

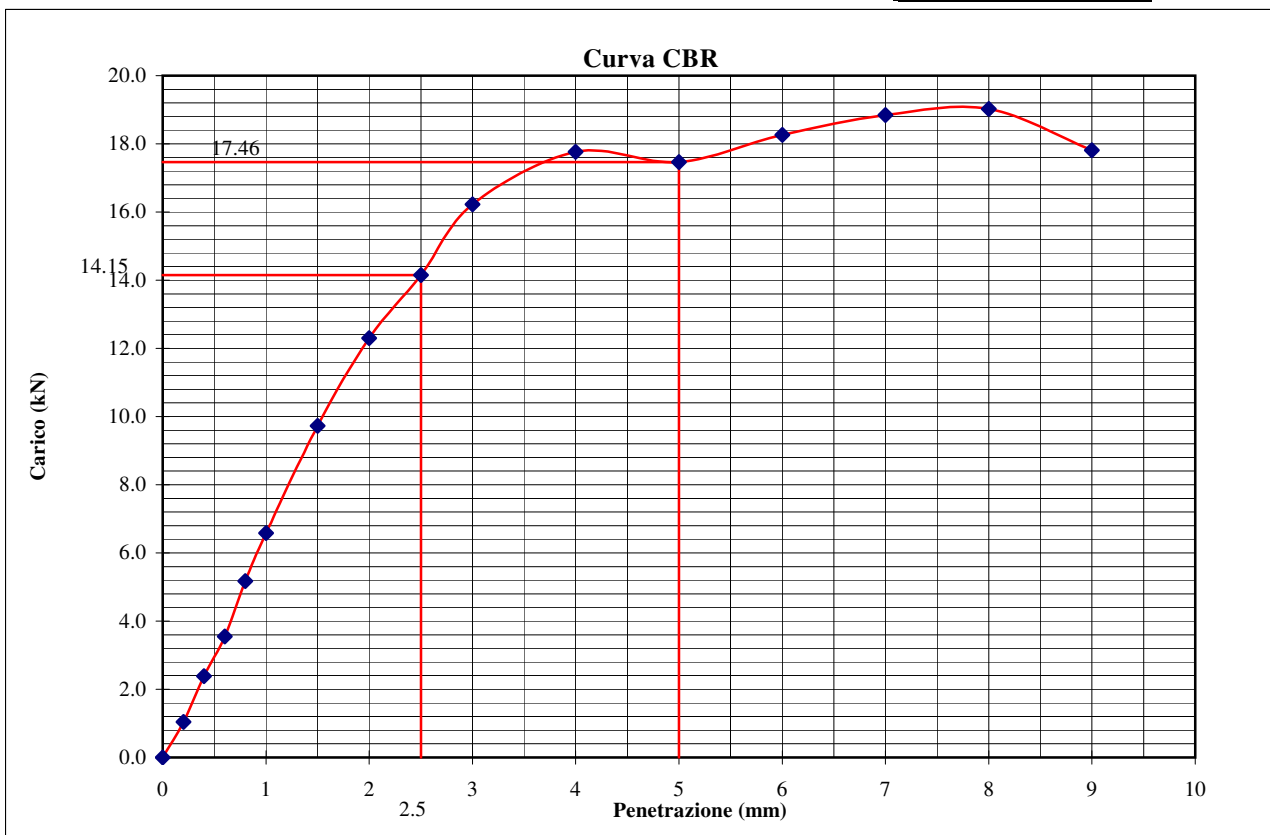
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

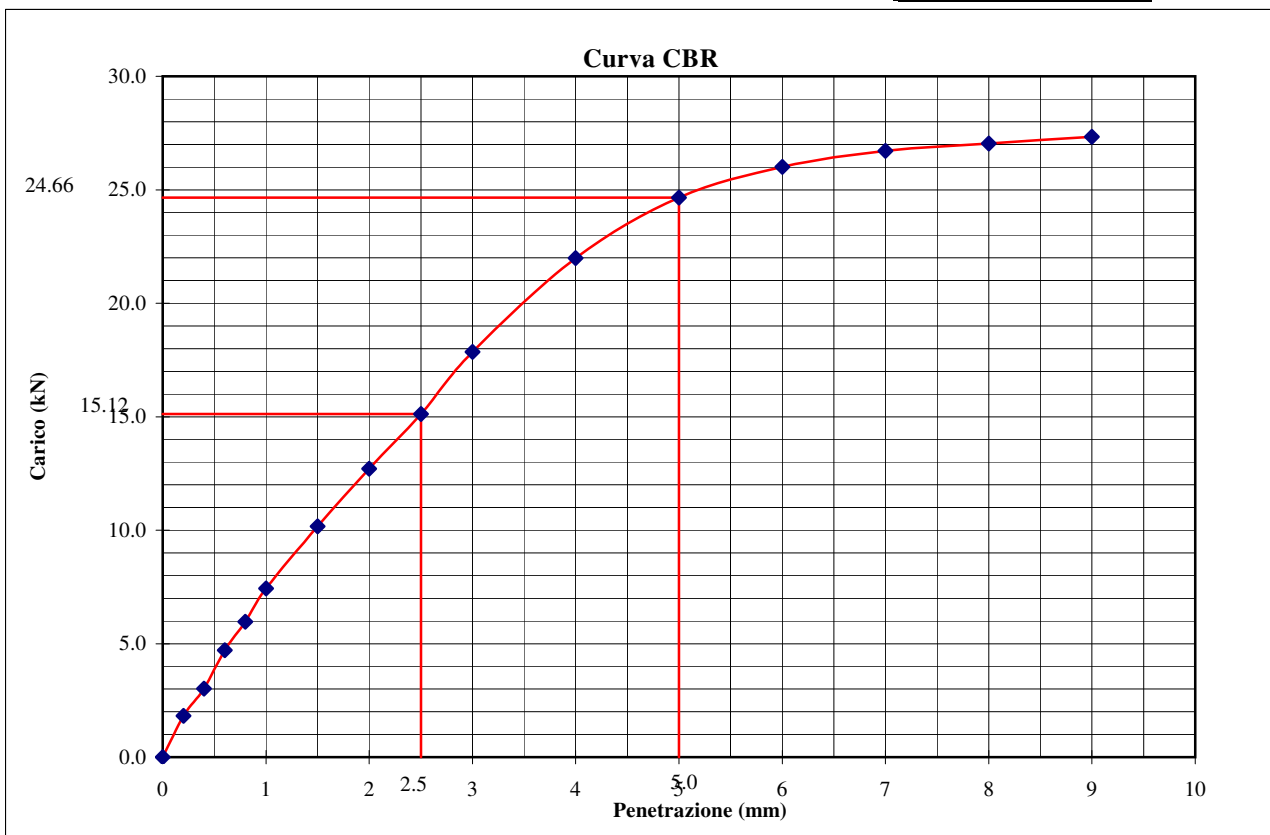
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

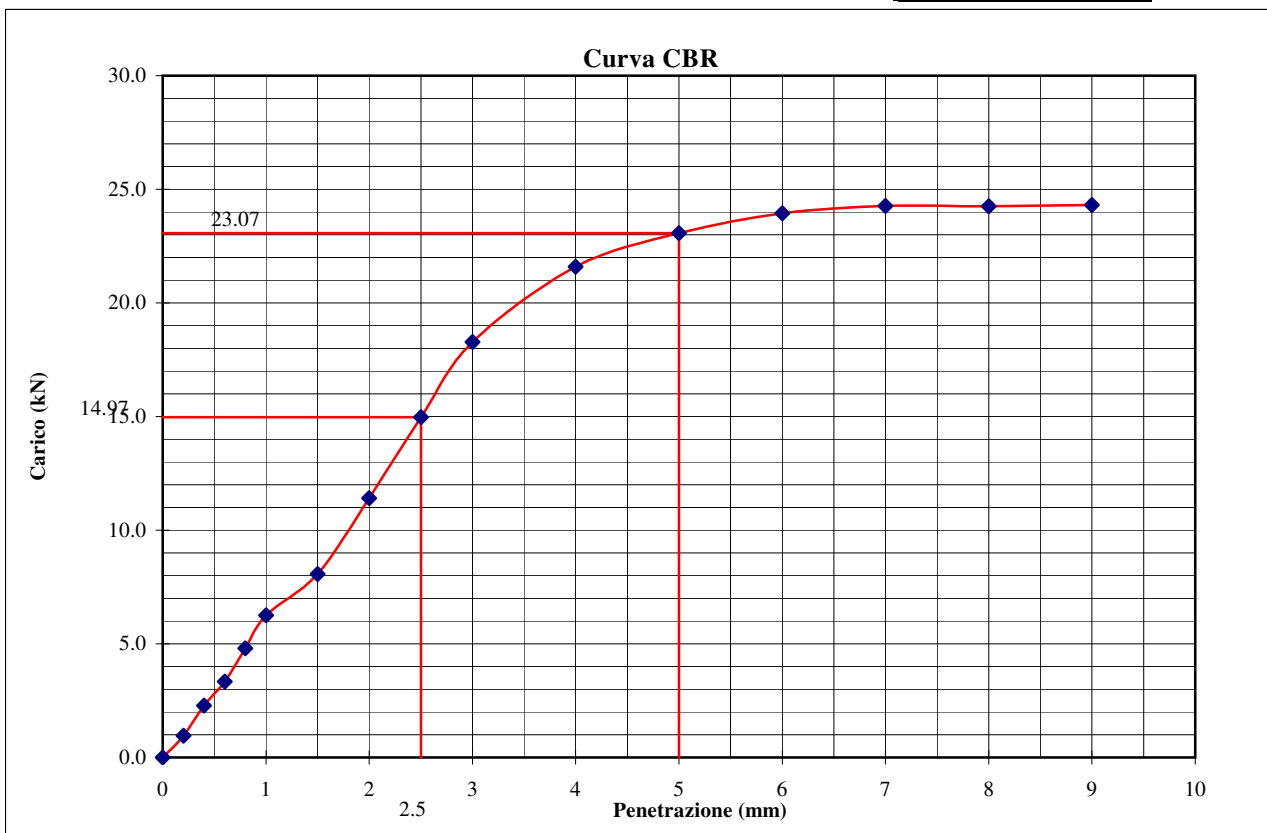
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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>

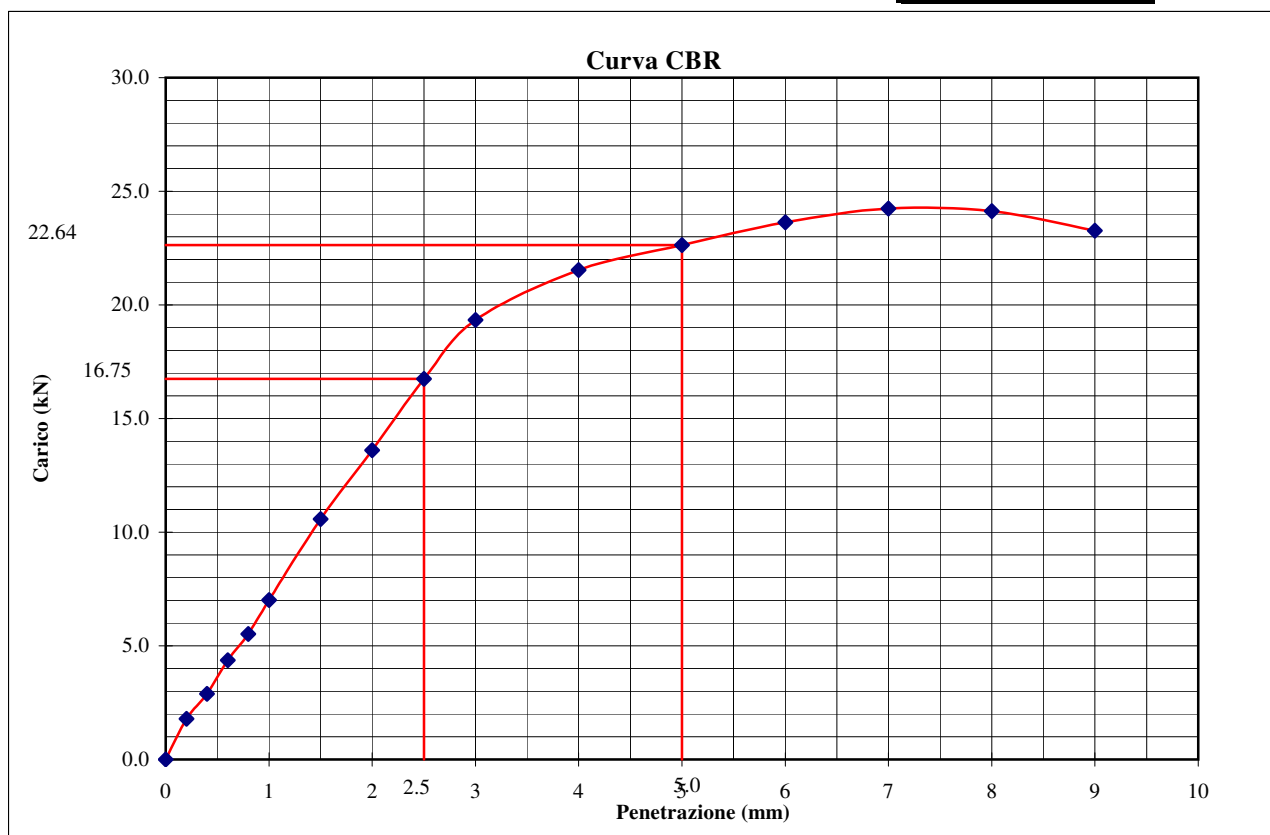
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 28/05/2018

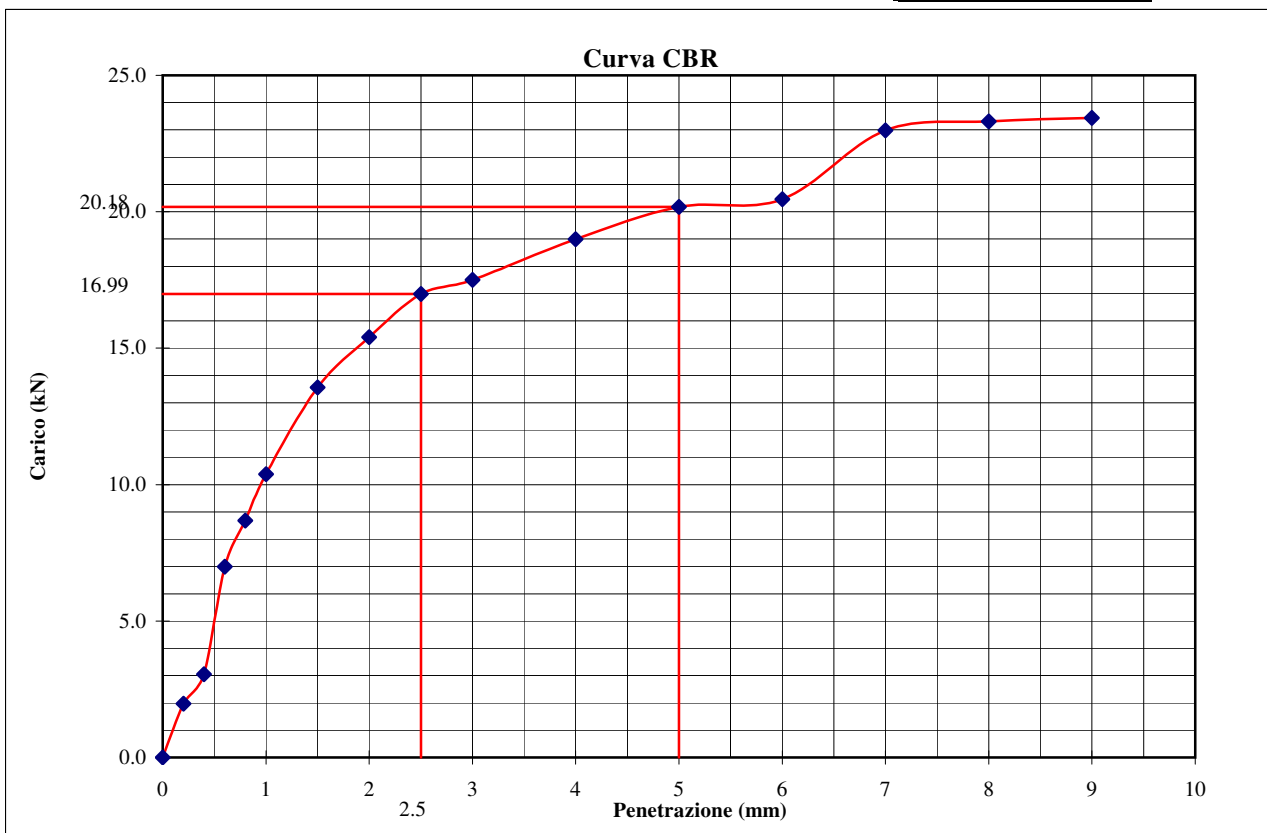
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 (%) = 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% 4% di CaO</b>	DATA PROVA: 28/05/2018

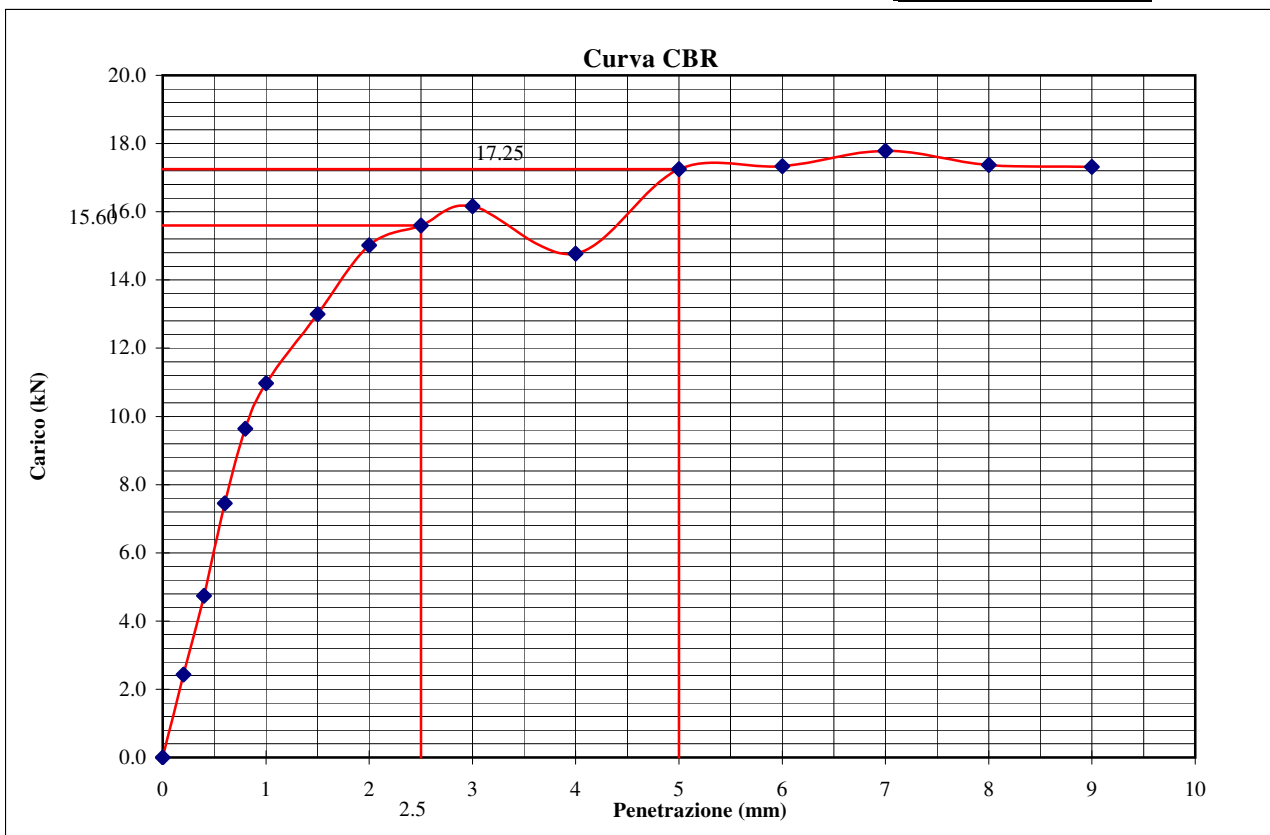
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino 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 (%) = 13.9 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 18.51
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	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

<b>Campione:</b>	<b>G1</b>		
<b>Classificazione</b>	A4		
<b>Indice di gruppo</b>	5		
<b>C.I.C.</b>	2.0%		
<b>Sostanze organiche (%)</b>	2.39%		
<b>Solfati solubili in acido (%)</b>	< 0.05%		
<b>Proctor naturale</b>	Wn (%) = 11.08 gn = 19.42		
<b>Proctor 2% CaO</b>	Wn (%) = 12.60 gn = 19.01		
<b>Proctor 3% CaO</b>	Wn (%) = 13.40 gn = 18.77		
<b>Proctor 4% CaO</b>	Wn (%) = 13.89 gn = 18.69		
<b>CBRnaturale</b>	7.9		
<b>IPI 2% CaO</b>	106.1		
<b>IPI 3% CaO</b>	102.7		
<b>IPI 4% CaO</b>	97.0		
<b>Compressione 2% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
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
<b>Compressione 3% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
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
<b>Compressione 4% CaO</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
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
<b>CBR 2% CaO</b>	provino 1 106.8	provino 2 123.5	
<b>CBR 3% CaO</b>	provino 1 115.6	provino 2 126.5	
<b>CBR 4% CaO</b>	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 &amp; Consulting s.r.l.

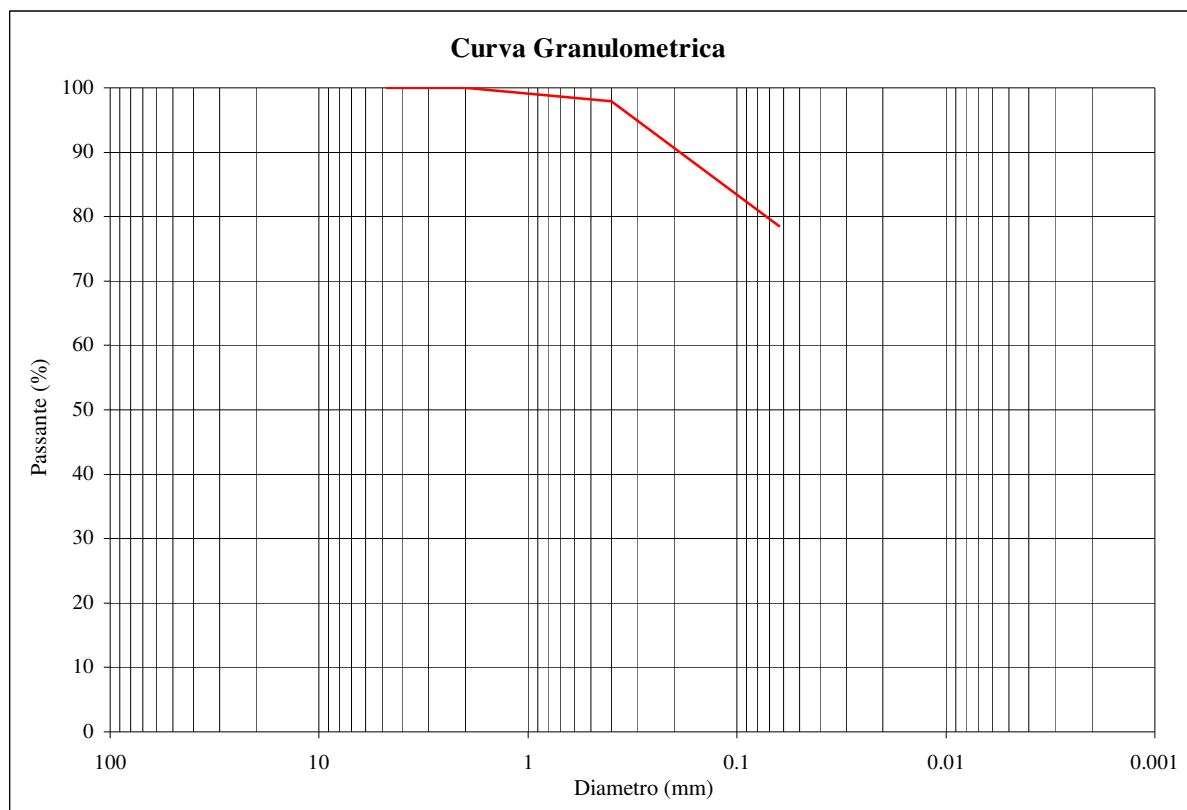
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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

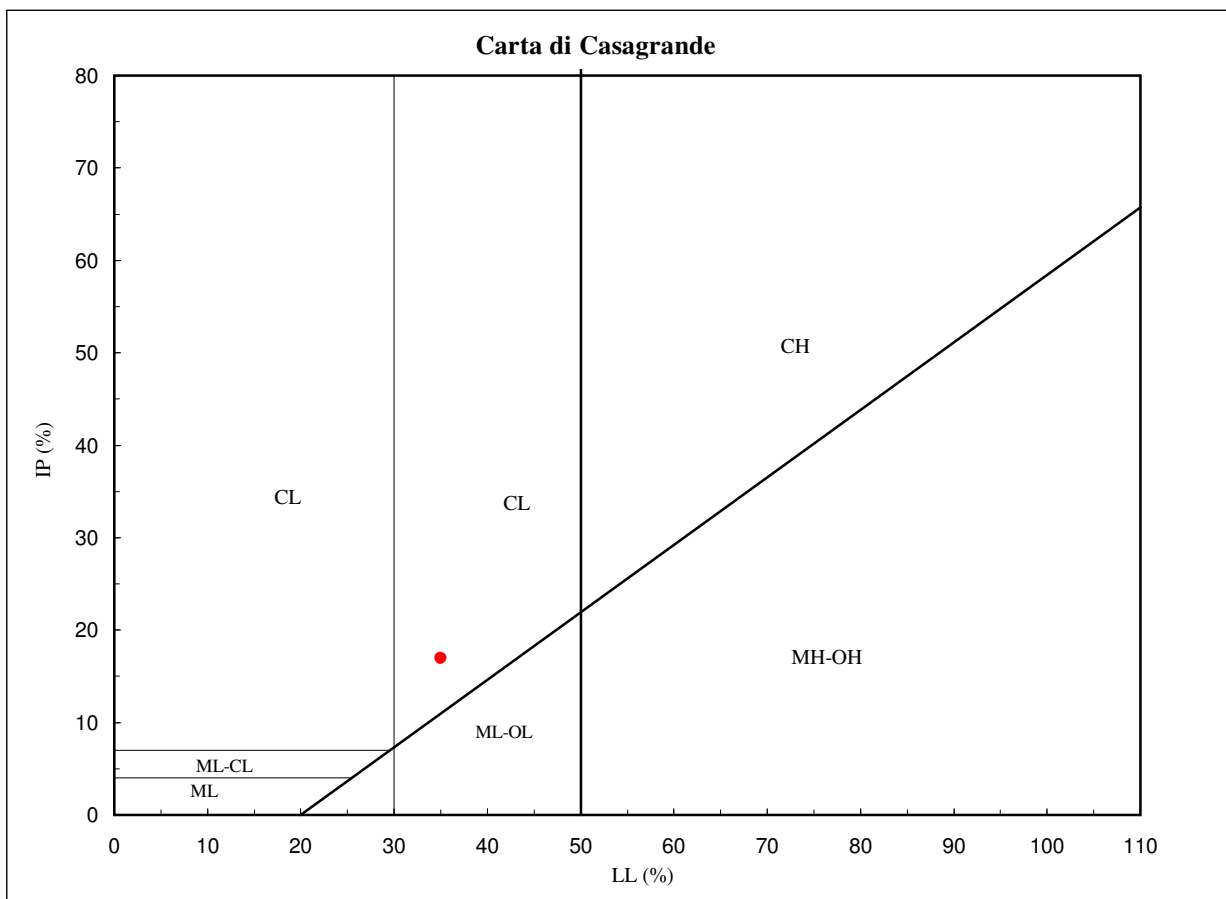
**CERTIFICATO DI PROVA N. 616/2018 del 30/05/2018**

Montelupo Fiorentino, 30/05/2018	SETTORE: geotecnica stradale
Verbale d'accettazione n. 63/18 del 27/04/2018	
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.	
LOCALITA': Certaldo (Fi)	
CANTIERE: SR 429	DATA PROVA: 04/05/18 - 11/05/18
CAMPIONE: <b>H1-1</b>	

**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 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. 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.

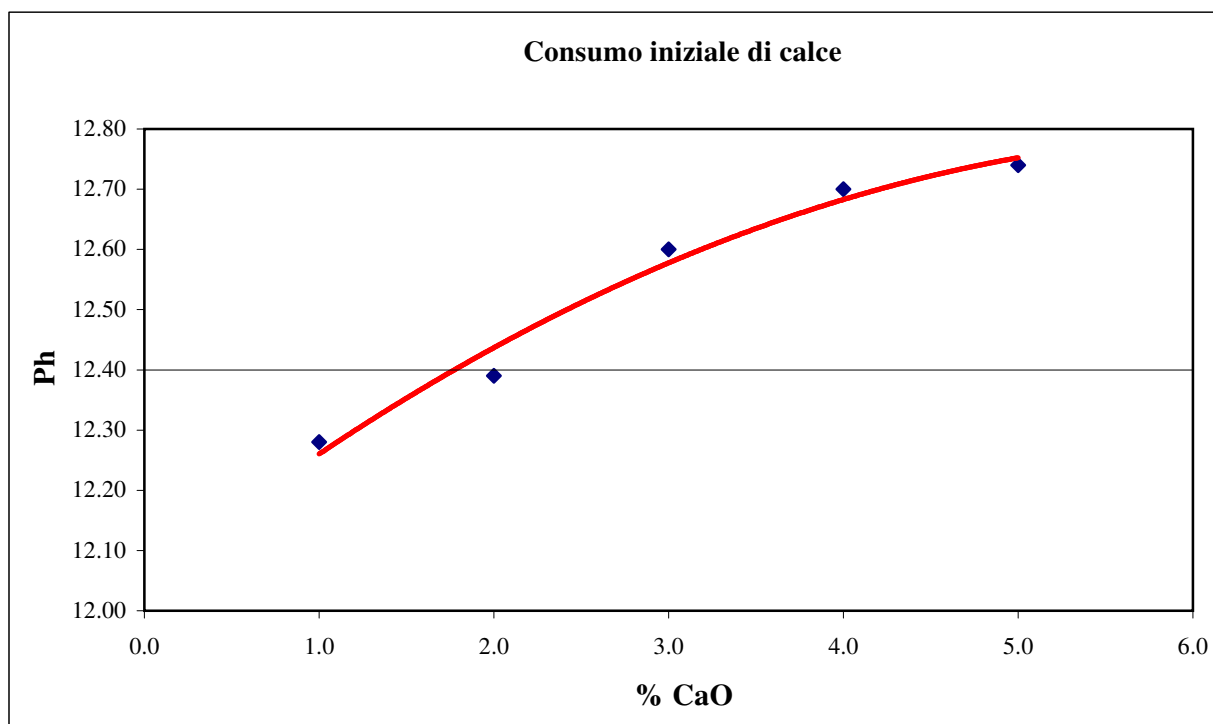
LOCALITA': Certaldo (Fi)

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)

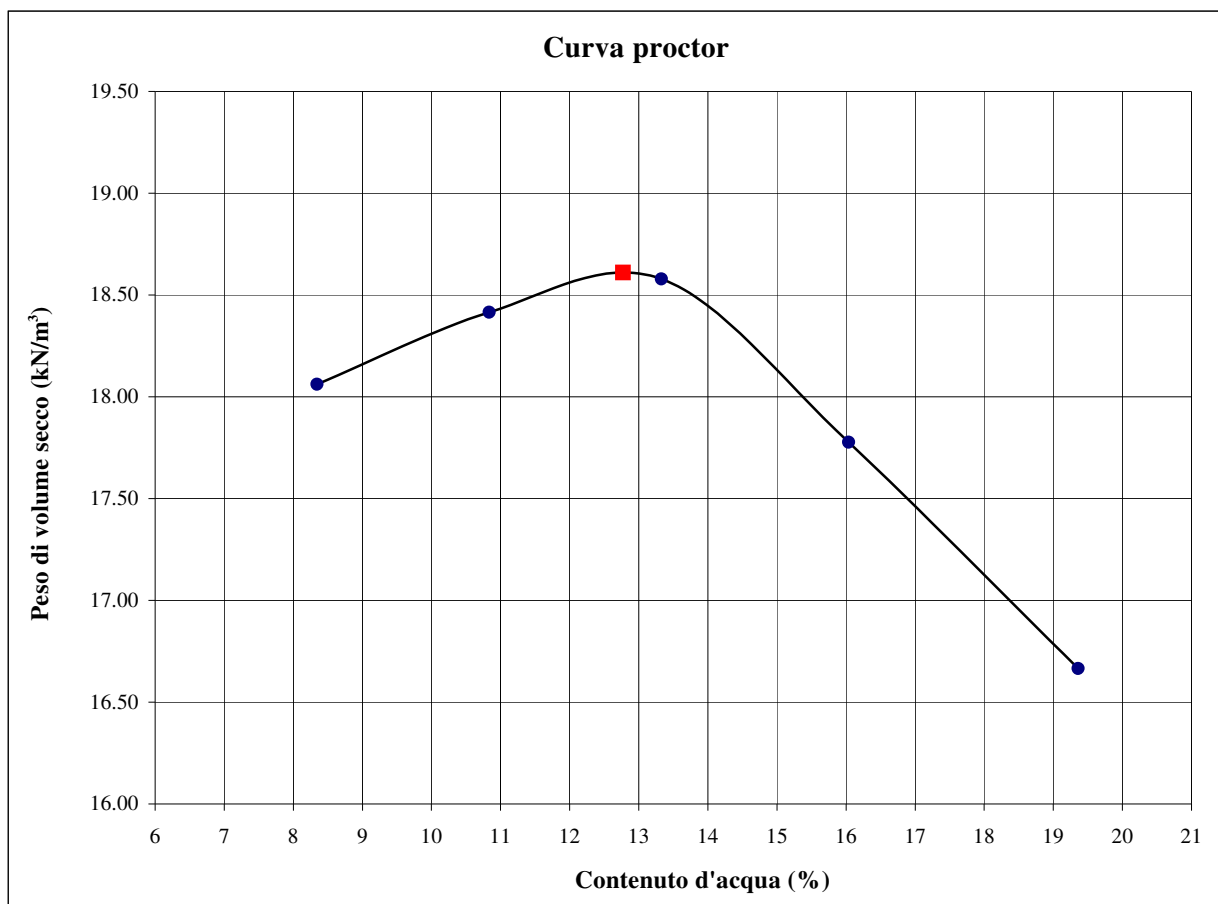
CANTIERE: SR 429

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

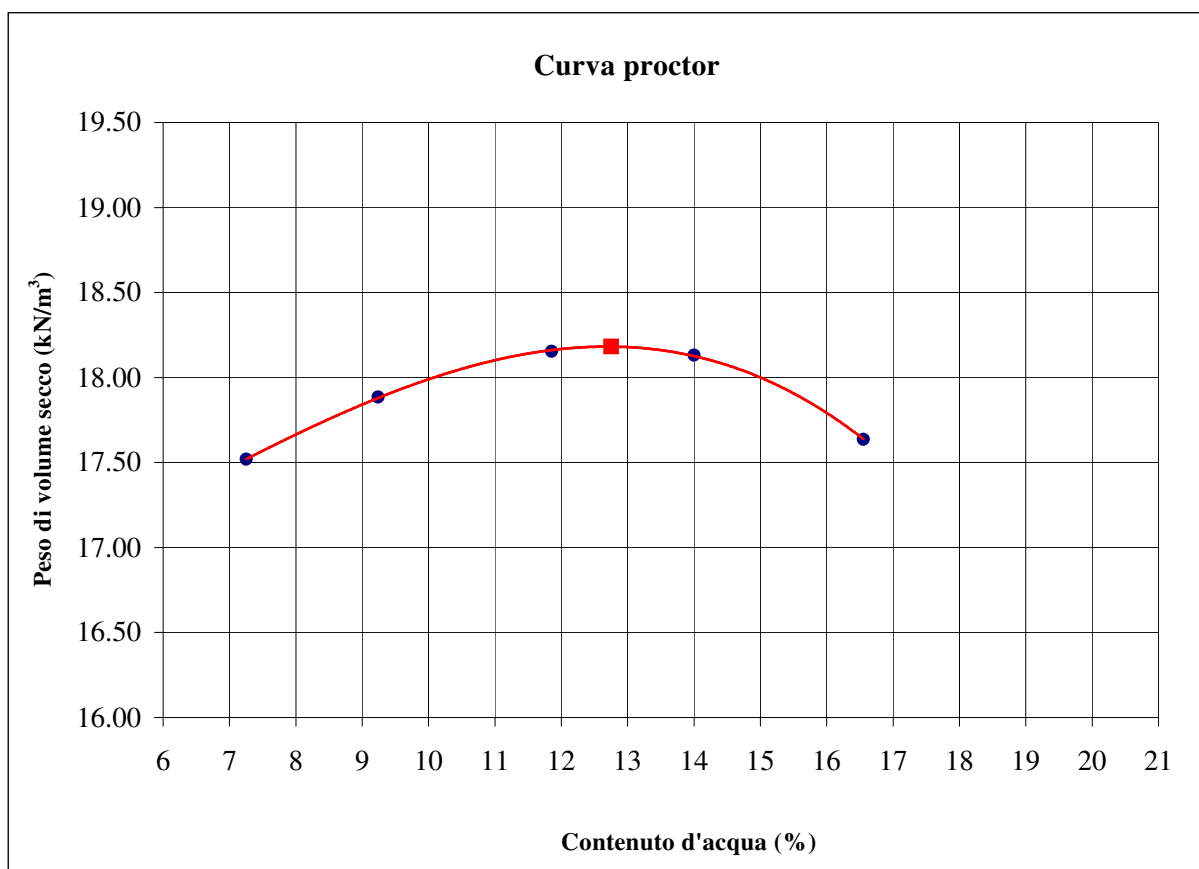
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.

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)

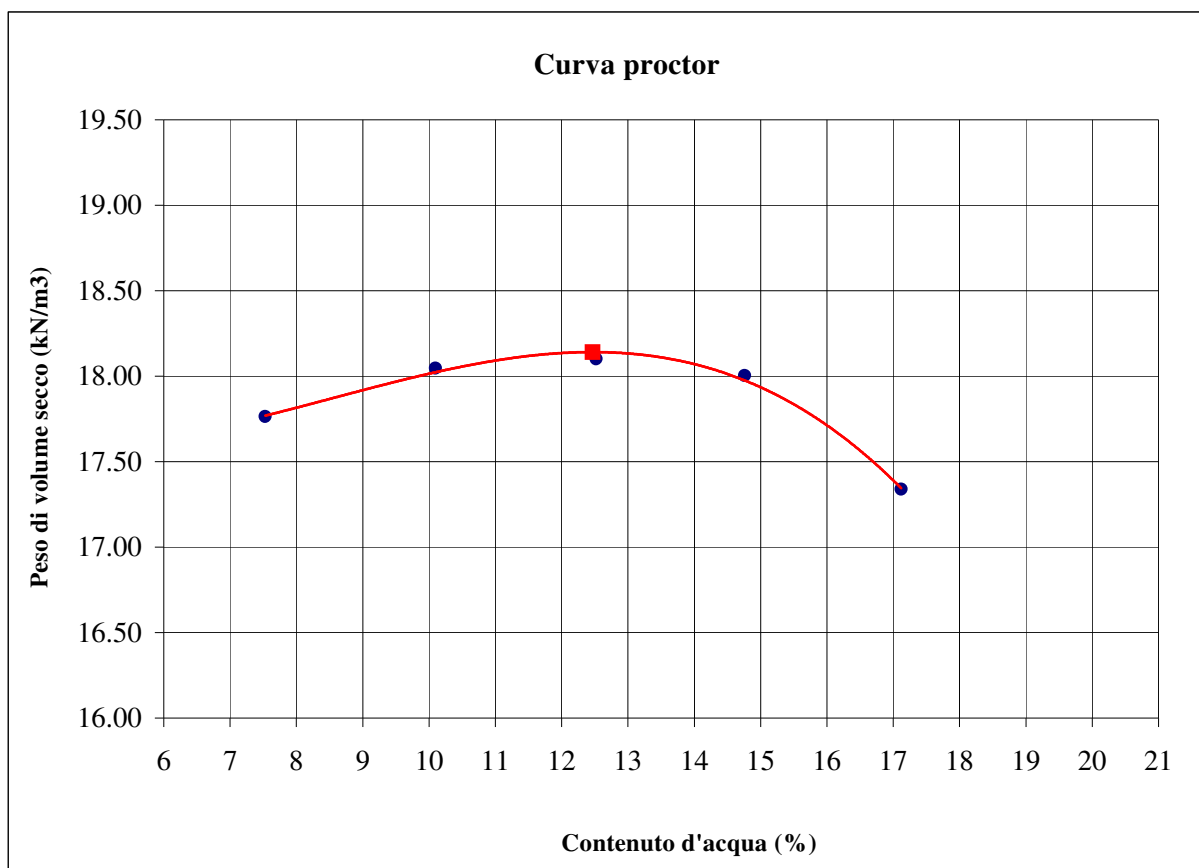
CANTIERE: SR 429

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)

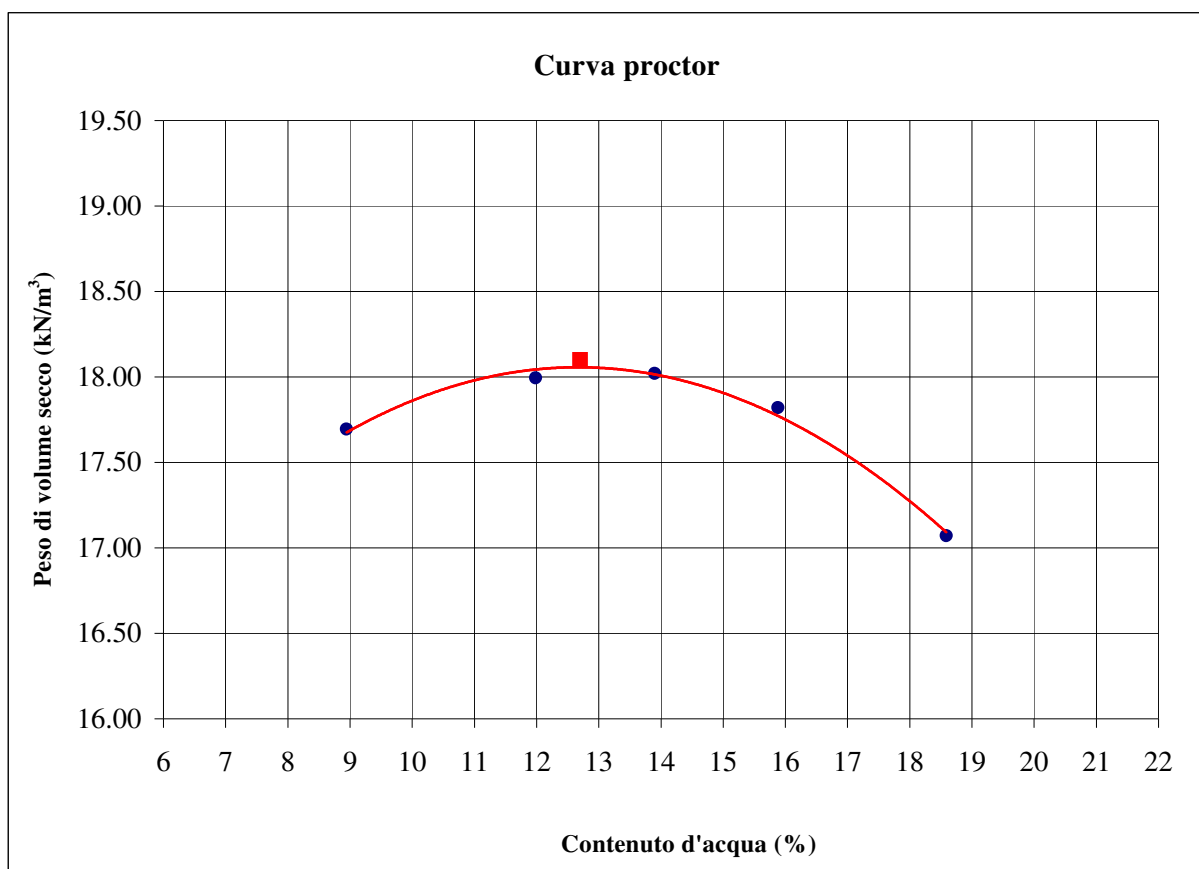
CANTIERE: SR 429

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

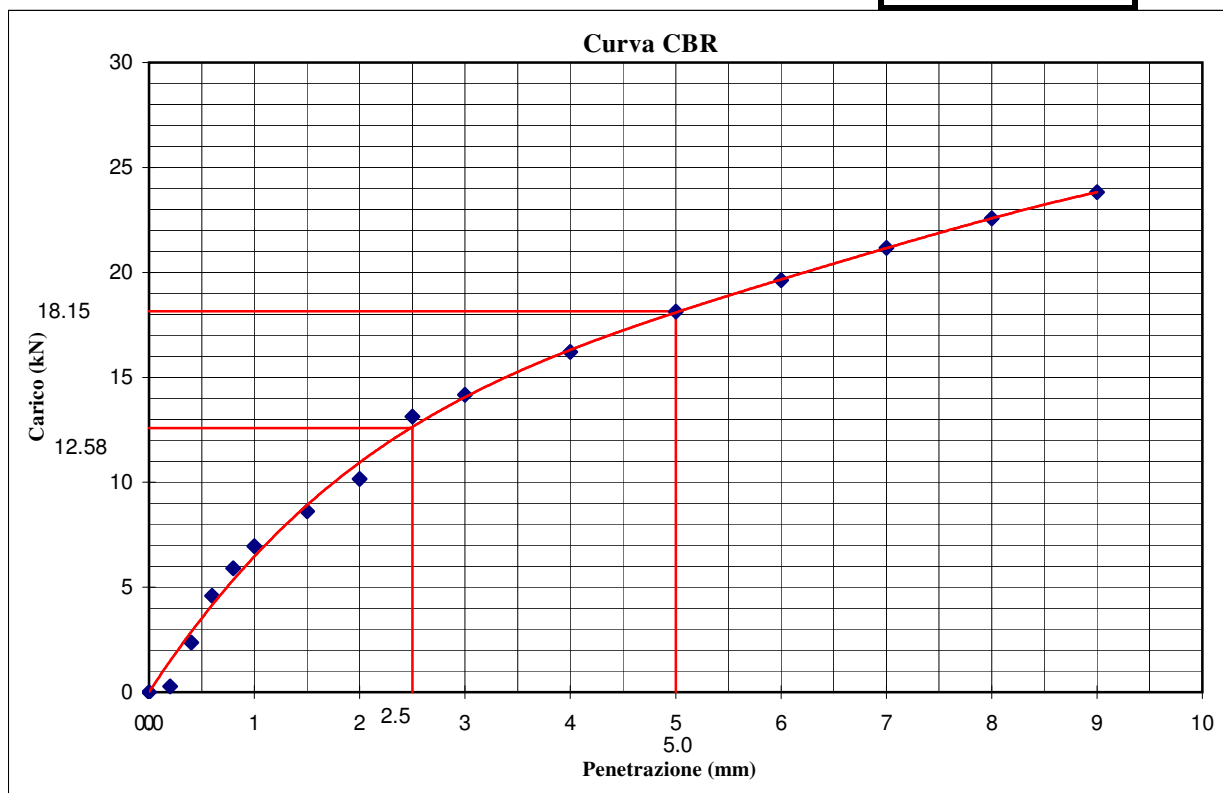
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47) I.P.I**

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.

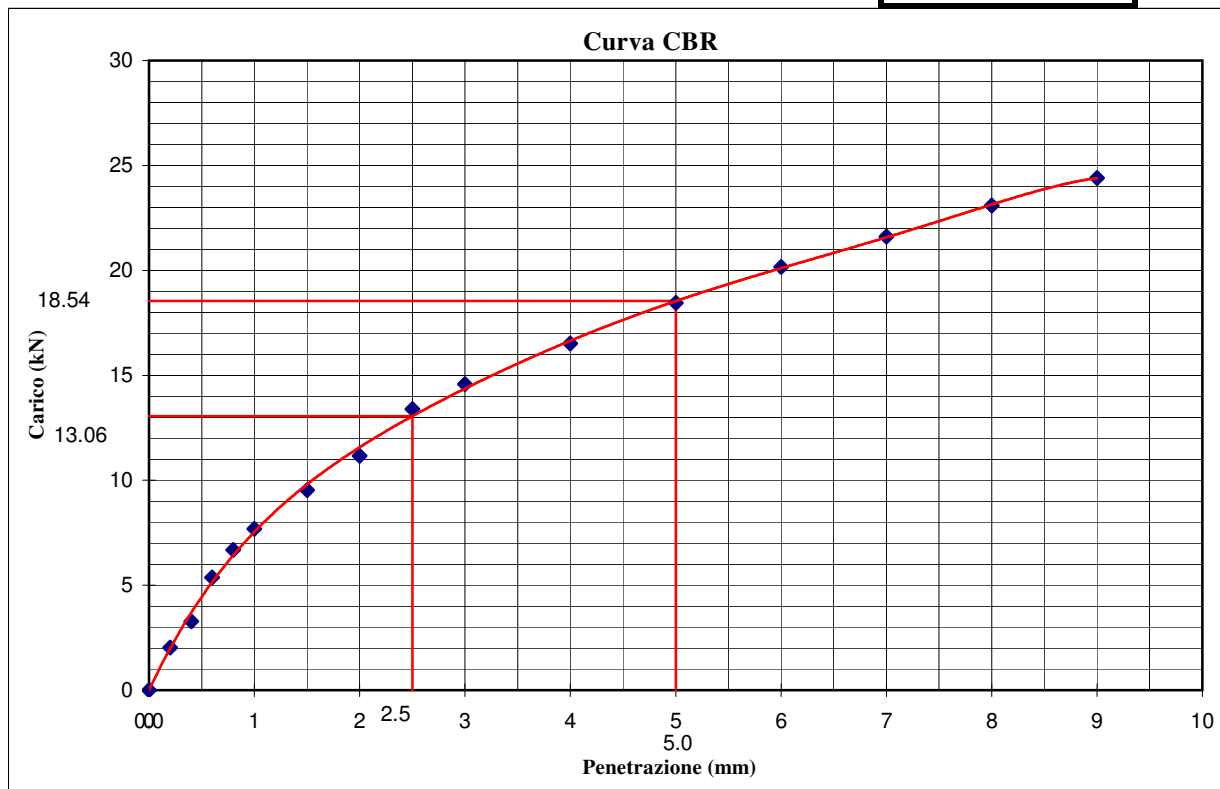
Caratteristiche del provino: w (%) = 19.3  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 17.14

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.

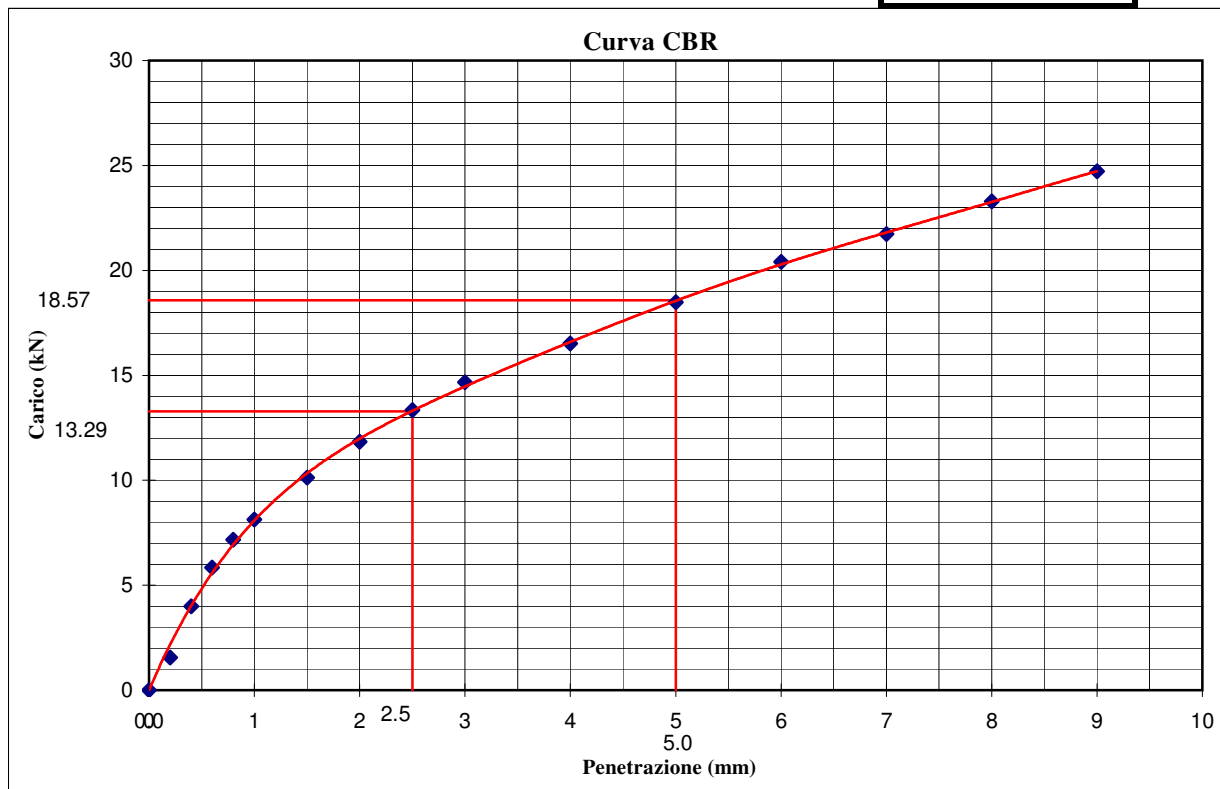
Caratteristiche del provino: w (%) = 12.7  
 $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>) 16.89

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	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(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

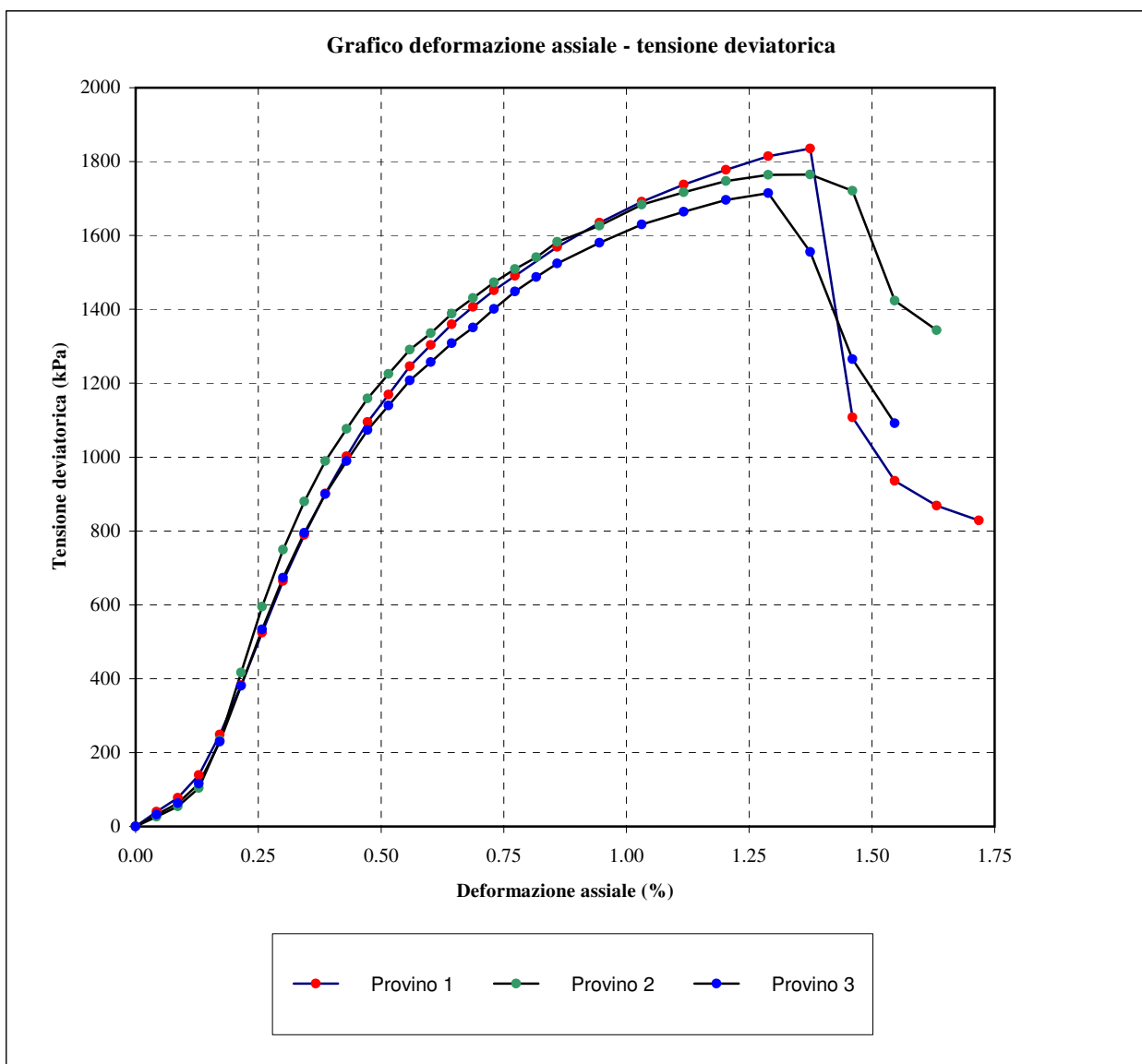
Dott. Geol. Michele Caloni



**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
	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$
	(%)	(%)	(%)
	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
	(kPa)	(kPa)	(kPa)
	0.043	0.043	0.043
	31.9	15.8	58.8
	0.086	0.086	0.086
	69.5	34.6	101.6
	0.129	0.129	0.129
	106.9	64.1	144.4
	0.172	0.172	0.172
	136.3	96.2	176.5
	0.215	0.215	0.215
	171.0	130.9	221.8
	0.258	0.258	0.258
	213.7	173.6	264.5
	0.301	0.301	0.301
	264.3	216.3	315.0
	0.344	0.344	0.344
	338.9	266.9	381.6
	0.387	0.387	0.387
	418.7	314.8	442.7
	0.430	0.430	0.430
	503.7	370.6	498.4
	0.473	0.473	0.515
	580.7	445.0	583.1
	0.515	0.515	0.601
	644.3	519.2	649.0
	0.558	0.558	0.687
	699.8	585.5	698.9
	0.601	0.601	0.773
	742.1	641.1	743.4
	0.687	0.644	0.859
	815.8	691.3	777.3
	0.773	0.687	0.945
	873.5	754.7	808.4
	0.859	0.730	1.031
	917.9	796.9	834.2
	0.945	0.773	1.117
	954.2	825.7	857.3
	1.031	0.816	1.203
	985.2	854.6	883.0
	1.117	0.859	1.289
	1010.8	875.4	903.3
	1.203	0.945	1.375
	1033.7	898.5	921.0
	1.289	1.031	1.460
	1051.4	913.6	936.1
	1.375	1.117	1.546
	1063.7	928.7	948.4
	1.460	1.203	1.632
	1075.9	938.5	958.1
	1.546	1.289	1.718
	1080.3	943.0	959.9
	1.632	1.375	1.890
	1084.6	944.8	963.5
	1.718	1.460	2.062
	1081.0	928.1	760.0
	1.890	1.546	2.234
	1066.0	895.7	698.5
	2.062	1.632	2.921
	953.9	821.2	636.5

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':

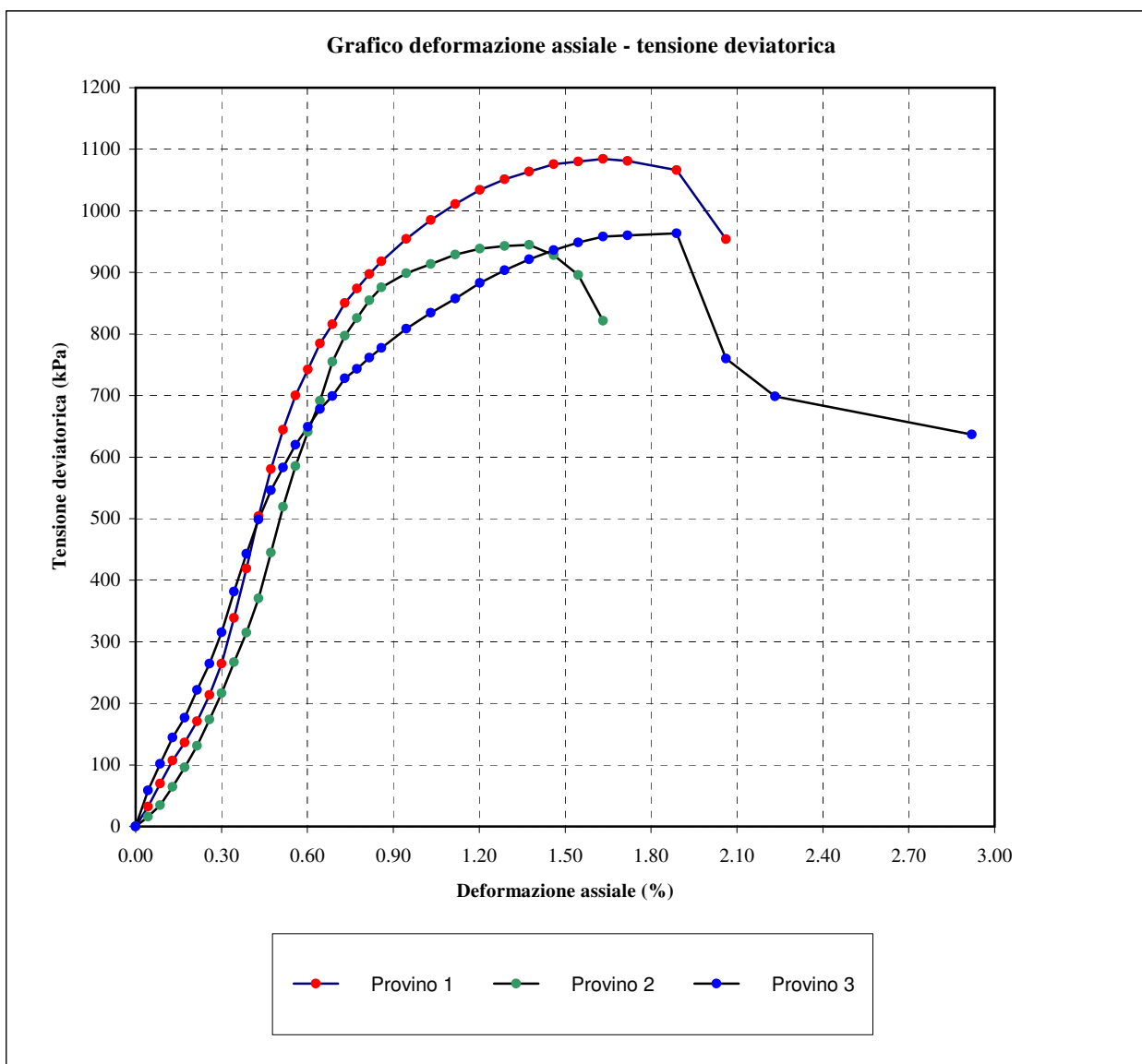
CANTIERE: SR 429

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	
$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$	$\epsilon$	$\sigma$
(%)	(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':

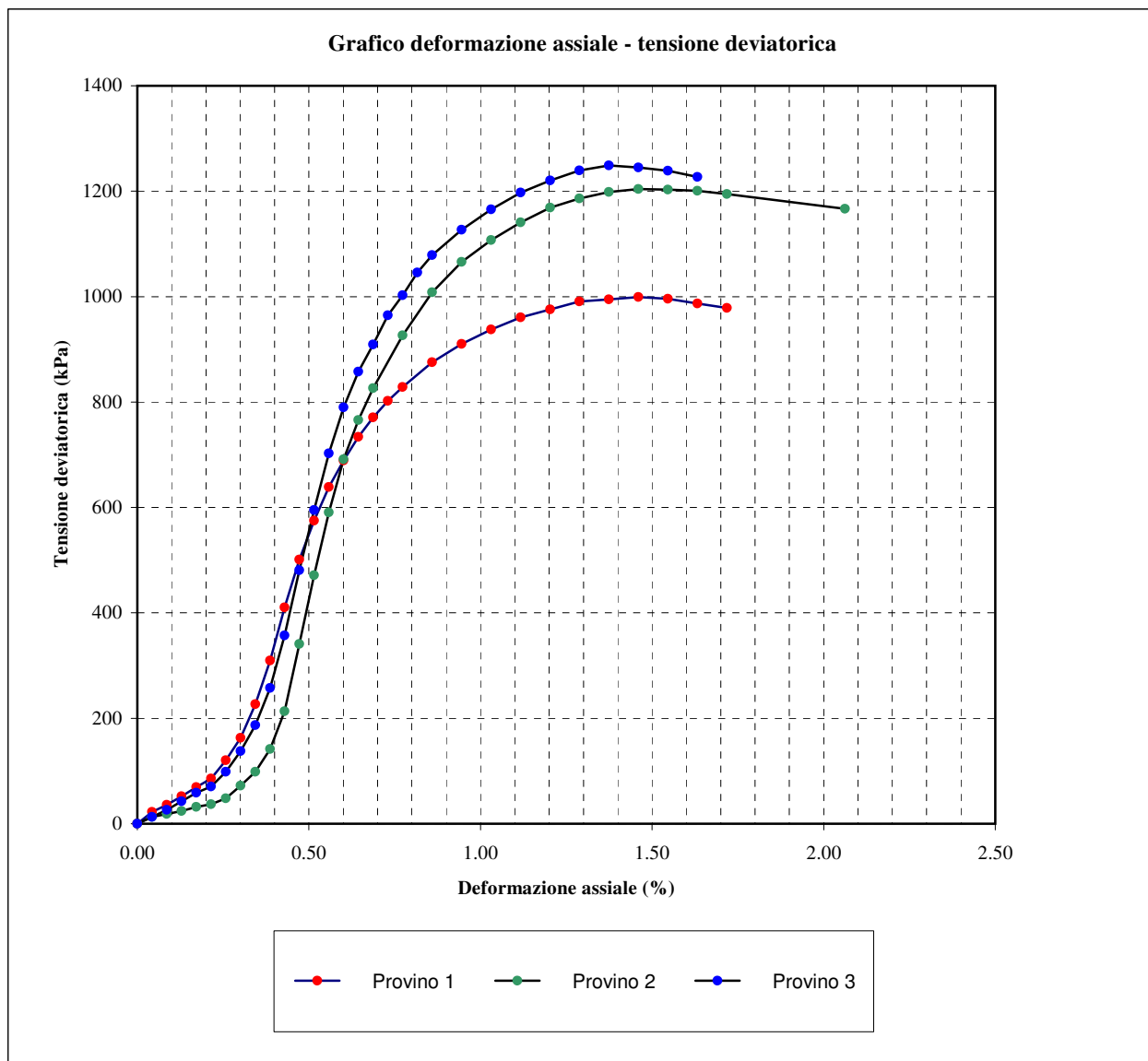
CANTIERE: SR 429

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

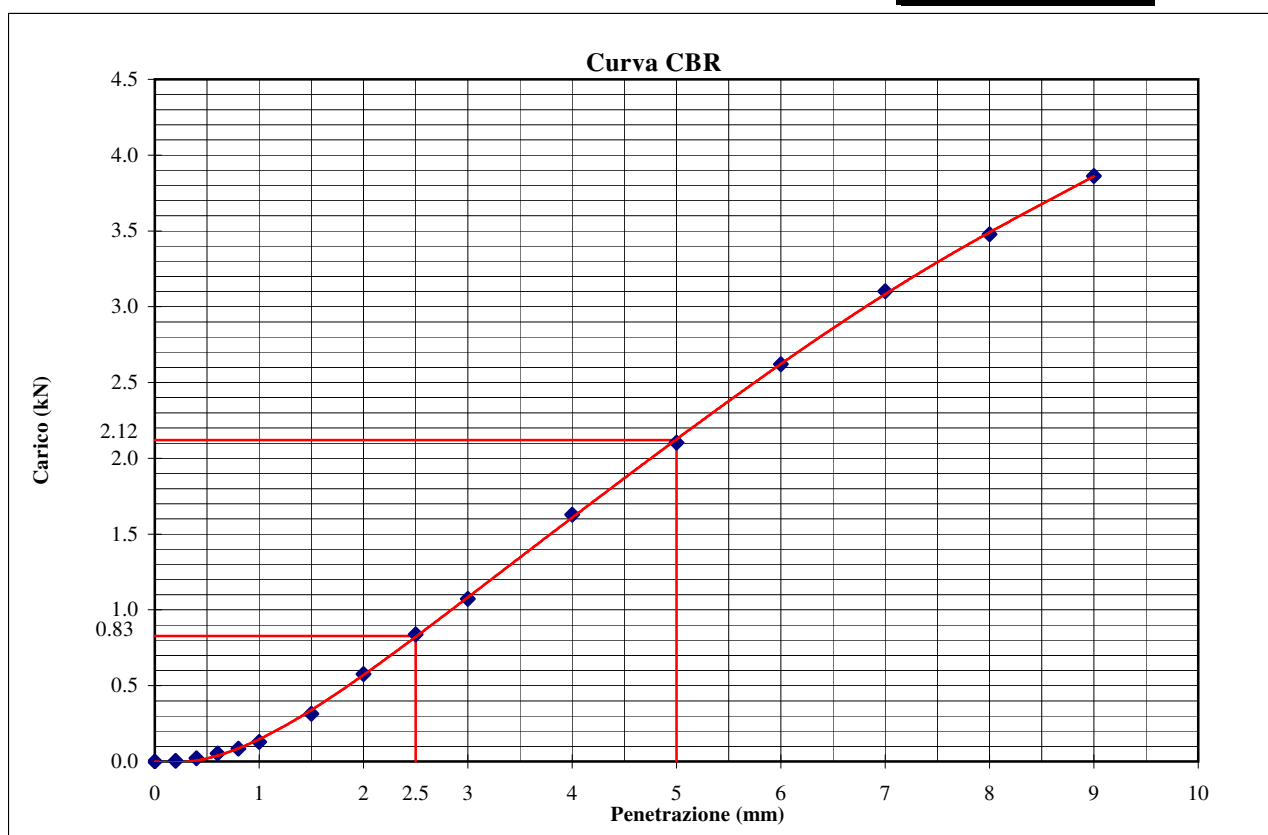
Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.005	1.5	0.315	5.0	2.102
0.4	0.021	2	0.577	6.0	2.620
0.6	0.053	2.5	0.839	7.0	3.102
0.8	0.085	3	1.073	8.0	3.478
1	0.130	4	1.628	9.0	3.863

I(2.5)= 6.25

I(5.0)= 10.62

<b>CBR (%)</b>
----------------

<b>10.6</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. 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>

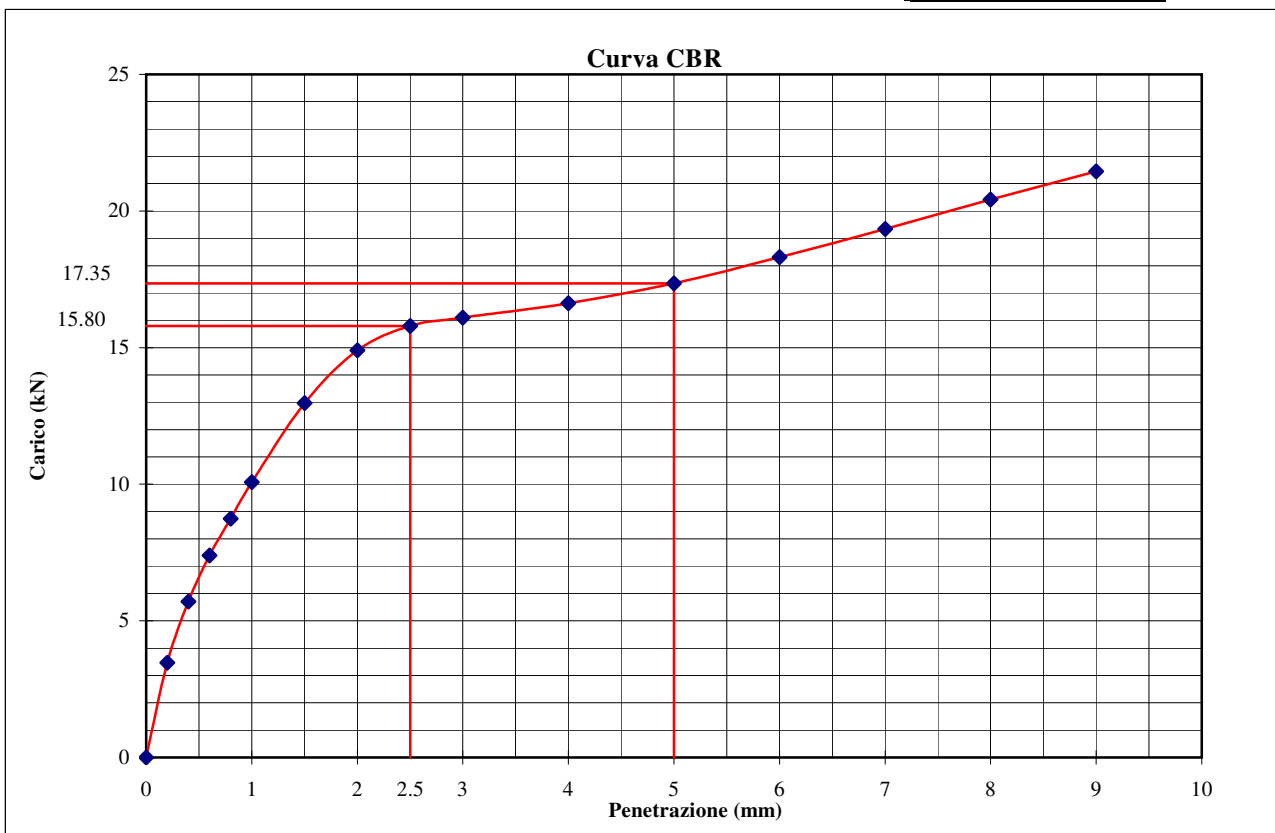
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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) 

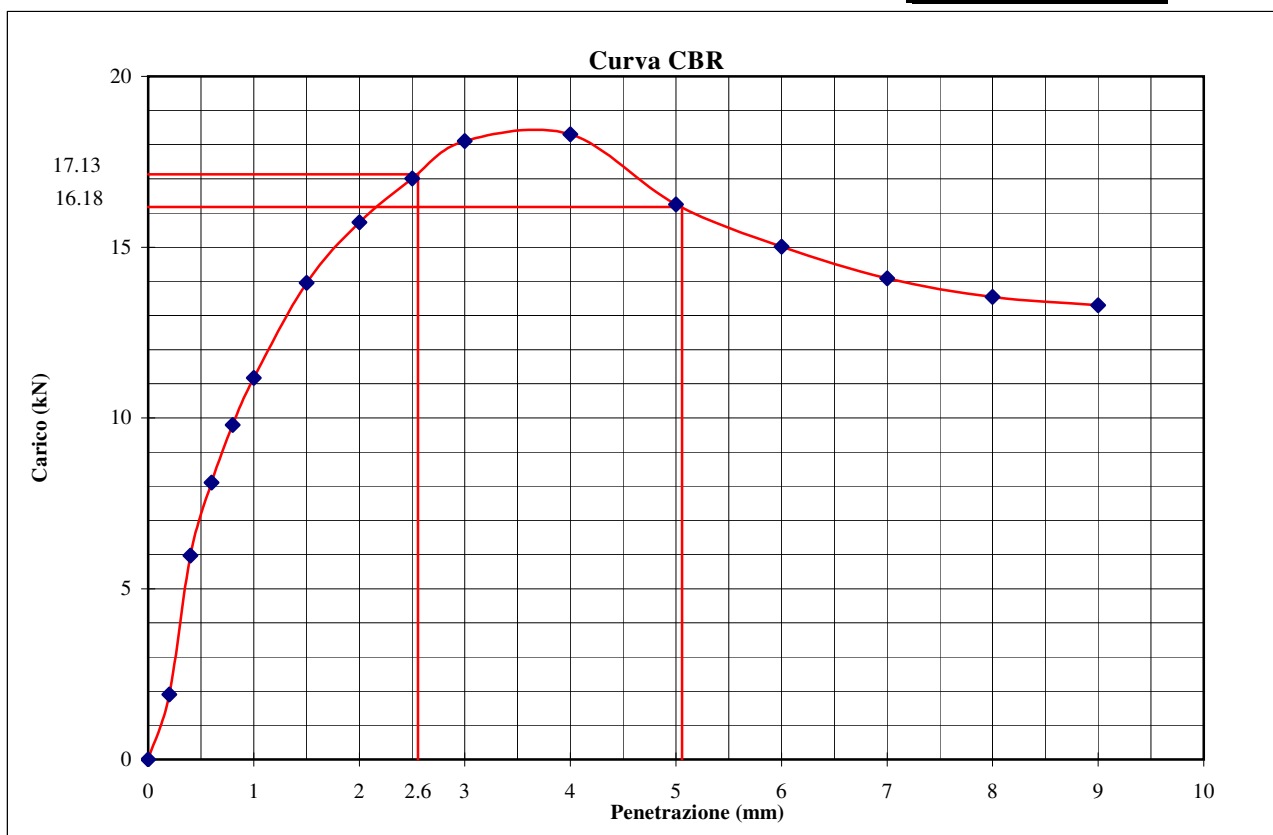
Rigonfiamento percentuale = 0.0%

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	Provino 1
CAMPIONE: H1-1 + CaO al C.I.C.+1% 3% di CaO	DATA PROVA: 20/05/2018

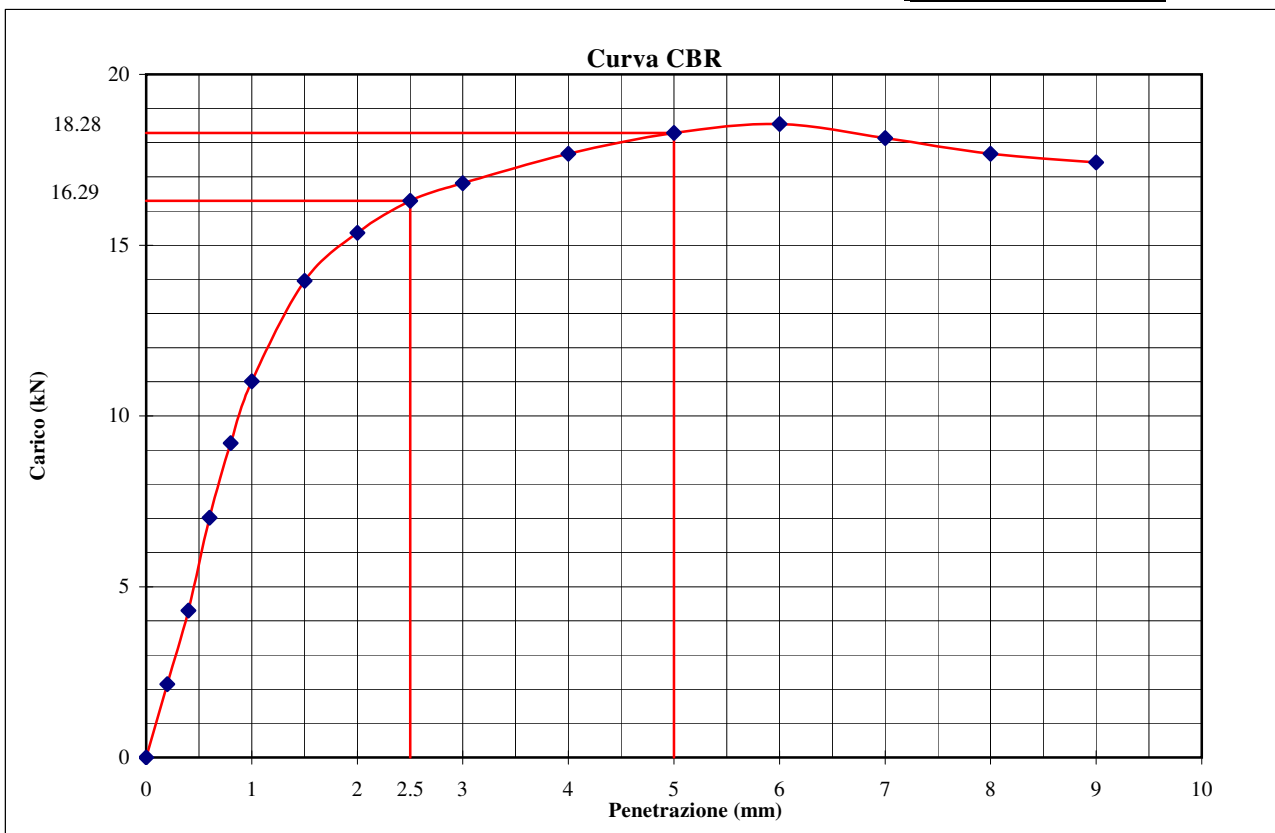
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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	2.145	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

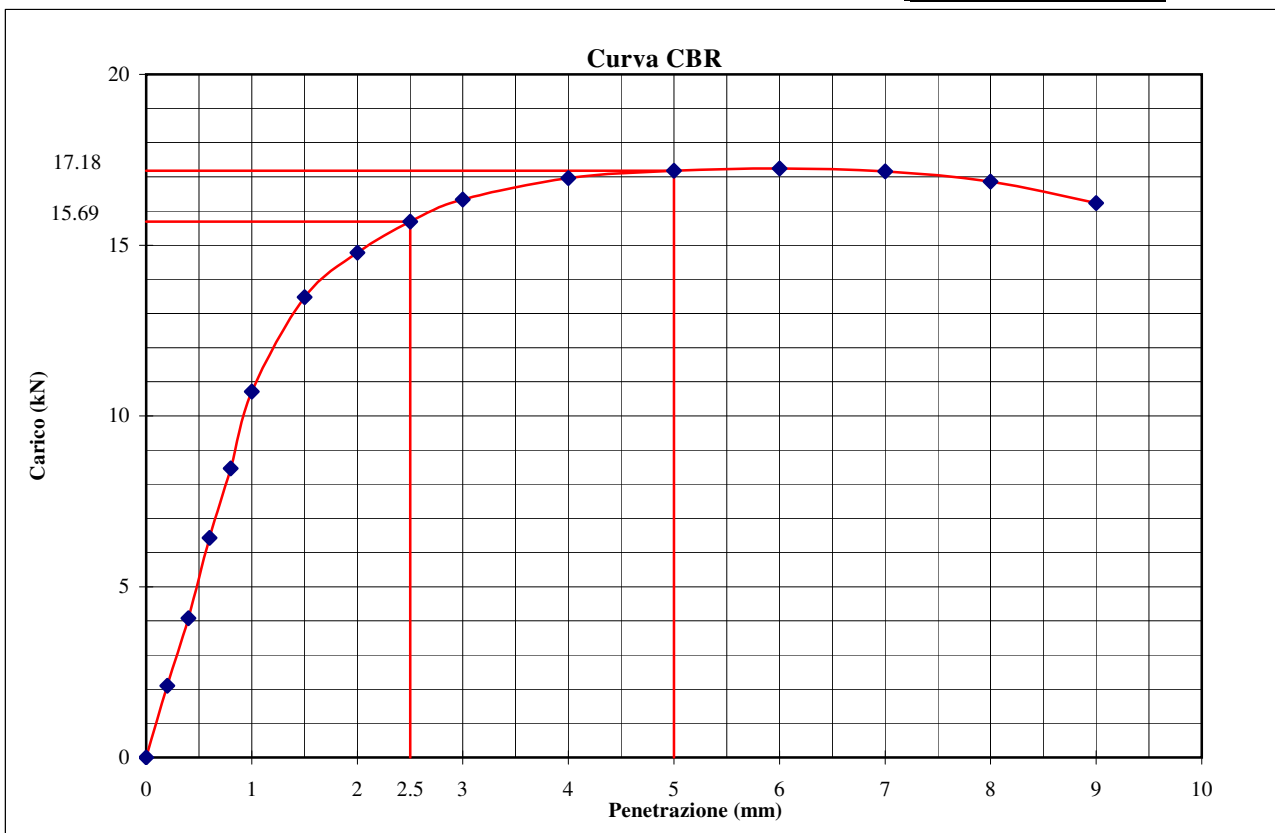
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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 &amp; Consulting s.r.l.

LOCALITA': Certaldo (Fi)

CANTIERE: SR 429

Provino 1

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 Determinazione su provino Provino sottoposto a imbibizione 

preparato in lab.

Provino sottoposto a maturazione (7 giorni) 

Rigonfiamento percentuale = 0.0%

Metodo di compattazione: modificato 

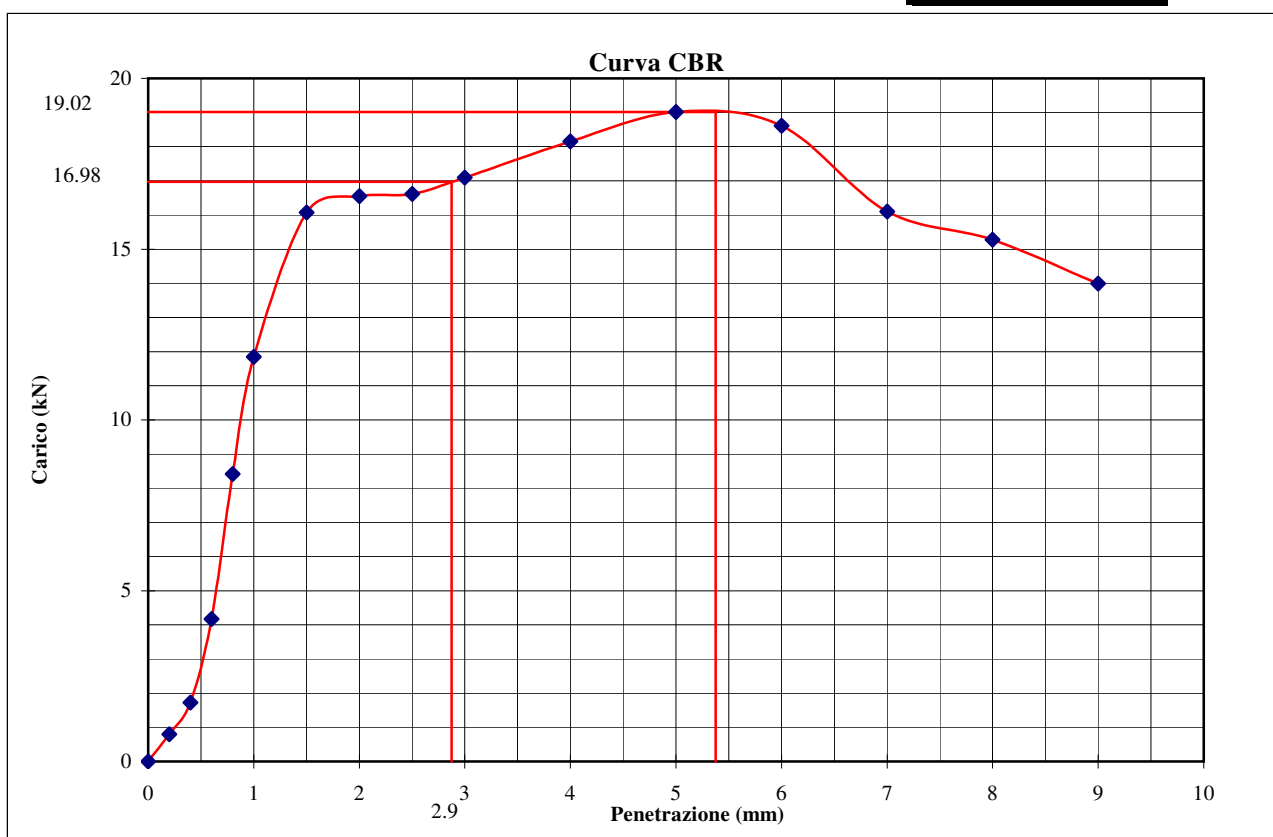
Caratteristiche w (%) = 12.7

standard 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

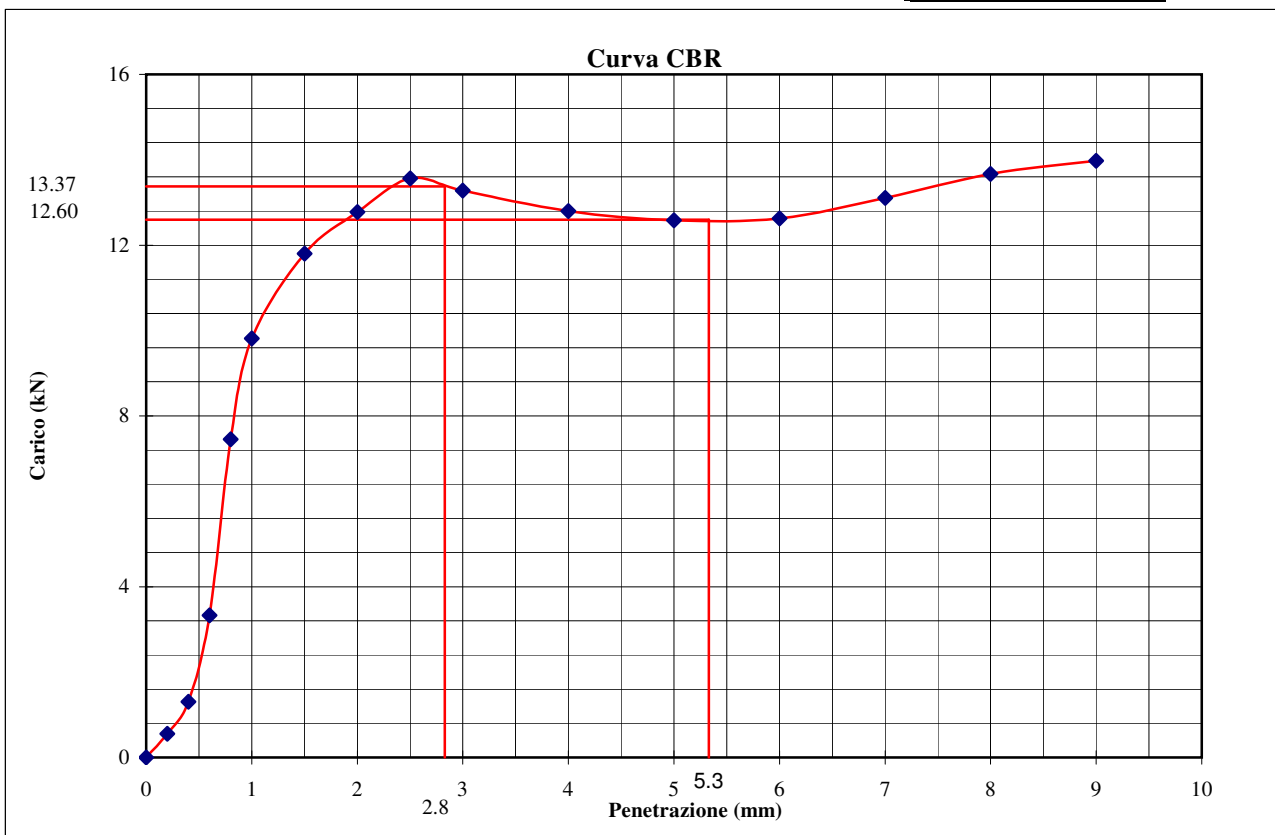
**Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47)**

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

**CBR naturale** 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.**

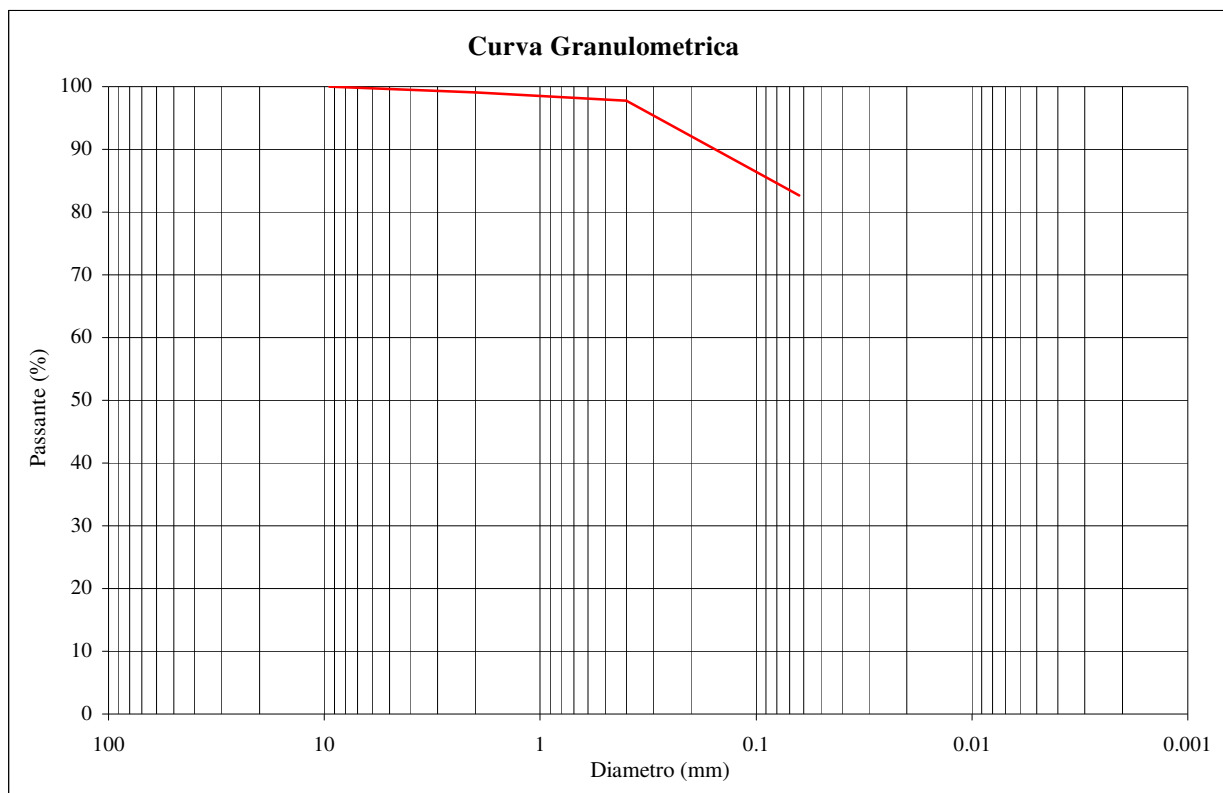
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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

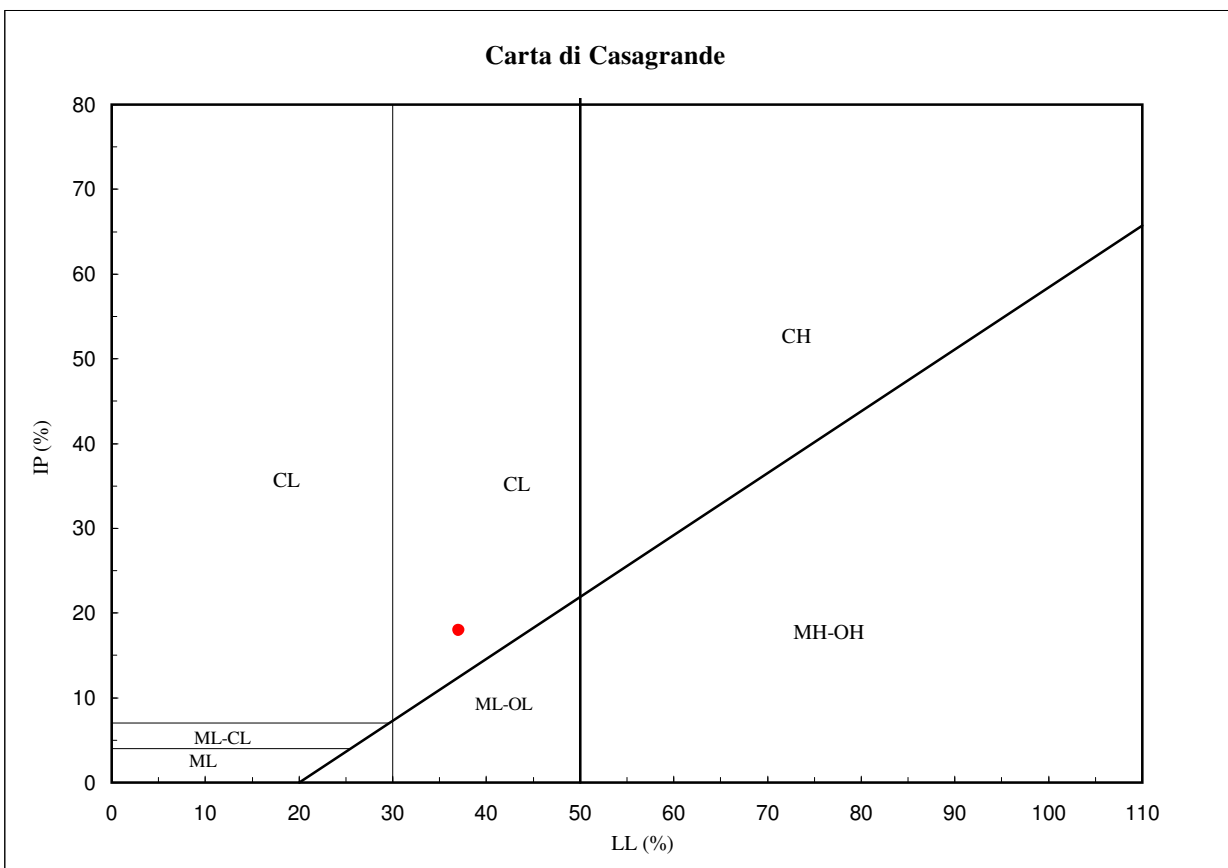
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

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 (Wn) = 11.28%	Limite di liquidità (LL) = 37.0%
Limite di plasticità (LP) = 19.0%	Indice di plasticità (IP) = 18.0%
Indice di consistenza (Ic) = 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.**

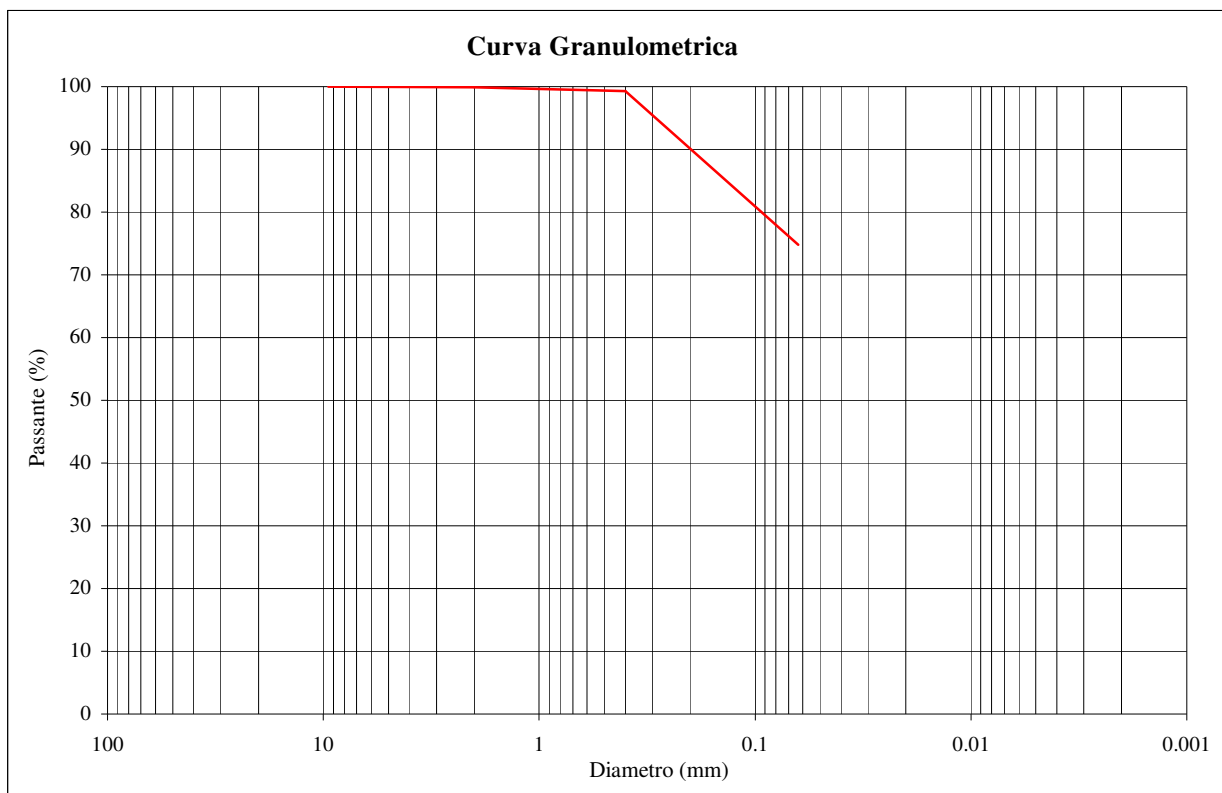
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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)**

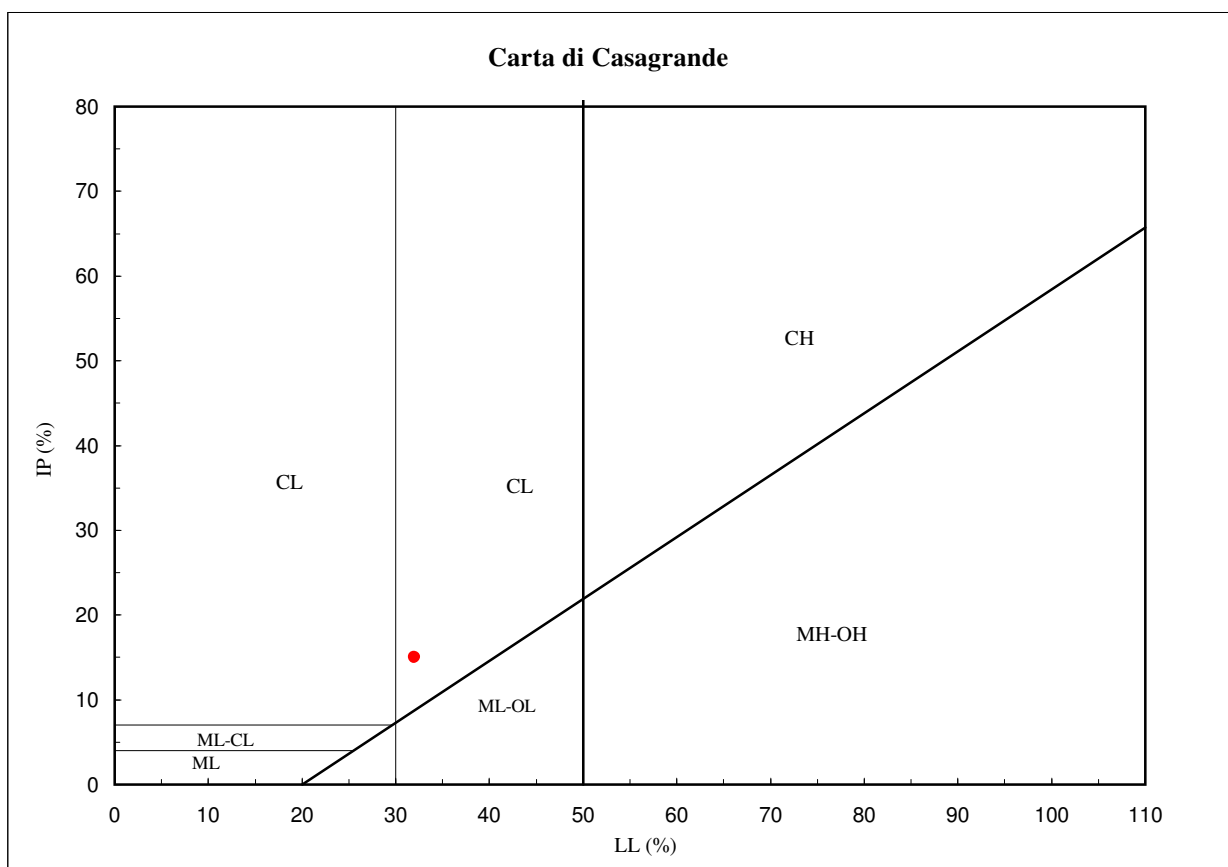
Contenuto d'acqua (Wn) = 14.13%

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.**

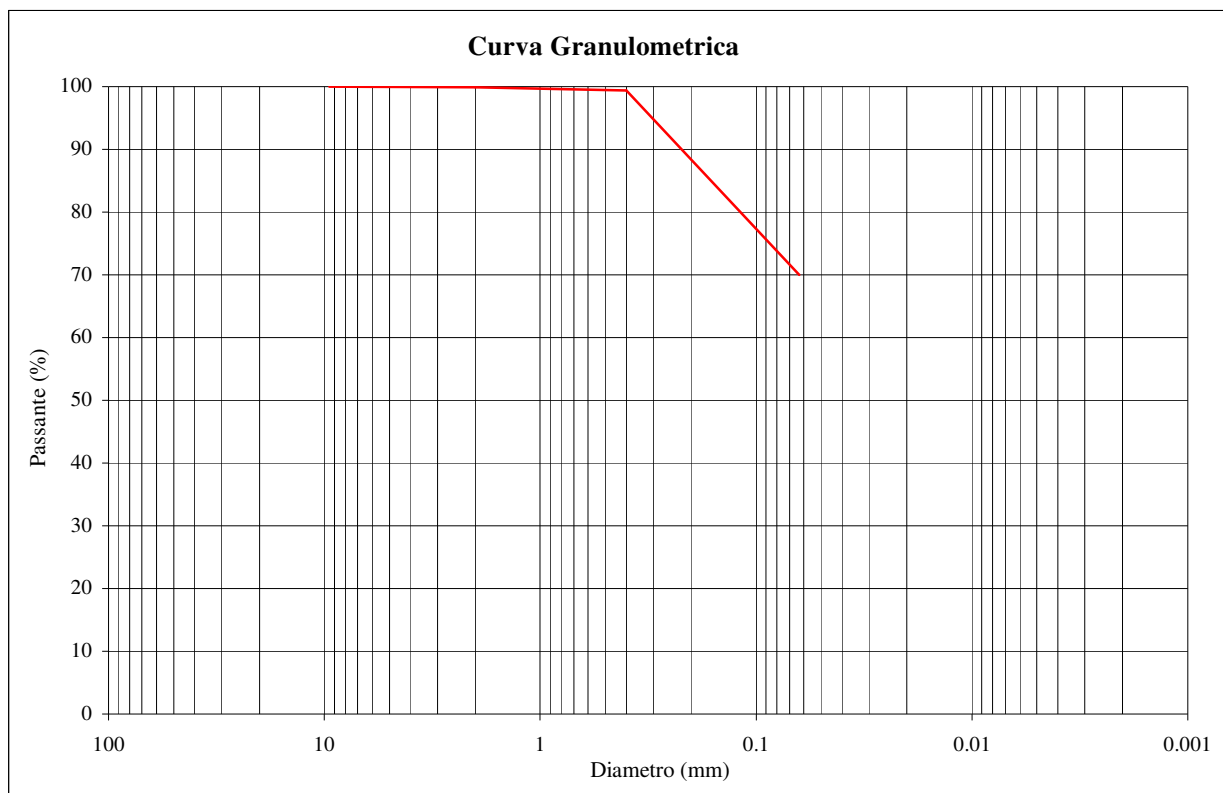
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
 Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**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

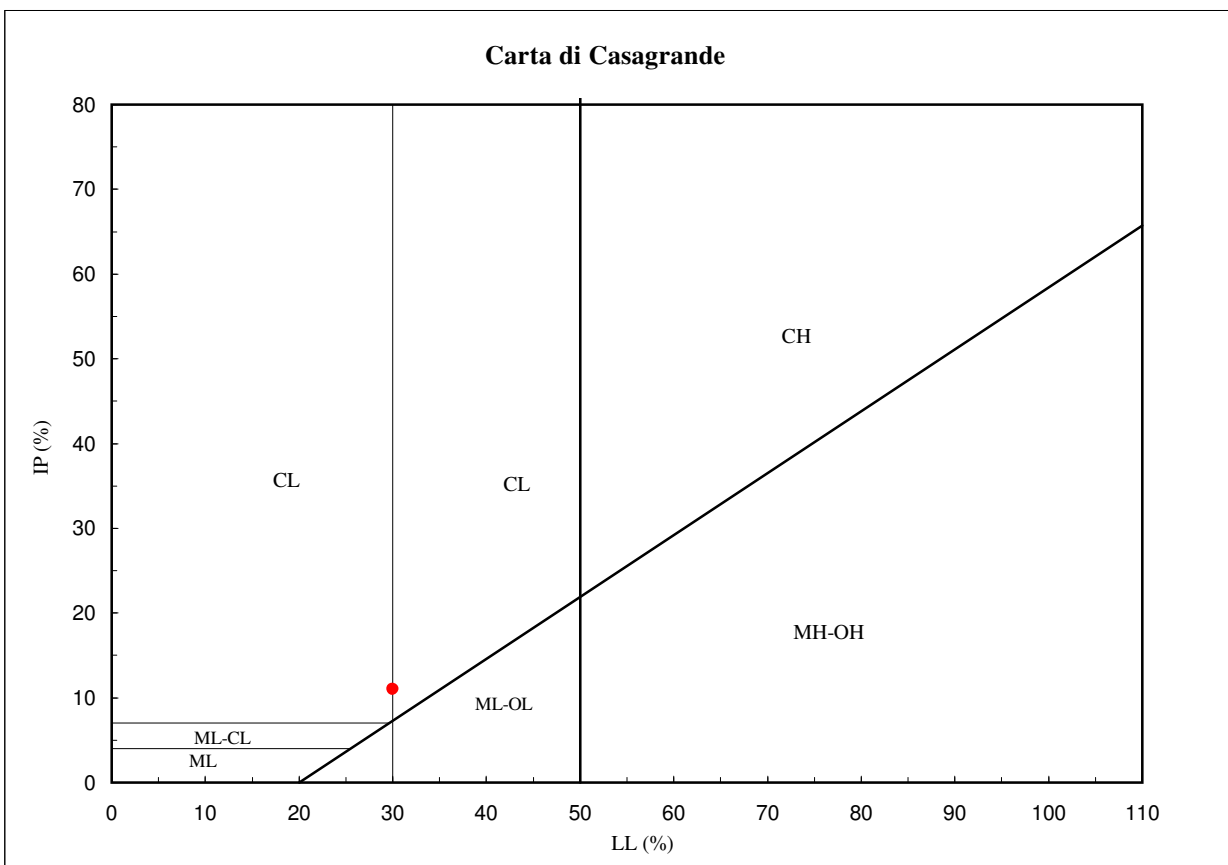
COMMITTENTE: IdroGeo Service Engineering & Consulting s.r.l.

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 7

Prove Penetrometriche "Cassa Sud - Casino d'Elsa",  
novembre 2018  
(a cura dell'impresa PENETRATIO S.N.C.)

## **PENETRATIO s.n.c.**

di Lotti Giuseppe e Giani Paolo  
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)  
tel.0571418116  
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

## **PROVE PENETROMETRICHE CON PIEZOCONO DIGITALE CPTU 1-7**

---

committente:	Soc. IdroGeo Service Srl	data:	08-09/11/2018
cantiere:	SRT 429 Lotto III - tratto Certaldo - Castelfiorentino Indagini cassa di espansione sud	quota inizio:	P.C.
operatore:	Geol. G. Lotti e Geol. P. Giani		

---

### **CARATTERISTICHE DEL SISTEMA**

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante

Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750

Sistema di misura (Tecnopenta):

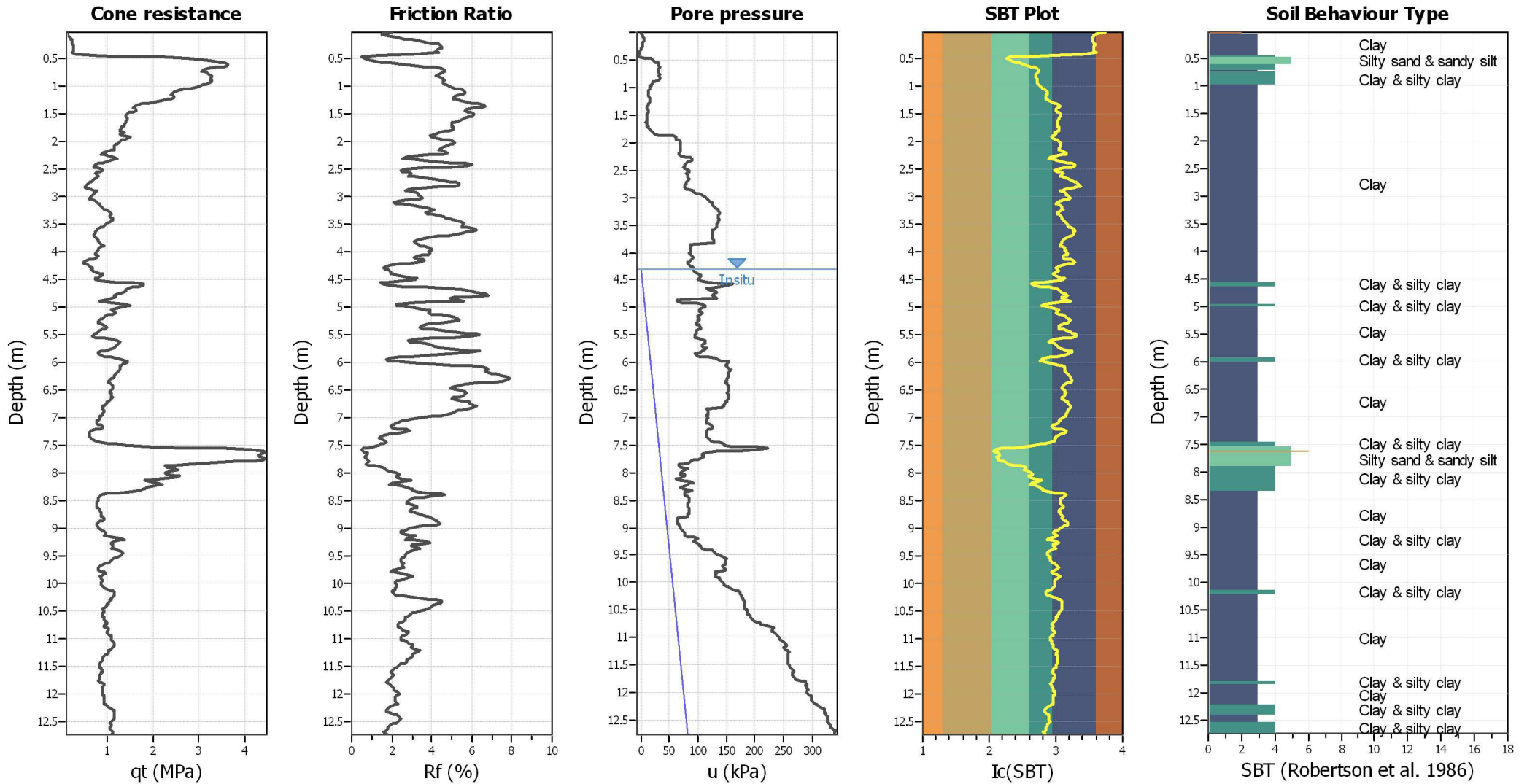
- G1-CPLS D [Piezocono digitale]
- D1-CPL Blue [interfaccia di comunicazione bluetooth fra cono e PC]
- G1-EST CPL Blue [misura della profondità con pulsante di avviamento acquisizione]
- Cavo di collegamento piezocono D1-CPL Blue
- Software di acquisizione e visualizzazione dati creato in ambiente labview

Velocità di avanzamento costante  $V = 2 \text{ cm / sec } ( \pm 0,5 \text{ cm / sec } )$

Spinta massima rilevabile 200 kN

lettura in continuo ogni 2 cm

CPT basic interpretation plots

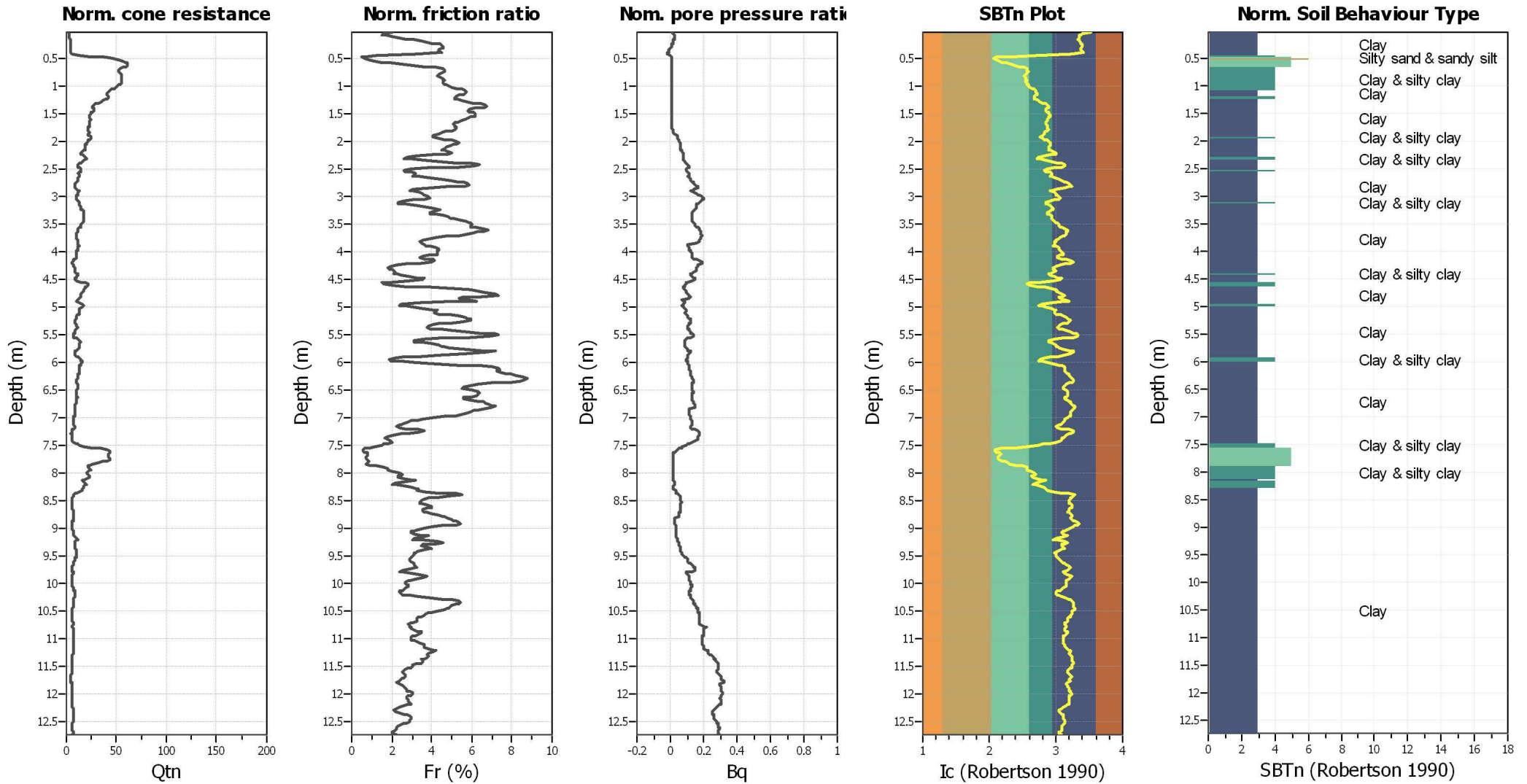


CPTU 1  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 1  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

**SBTn legend**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained  | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty           | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand       |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material      | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to           |
| <span style="color: darkblue;">■</span> 3. Clay to silty clay | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained |

## :: Field input data ::

Point ID	Depth (m)	$q_c$ (MPa)	$f_s$ (kPa)	$u$ (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.11	2.48	0.70	100.00	13.73
2	0.04	0.14	2.23	2.28	89.73	13.73
3	0.06	0.15	2.12	3.34	87.10	13.73
4	0.08	0.16	2.53	3.78	86.03	13.73
5	0.10	0.17	3.68	5.09	85.70	13.84
6	0.12	0.20	4.92	5.00	85.01	14.18
7	0.14	0.22	5.89	5.00	84.11	14.48
8	0.16	0.24	7.31	4.65	84.54	14.71
9	0.18	0.24	8.55	4.39	85.56	14.90
10	0.20	0.25	9.36	4.13	86.63	15.02
11	0.22	0.25	10.04	3.60	87.67	15.13
12	0.24	0.26	11.21	3.25	89.22	15.23
13	0.26	0.26	11.91	1.93	89.15	15.30
14	0.28	0.27	11.80	1.40	88.29	15.36
15	0.30	0.29	12.77	0.88	87.84	15.39
16	0.32	0.27	12.55	-0.26	86.86	15.38
17	0.34	0.28	11.49	-1.40	87.25	15.32
18	0.36	0.27	11.08	-1.32	88.14	15.25
19	0.38	0.24	10.86	-2.99	91.26	15.18
20	0.40	0.23	10.18	-3.86	89.40	15.16
21	0.42	0.28	10.25	-4.48	76.72	15.22
22	0.44	0.44	10.08	-3.16	41.41	15.44
23	0.46	1.49	7.53	9.31	22.94	15.65
24	0.48	2.42	9.16	18.44	5.00	16.03
25	0.50	2.74	15.74	20.90	14.75	16.65
26	0.52	3.14	26.77	23.53	15.74	17.19
27	0.54	3.36	36.89	25.99	17.25	17.66
28	0.56	3.48	52.50	30.91	19.16	18.03
29	0.58	3.57	69.64	30.99	21.43	18.37
30	0.60	3.62	88.92	30.73	23.77	18.67
31	0.62	3.68	113.12	32.84	26.35	18.91
32	0.64	3.57	134.05	33.80	29.05	19.08
33	0.66	3.34	145.10	31.17	31.50	19.15
34	0.68	3.16	144.13	30.29	33.34	19.15
35	0.70	3.05	143.67	31.96	34.12	19.13
36	0.72	3.06	142.50	31.70	34.27	19.13
37	0.74	3.09	142.52	32.31	33.94	19.14
38	0.76	3.19	146.50	32.66	33.28	19.14
39	0.78	3.24	138.91	32.14	32.57	19.13
40	0.80	3.26	136.53	31.78	32.02	19.12
41	0.82	3.30	140.31	32.40	32.03	19.13
42	0.84	3.28	143.05	32.49	32.65	19.17
43	0.86	3.22	151.77	31.96	33.17	19.19
44	0.88	3.22	148.49	23.62	33.40	19.20
45	0.90	3.29	150.12	22.04	33.11	19.20
46	0.92	3.30	149.58	20.55	33.10	19.20
47	0.94	3.21	146.81	19.32	33.37	19.18
48	0.96	3.15	145.91	17.56	33.83	19.16

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	3.09	143.89	16.33	34.39	19.15
50	1.00	3.03	146.56	15.45	35.10	19.14
51	1.02	2.95	147.06	14.93	36.10	19.14
52	1.04	2.83	147.53	14.05	37.46	19.13
53	1.06	2.66	147.12	12.73	38.82	19.10
54	1.08	2.56	143.25	12.47	40.05	19.06
55	1.10	2.46	139.66	12.20	40.77	19.02
56	1.12	2.39	135.95	12.29	41.06	18.98
57	1.14	2.40	132.00	12.91	40.83	18.95
58	1.16	2.42	129.57	13.87	40.13	18.93
59	1.18	2.47	127.92	15.28	39.44	18.91
60	1.20	2.48	124.54	16.24	39.15	18.89
61	1.22	2.42	123.04	16.42	39.55	18.86
62	1.24	2.32	121.77	16.16	40.56	18.83
63	1.26	2.22	120.05	15.54	42.24	18.79
64	1.28	2.03	117.26	14.22	44.36	18.73
65	1.30	1.85	112.66	13.17	46.74	18.67
66	1.32	1.75	111.09	12.82	48.83	18.62
67	1.34	1.66	109.66	11.77	50.73	18.58
68	1.36	1.56	107.28	11.15	51.68	18.54
69	1.38	1.57	102.34	11.41	51.25	18.49
70	1.40	1.62	97.96	11.85	49.64	18.45
71	1.42	1.65	93.65	12.29	48.35	18.41
72	1.44	1.65	91.87	12.47	48.45	18.38
73	1.46	1.55	90.90	12.12	49.52	18.34
74	1.48	1.48	88.73	11.50	50.98	18.30
75	1.50	1.44	87.00	10.62	51.98	18.26
76	1.52	1.39	85.17	9.57	52.41	18.24
77	1.54	1.40	85.15	9.57	52.24	18.23
78	1.56	1.43	83.91	10.01	51.45	18.21
79	1.58	1.45	81.47	9.83	50.89	18.19
80	1.60	1.42	79.17	9.75	50.31	18.15
81	1.62	1.43	76.40	9.66	49.97	18.11
82	1.64	1.42	73.13	9.31	49.38	18.06
83	1.66	1.41	70.60	9.83	49.05	18.03
84	1.68	1.41	69.68	10.54	49.13	18.00
85	1.70	1.37	69.16	11.06	49.48	17.98
86	1.72	1.34	67.79	12.47	49.90	17.96
87	1.74	1.34	67.54	14.14	50.37	17.94
88	1.76	1.30	67.02	16.59	50.72	17.92
89	1.78	1.28	64.70	17.56	50.98	17.89
90	1.80	1.28	63.17	18.97	50.24	17.86
91	1.82	1.33	61.97	21.34	48.83	17.84
92	1.84	1.38	59.95	24.15	47.22	17.82
93	1.86	1.40	58.46	30.55	48.05	17.68
94	1.88	1.05	44.19	56.19	46.25	17.67
95	1.90	1.52	56.39	60.93	45.64	17.69
96	1.92	1.49	59.99	60.67	43.98	17.84



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	1.44	61.30	62.25	45.81	17.87
98	1.96	1.37	63.29	66.20	47.70	17.88
99	1.98	1.31	64.66	67.96	49.81	17.89
100	2.00	1.26	66.17	68.66	51.40	17.89
101	2.02	1.23	65.56	69.80	52.42	17.86
102	2.04	1.18	60.96	70.24	52.54	17.79
103	2.06	1.17	57.13	69.80	52.52	17.72
104	2.08	1.15	55.39	69.36	52.27	17.66
105	2.10	1.14	53.52	69.10	51.68	17.62
106	2.12	1.16	50.57	69.45	51.20	17.58
107	2.14	1.15	51.13	69.71	51.11	17.55
108	2.16	1.10	49.28	69.45	52.43	17.50
109	2.18	1.00	45.99	67.87	54.99	17.41
110	2.20	0.89	44.75	66.90	57.77	17.31
111	2.22	0.83	40.87	66.64	57.79	17.20
112	2.24	0.91	35.91	69.63	53.93	17.12
113	2.26	1.03	34.11	78.49	47.84	17.03
114	2.28	1.16	29.39	87.19	42.92	16.99
115	2.30	1.25	28.90	88.85	41.36	17.03
116	2.32	1.22	35.68	88.68	43.61	17.13
117	2.34	1.07	39.20	85.52	48.34	17.23
118	2.36	0.97	41.28	82.18	54.01	17.28
119	2.38	0.87	45.09	79.11	59.35	17.32
120	2.40	0.81	48.47	77.00	64.21	17.33
121	2.42	0.73	45.65	75.95	67.74	17.27
122	2.44	0.68	42.00	75.42	68.24	17.12
123	2.46	0.68	33.97	75.42	64.91	16.95
124	2.48	0.75	29.28	78.41	56.87	16.78
125	2.50	0.91	24.50	83.67	50.14	16.65
126	2.52	0.94	21.86	85.08	47.26	16.53
127	2.54	0.83	20.74	82.53	49.03	16.45
128	2.56	0.75	21.71	79.90	53.04	16.45
129	2.58	0.72	23.58	80.78	54.78	16.47
130	2.60	0.76	22.52	81.30	53.79	16.47
131	2.62	0.80	21.37	82.27	52.53	16.51
132	2.64	0.81	24.96	83.06	54.23	16.59
133	2.66	0.73	28.02	84.11	57.50	16.70
134	2.68	0.72	29.60	81.92	61.77	16.77
135	2.70	0.67	32.06	81.13	64.77	16.82
136	2.72	0.64	33.28	79.90	67.58	16.84
137	2.74	0.63	32.99	79.11	69.89	16.83
138	2.76	0.59	32.49	77.88	72.37	16.78
139	2.78	0.53	30.53	76.83	74.74	16.68
140	2.80	0.50	26.97	76.04	75.87	16.52
141	2.82	0.48	22.93	76.74	72.77	16.34
142	2.84	0.53	19.01	79.37	67.68	16.17
143	2.86	0.56	16.51	83.15	57.92	16.18
144	2.88	0.82	19.89	92.28	54.13	16.29

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	0.76	22.41	91.14	53.32	16.47
146	2.92	0.72	24.67	97.20	56.81	16.51
147	2.94	0.68	24.03	102.38	58.35	16.51
148	2.96	0.69	22.82	107.64	58.96	16.48
149	2.98	0.67	23.25	112.21	59.63	16.45
150	3.00	0.63	22.93	115.37	61.97	16.42
151	3.02	0.58	22.21	115.90	63.64	16.37
152	3.04	0.58	21.31	116.34	61.66	16.32
153	3.06	0.68	19.68	120.73	57.08	16.27
154	3.08	0.73	18.13	123.36	52.34	16.19
155	3.10	0.74	15.69	124.59	49.29	16.12
156	3.12	0.79	16.01	124.68	48.72	16.21
157	3.14	0.82	21.19	124.94	50.19	16.43
158	3.16	0.82	26.31	126.43	52.35	16.67
159	3.18	0.85	29.90	128.19	53.64	16.85
160	3.20	0.89	33.73	130.38	55.00	17.03
161	3.22	0.89	40.18	134.77	55.09	17.16
162	3.24	0.97	41.26	136.00	54.51	17.24
163	3.26	1.00	40.67	137.06	52.16	17.26
164	3.28	1.06	39.71	137.41	50.38	17.26
165	3.30	1.09	39.77	136.79	50.11	17.30
166	3.32	1.06	43.63	135.56	51.64	17.36
167	3.34	1.02	47.08	134.69	53.62	17.43
168	3.36	1.03	48.97	135.04	54.50	17.50
169	3.38	1.07	51.77	135.92	54.14	17.55
170	3.40	1.10	53.28	136.79	54.40	17.62
171	3.42	1.09	56.95	136.44	55.50	17.67
172	3.44	1.06	59.82	135.30	57.39	17.70
173	3.46	1.01	58.28	134.60	58.99	17.68
174	3.48	0.98	56.03	133.72	60.40	17.62
175	3.50	0.93	54.52	132.93	61.31	17.57
176	3.52	0.92	52.78	132.67	61.86	17.52
177	3.54	0.91	49.91	131.79	62.84	17.46
178	3.56	0.84	48.72	130.12	65.09	17.42
179	3.58	0.77	49.21	127.93	68.44	17.38
180	3.60	0.73	48.83	126.08	70.59	17.35
181	3.62	0.73	46.78	125.91	70.36	17.29
182	3.64	0.75	42.97	126.17	69.87	17.22
183	3.66	0.71	41.14	125.12	69.85	17.14
184	3.68	0.68	39.00	124.68	69.15	17.06
185	3.70	0.73	35.05	125.12	67.96	16.97
186	3.72	0.69	31.96	124.77	65.87	16.85
187	3.74	0.70	28.85	124.68	63.63	16.75
188	3.76	0.76	26.53	125.56	61.01	16.70
189	3.78	0.78	27.00	126.52	58.19	16.67
190	3.80	0.81	25.70	128.10	57.18	16.64
191	3.82	0.79	24.14	126.61	58.11	16.62
192	3.84	0.72	26.01	123.80	57.34	16.71

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	0.93	30.49	87.19	56.69	16.83
194	3.88	0.94	31.80	87.36	55.91	16.94
195	3.90	0.87	33.13	86.66	58.12	16.94
196	3.92	0.82	31.94	85.96	60.81	16.93
197	3.94	0.80	32.59	85.87	62.20	16.92
198	3.96	0.80	33.16	86.22	62.36	16.92
199	3.98	0.82	31.89	86.92	62.76	16.88
200	4.00	0.76	29.89	86.75	63.80	16.81
201	4.02	0.71	28.78	85.61	65.64	16.74
202	4.04	0.70	27.81	86.13	65.53	16.72
203	4.06	0.75	28.33	88.85	63.08	16.70
204	4.08	0.81	26.44	92.28	60.34	16.64
205	4.10	0.78	22.70	91.75	60.37	16.56
206	4.12	0.70	23.69	89.12	63.78	16.49
207	4.14	0.62	23.71	87.19	69.64	16.40
208	4.16	0.53	20.49	84.99	74.25	16.23
209	4.18	0.48	16.68	83.06	77.09	15.99
210	4.20	0.45	14.35	82.62	74.70	15.80
211	4.22	0.51	12.59	84.20	69.97	15.67
212	4.24	0.55	11.47	86.22	62.59	15.59
213	4.26	0.64	10.48	90.35	58.16	15.56
214	4.28	0.65	10.63	92.10	55.34	15.56
215	4.30	0.67	11.04	92.81	55.97	15.61
216	4.32	0.64	11.83	92.54	57.50	15.69
217	4.34	0.63	12.98	92.89	57.97	15.78
218	4.36	0.71	14.00	95.62	55.71	15.95
219	4.38	0.84	16.52	100.36	52.47	16.14
220	4.40	0.92	18.51	103.87	51.36	16.30
221	4.42	0.90	20.33	105.19	52.82	16.42
222	4.44	0.84	22.36	103.69	56.66	16.52
223	4.46	0.78	25.05	101.76	60.42	16.56
224	4.48	0.74	24.21	100.71	63.95	16.59
225	4.50	0.71	25.79	101.23	63.72	16.55
226	4.52	0.77	22.86	104.75	55.71	16.52
227	4.54	1.10	18.74	117.21	43.56	16.62
228	4.56	1.67	24.67	145.66	35.90	16.76
229	4.58	1.80	25.57	159.80	33.77	17.02
230	4.60	1.80	32.27	152.42	36.28	17.28
231	4.62	1.69	45.12	138.55	40.98	17.54
232	4.64	1.55	53.82	123.62	47.30	17.78
233	4.66	1.42	67.58	113.79	53.23	17.98
234	4.68	1.38	81.26	118.44	58.03	18.13
235	4.70	1.34	85.19	129.86	59.24	18.21
236	4.72	1.43	84.15	133.90	59.11	18.22
237	4.74	1.41	83.72	131.35	61.25	18.21
238	4.76	1.15	85.86	127.22	65.24	18.15
239	4.78	1.07	79.46	125.38	67.27	18.07
240	4.80	1.18	71.03	130.56	64.20	17.94

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	1.20	59.96	133.63	61.43	17.78
242	4.84	1.08	52.02	119.50	62.45	17.62
243	4.86	0.96	51.32	64.80	67.64	17.49
244	4.88	0.80	49.47	63.66	73.14	17.35
245	4.90	0.71	39.91	71.56	67.85	17.18
246	4.92	1.06	31.05	94.47	54.13	17.08
247	4.94	1.48	30.67	107.73	44.47	17.08
248	4.96	1.54	32.76	111.16	42.27	17.22
249	4.98	1.49	39.60	111.68	44.84	17.30
250	5.00	1.29	39.41	109.14	49.13	17.31
251	5.02	1.14	37.99	105.98	53.88	17.27
252	5.04	1.05	40.43	103.17	57.72	17.29
253	5.06	1.04	43.54	102.11	58.56	17.35
254	5.08	1.16	45.30	105.19	57.39	17.43
255	5.10	1.21	46.76	107.38	56.62	17.44
256	5.12	1.11	44.22	103.61	58.68	17.40
257	5.14	0.98	43.07	99.30	63.03	17.38
258	5.16	0.93	48.45	99.04	66.87	17.40
259	5.18	0.92	48.95	100.62	68.69	17.42
260	5.20	0.91	46.81	101.50	70.28	17.39
261	5.22	0.83	46.40	101.23	71.76	17.35
262	5.24	0.82	45.73	100.18	73.54	17.28
263	5.26	0.78	40.63	98.51	72.90	17.15
264	5.28	0.76	33.44	96.49	70.73	17.02
265	5.30	0.82	32.90	97.81	66.83	16.98
266	5.32	0.92	35.15	101.94	63.44	17.00
267	5.34	0.95	33.17	103.43	60.84	17.03
268	5.36	0.98	33.19	104.57	59.85	17.03
269	5.38	0.98	34.83	103.61	61.18	17.07
270	5.40	0.91	36.77	101.32	65.20	17.10
271	5.42	0.80	38.17	98.34	69.67	17.12
272	5.44	0.80	39.80	97.90	73.89	17.17
273	5.46	0.77	44.46	97.20	77.44	17.26
274	5.48	0.72	48.61	96.23	81.45	17.29
275	5.50	0.68	46.11	95.26	83.88	17.23
276	5.52	0.66	40.04	93.95	83.24	17.13
277	5.54	0.69	38.29	93.77	77.32	17.08
278	5.56	0.85	37.63	97.63	67.27	17.10
279	5.58	1.09	35.56	105.27	57.34	17.14
280	5.60	1.27	34.59	111.68	51.92	17.16
281	5.62	1.27	35.11	112.03	50.96	17.24
282	5.64	1.26	41.44	111.24	52.79	17.36
283	5.66	1.25	46.45	109.40	56.03	17.48
284	5.68	1.16	50.40	106.50	58.23	17.53
285	5.70	1.17	49.36	106.59	59.06	17.56
286	5.72	1.23	50.37	110.72	59.43	17.57
287	5.74	1.14	51.98	114.67	61.28	17.59
288	5.76	1.07	53.80	111.95	66.71	17.63

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	0.93	59.64	107.56	72.30	17.61
290	5.80	0.84	54.66	105.27	78.18	17.53
291	5.82	0.75	49.95	103.87	77.96	17.36
292	5.84	0.82	39.23	94.47	74.83	17.18
293	5.86	0.83	33.86	96.41	68.27	16.99
294	5.88	0.88	28.81	102.11	61.06	16.86
295	5.90	1.07	25.68	115.46	53.91	16.76
296	5.92	1.17	23.67	130.47	47.92	16.70
297	5.94	1.27	21.73	136.27	44.25	16.71
298	5.96	1.41	24.01	141.10	42.99	16.85
299	5.98	1.47	30.84	152.51	44.98	17.12
300	6.00	1.41	41.57	153.48	49.51	17.42
301	6.02	1.34	52.98	151.19	55.22	17.66
302	6.04	1.26	62.23	149.17	60.89	17.87
303	6.06	1.23	76.68	150.14	64.82	18.04
304	6.08	1.27	84.55	151.46	67.18	18.17
305	6.10	1.26	88.79	153.48	67.73	18.23
306	6.12	1.28	89.06	155.67	67.96	18.24
307	6.14	1.26	86.24	156.90	67.77	18.21
308	6.16	1.24	82.31	155.23	68.38	18.18
309	6.18	1.20	84.27	153.92	69.59	18.17
310	6.20	1.18	85.74	153.04	71.14	18.18
311	6.22	1.16	85.99	152.69	72.32	18.18
312	6.24	1.14	87.29	152.25	73.30	18.19
313	6.26	1.13	88.51	152.42	74.98	18.21
314	6.28	1.08	91.59	151.63	76.09	18.20
315	6.30	1.08	87.42	151.63	76.76	18.17
316	6.32	1.07	83.41	150.23	77.27	18.10
317	6.34	0.99	78.94	148.47	77.44	18.02
318	6.36	0.99	72.74	148.82	75.96	17.94
319	6.38	1.06	66.58	149.88	72.68	17.86
320	6.40	1.08	62.57	151.28	69.57	17.79
321	6.42	1.09	58.73	152.16	68.17	17.73
322	6.44	1.08	57.38	153.30	66.67	17.69
323	6.46	1.13	54.81	153.92	66.27	17.67
324	6.48	1.10	55.64	153.21	66.72	17.68
325	6.50	1.08	59.99	152.60	69.08	17.71
326	6.52	1.02	61.16	151.90	70.78	17.73
327	6.54	1.03	60.35	151.72	71.20	17.74
328	6.56	1.07	61.63	151.72	70.52	17.76
329	6.58	1.08	62.11	152.42	70.39	17.78
330	6.60	1.06	63.35	152.25	70.22	17.76
331	6.62	1.06	59.22	153.13	68.97	17.72
332	6.64	1.11	54.96	154.00	67.67	17.67
333	6.66	1.09	54.62	153.13	67.79	17.65
334	6.68	1.05	57.28	151.54	70.18	17.66
335	6.70	0.99	59.09	149.79	72.62	17.68
336	6.72	0.98	58.81	148.38	74.32	17.67

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	0.96	58.09	147.24	75.03	17.66
338	6.76	0.95	58.14	146.10	76.48	17.65
339	6.78	0.90	58.88	144.52	77.78	17.64
340	6.80	0.90	58.03	143.03	79.40	17.61
341	6.82	0.85	54.69	141.80	78.75	17.57
342	6.84	0.91	53.58	115.99	77.46	17.52
343	6.86	0.92	50.88	117.39	75.77	17.49
344	6.88	0.90	48.62	117.13	75.26	17.45
345	6.90	0.90	48.89	117.48	74.94	17.40
346	6.92	0.90	45.35	117.74	74.72	17.35
347	6.94	0.88	42.85	117.04	74.19	17.26
348	6.96	0.86	38.93	116.07	73.96	17.14
349	6.98	0.82	33.79	115.99	72.54	16.98
350	7.00	0.82	28.80	116.25	70.75	16.79
351	7.02	0.80	24.45	115.90	68.35	16.62
352	7.04	0.80	21.77	115.99	67.90	16.48
353	7.06	0.75	20.87	115.55	67.02	16.35
354	7.08	0.76	17.82	115.55	66.42	16.25
355	7.10	0.76	16.72	115.11	64.73	16.17
356	7.12	0.78	17.17	118.27	62.67	16.18
357	7.14	0.86	17.44	123.54	60.83	16.24
358	7.16	0.89	18.75	124.33	58.53	16.28
359	7.18	0.92	17.76	125.20	59.35	16.31
360	7.20	0.84	19.29	122.48	64.00	16.35
361	7.22	0.69	21.86	117.83	71.98	16.34
362	7.24	0.60	20.17	114.67	77.81	16.21
363	7.26	0.59	15.06	114.49	78.26	16.01
364	7.28	0.59	13.48	114.40	75.12	15.80
365	7.30	0.60	12.06	114.67	72.81	15.66
366	7.32	0.60	10.57	115.20	69.86	15.51
367	7.34	0.61	8.77	115.72	67.18	15.37
368	7.36	0.62	8.41	116.51	65.65	15.30
369	7.38	0.62	8.77	117.57	65.26	15.35
370	7.40	0.65	9.70	120.11	65.02	15.52
371	7.42	0.71	12.24	123.01	63.05	15.76
372	7.44	0.81	14.73	126.70	58.05	16.07
373	7.46	1.06	18.49	138.20	51.57	16.25
374	7.48	1.23	17.03	145.66	46.55	16.38
375	7.50	1.31	17.93	146.28	43.09	16.50
376	7.52	1.50	21.92	160.94	33.70	16.70
377	7.54	2.73	21.61	204.83	24.86	16.92
378	7.56	3.66	22.33	222.28	18.27	17.00
379	7.58	4.21	20.48	203.33	15.62	17.08
380	7.60	4.44	22.94	167.17	15.16	17.24
381	7.62	4.52	30.45	132.05	16.09	17.46
382	7.64	4.42	35.54	115.11	17.24	17.62
383	7.66	4.32	36.31	108.26	17.80	17.64
384	7.68	4.27	32.75	106.59	17.57	17.56

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	4.27	28.99	109.14	17.01	17.48
386	7.72	4.36	29.44	111.07	16.68	17.46
387	7.74	4.42	31.20	104.57	16.82	17.54
388	7.76	4.49	35.07	100.27	17.47	17.61
389	7.78	4.24	35.77	92.19	18.98	17.67
390	7.80	3.79	38.25	86.75	20.05	17.48
391	7.82	3.30	21.37	85.17	21.55	17.18
392	7.84	2.71	17.38	72.26	22.99	16.80
393	7.86	2.36	19.47	67.17	27.07	16.82
394	7.88	2.19	25.72	66.64	31.02	17.05
395	7.90	2.24	32.93	68.22	33.84	17.41
396	7.92	2.47	46.94	80.43	33.82	17.62
397	7.94	2.65	44.66	82.18	33.41	17.71
398	7.96	2.54	41.00	76.91	33.82	17.68
399	7.98	2.32	44.79	72.26	36.41	17.69
400	8.00	2.15	49.05	68.13	39.20	17.80
401	8.02	2.25	56.00	68.66	39.75	17.91
402	8.04	2.46	58.77	77.09	37.90	17.99
403	8.06	2.69	57.03	77.88	36.71	18.00
404	8.08	2.51	55.00	72.17	37.42	17.95
405	8.10	2.20	53.26	66.99	41.54	17.87
406	8.12	1.78	52.45	60.49	46.36	17.82
407	8.14	1.71	54.98	65.41	48.38	17.79
408	8.16	1.90	52.09	86.57	44.13	17.72
409	8.18	2.22	39.46	92.37	39.77	17.61
410	8.20	2.18	38.81	85.69	38.06	17.58
411	8.22	2.12	46.54	82.62	39.90	17.65
412	8.24	2.06	48.99	77.26	43.95	17.77
413	8.26	1.78	55.94	68.57	47.04	17.78
414	8.28	1.73	51.45	72.96	48.89	17.82
415	8.30	1.90	56.43	74.72	49.31	17.82
416	8.32	1.74	56.93	89.47	50.08	17.75
417	8.34	1.53	43.67	82.97	55.33	17.62
418	8.36	1.18	46.58	75.86	63.83	17.50
419	8.38	0.93	50.81	76.30	73.40	17.36
420	8.40	0.85	36.56	77.88	79.25	17.19
421	8.42	0.80	33.70	79.99	77.80	16.93
422	8.44	0.81	28.04	81.74	76.66	16.78
423	8.46	0.80	24.79	83.41	74.25	16.64
424	8.48	0.80	23.94	83.94	73.63	16.56
425	8.50	0.78	22.90	83.59	73.49	16.50
426	8.52	0.77	21.66	83.50	73.42	16.45
427	8.54	0.78	21.34	83.24	73.26	16.44
428	8.56	0.78	22.29	82.80	73.69	16.48
429	8.58	0.78	23.78	82.27	75.45	16.56
430	8.60	0.76	26.30	81.92	76.92	16.62
431	8.62	0.77	26.26	82.80	76.76	16.64
432	8.64	0.80	24.86	83.24	74.92	16.62

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	0.82	24.48	84.03	72.72	16.61
434	8.68	0.85	24.77	84.29	71.87	16.64
435	8.70	0.85	26.21	84.03	71.59	16.68
436	8.72	0.86	26.96	83.76	72.26	16.74
437	8.74	0.86	28.49	83.41	73.57	16.81
438	8.76	0.85	31.81	83.06	75.30	16.89
439	8.78	0.85	32.98	82.80	76.12	16.96
440	8.80	0.88	34.27	82.45	75.63	17.04
441	8.82	0.94	37.66	63.83	75.12	17.11
442	8.84	0.93	39.01	64.97	76.13	17.16
443	8.86	0.88	39.32	65.06	77.63	17.13
444	8.88	0.85	35.67	64.45	80.13	17.07
445	8.90	0.79	34.61	63.74	82.58	17.00
446	8.92	0.75	35.29	64.09	84.37	16.96
447	8.94	0.77	33.15	65.85	83.73	16.90
448	8.96	0.77	29.25	67.34	80.36	16.77
449	8.98	0.79	24.60	68.22	77.14	16.65
450	9.00	0.81	24.29	69.36	74.15	16.58
451	9.02	0.84	23.54	70.42	71.34	16.58
452	9.04	0.90	23.50	72.79	68.47	16.59
453	9.06	0.95	23.88	75.25	66.15	16.62
454	9.08	0.97	24.08	78.06	65.27	16.64
455	9.10	0.97	24.42	77.79	66.38	16.69
456	9.12	0.93	27.31	77.26	69.29	16.78
457	9.14	0.89	30.53	76.39	70.51	16.91
458	9.16	1.01	33.89	81.48	65.38	17.05
459	9.18	1.31	34.90	91.93	58.59	17.18
460	9.20	1.46	36.98	98.95	56.22	17.27
461	9.22	1.29	39.35	93.60	60.28	17.34
462	9.24	1.09	44.89	91.23	67.31	17.37
463	9.26	1.03	44.28	93.42	70.51	17.33
464	9.28	1.08	38.56	97.63	68.02	17.22
465	9.30	1.12	32.31	102.11	64.36	17.11
466	9.32	1.14	32.81	103.25	63.93	17.09
467	9.34	1.09	36.50	104.92	65.59	17.16
468	9.36	1.10	39.43	105.98	67.37	17.22
469	9.38	1.09	38.62	108.08	65.95	17.24
470	9.40	1.19	37.20	115.90	62.51	17.24
471	9.42	1.31	37.29	124.06	59.23	17.27
472	9.44	1.35	38.76	128.37	57.66	17.28
473	9.46	1.32	37.16	131.00	57.84	17.26
474	9.48	1.28	35.51	132.49	58.16	17.21
475	9.50	1.27	34.50	136.44	58.81	17.13
476	9.52	1.20	31.63	141.18	59.55	17.06
477	9.54	1.15	29.96	146.28	60.63	16.97
478	9.56	1.12	29.22	149.44	61.19	16.88
479	9.58	1.08	25.63	149.17	62.29	16.82
480	9.60	1.02	26.47	147.42	63.82	16.77



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	$q_c$ (MPa)	$f_s$ (kPa)	$u$ (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	0.99	27.01	148.47	65.95	16.76
482	9.64	0.95	25.81	148.65	67.78	16.69
483	9.66	0.88	22.95	146.98	69.92	16.58
484	9.68	0.82	21.67	145.40	72.45	16.47
485	9.70	0.78	20.88	144.17	74.82	16.43
486	9.72	0.76	21.28	144.87	74.89	16.37
487	9.74	0.78	18.71	146.63	72.76	16.27
488	9.76	0.80	15.62	148.65	70.18	16.15
489	9.78	0.79	15.74	148.56	66.55	16.23
490	9.80	0.99	21.01	131.00	65.68	16.40
491	9.82	0.96	22.73	132.23	67.50	16.60
492	9.84	0.85	26.45	130.74	71.74	16.65
493	9.86	0.84	25.61	129.86	75.70	16.68
494	9.88	0.82	26.31	131.17	76.13	16.67
495	9.90	0.83	25.52	134.34	74.50	16.62
496	9.92	0.87	21.91	136.71	71.95	16.54
497	9.94	0.87	20.94	138.46	69.92	16.45
498	9.96	0.86	20.38	139.95	69.38	16.41
499	9.98	0.86	19.55	142.33	68.97	16.36
500	10.00	0.86	18.53	143.91	68.88	16.33
501	10.02	0.85	19.14	145.14	69.72	16.36
502	10.04	0.84	20.85	146.63	69.82	16.39
503	10.06	0.88	20.00	149.35	68.98	16.43
504	10.08	0.91	21.01	152.16	66.90	16.46
505	10.10	0.96	21.67	156.37	64.97	16.53
506	10.12	1.02	22.66	161.47	62.29	16.58
507	10.14	1.09	22.32	166.65	60.07	16.62
508	10.16	1.13	23.11	171.04	58.80	16.66
509	10.18	1.13	23.94	173.49	59.06	16.71
510	10.20	1.12	25.18	173.67	59.84	16.77
511	10.22	1.14	27.21	174.90	62.09	16.88
512	10.24	1.09	32.08	175.34	65.26	17.04
513	10.26	1.08	37.92	176.22	69.04	17.19
514	10.28	1.06	41.84	177.45	72.44	17.33
515	10.30	1.04	46.80	178.59	74.76	17.40
516	10.32	1.03	47.23	179.11	76.58	17.45
517	10.34	1.02	48.47	180.43	77.39	17.44
518	10.36	0.99	46.10	181.05	77.59	17.40
519	10.38	0.98	42.36	181.13	77.86	17.32
520	10.40	0.94	40.53	181.05	77.76	17.24
521	10.42	0.93	38.41	181.40	78.50	17.17
522	10.44	0.90	36.47	180.52	79.15	17.12
523	10.46	0.88	36.02	181.13	79.60	17.07
524	10.48	0.88	34.49	182.80	78.82	17.02
525	10.50	0.90	32.25	185.00	76.81	16.94
526	10.52	0.91	29.03	185.96	75.66	16.86
527	10.54	0.87	28.06	186.05	75.41	16.79
528	10.56	0.86	27.11	185.96	75.29	16.74

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
529	10.58	0.88	25.73	187.98	74.95	16.70
530	10.60	0.86	25.31	190.00	73.70	16.67
531	10.62	0.89	24.81	191.14	72.81	16.66
532	10.64	0.91	24.65	192.55	71.79	16.67
533	10.66	0.92	25.64	194.48	71.65	16.68
534	10.68	0.90	25.28	195.62	71.09	16.69
535	10.70	0.94	24.79	199.21	69.38	16.66
536	10.72	0.98	23.45	202.90	67.94	16.65
537	10.74	0.96	23.91	208.68	67.34	16.61
538	10.76	0.95	22.60	208.07	70.09	16.51
539	10.78	0.78	19.21	219.73	70.07	16.52
540	10.80	0.97	24.35	229.73	69.88	16.58
541	10.82	0.99	25.70	232.19	67.56	16.71
542	10.84	0.98	25.34	231.66	68.30	16.74
543	10.86	0.96	26.83	230.35	69.76	16.77
544	10.88	0.95	28.25	230.17	71.08	16.85
545	10.90	0.97	30.55	232.45	71.09	16.86
546	10.92	0.98	27.96	234.03	69.57	16.86
547	10.94	1.02	27.17	236.22	68.03	16.82
548	10.96	1.03	27.55	238.24	66.47	16.82
549	10.98	1.06	27.12	240.08	65.66	16.82
550	11.00	1.06	26.49	241.31	65.35	16.83
551	11.02	1.05	27.89	242.36	65.57	16.85
552	11.04	1.07	28.56	243.94	66.37	16.90
553	11.06	1.07	30.37	245.26	66.75	16.97
554	11.08	1.09	32.94	248.59	66.88	17.05
555	11.10	1.13	34.56	252.62	67.41	17.14
556	11.12	1.12	37.58	255.43	67.52	17.15
557	11.14	1.11	34.42	255.17	68.08	17.13
558	11.16	1.08	32.55	254.20	68.85	17.08
559	11.18	1.03	33.99	250.34	70.80	17.09
560	11.20	1.02	36.56	251.75	73.46	17.11
561	11.22	0.96	35.57	255.25	74.47	17.11
562	11.24	0.98	34.22	258.41	74.34	17.05
563	11.26	0.98	31.80	258.76	73.30	16.99
564	11.28	0.96	30.18	258.06	73.77	16.92
565	11.30	0.91	29.37	256.83	75.00	16.87
566	11.32	0.89	28.80	256.66	76.60	16.82
567	11.34	0.87	27.88	256.66	76.86	16.76
568	11.36	0.86	25.38	256.74	76.39	16.69
569	11.38	0.86	24.16	257.80	76.17	16.64
570	11.40	0.84	24.56	257.18	76.87	16.62
571	11.42	0.82	24.83	256.74	78.14	16.59
572	11.44	0.79	22.87	256.92	78.26	16.52
573	11.46	0.79	20.44	257.45	77.53	16.43
574	11.48	0.80	20.01	257.53	76.50	16.37
575	11.50	0.80	19.65	258.67	76.00	16.36
576	11.52	0.80	19.65	259.64	75.63	16.34

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
577	11.54	0.80	18.83	261.22	74.61	16.31
578	11.56	0.82	18.11	262.88	73.15	16.28
579	11.58	0.84	17.98	265.51	71.58	16.26
580	11.60	0.85	17.57	267.44	70.83	16.24
581	11.62	0.84	17.14	266.48	71.38	16.23
582	11.64	0.81	17.41	265.60	72.92	16.21
583	11.66	0.78	17.44	264.72	74.81	16.21
584	11.68	0.77	17.46	264.64	75.24	16.19
585	11.70	0.79	16.63	266.22	74.58	16.15
586	11.72	0.79	15.75	267.53	73.73	16.13
587	11.74	0.79	16.31	268.76	73.34	16.11
588	11.76	0.79	15.93	268.93	73.88	15.99
589	11.78	0.70	11.39	280.51	71.62	15.99
590	11.80	0.88	15.97	288.05	70.82	16.06
591	11.82	0.86	18.15	287.79	69.55	16.26
592	11.84	0.88	18.69	289.89	70.46	16.30
593	11.86	0.86	17.79	291.12	71.10	16.31
594	11.88	0.85	18.94	288.93	71.68	16.31
595	11.90	0.85	18.90	289.89	72.09	16.34
596	11.92	0.87	19.12	290.77	72.35	16.37
597	11.94	0.86	20.57	291.91	72.65	16.40
598	11.96	0.86	20.09	290.95	74.01	16.43
599	11.98	0.83	21.24	290.51	74.83	16.45
600	12.00	0.84	21.49	290.68	75.35	16.47
601	12.02	0.85	21.35	293.14	74.41	16.46
602	12.04	0.87	20.70	295.24	72.82	16.45
603	12.06	0.89	20.25	296.82	71.98	16.44
604	12.08	0.88	20.41	296.82	71.96	16.44
605	12.10	0.87	20.63	297.70	72.29	16.44
606	12.12	0.89	20.70	297.96	72.39	16.44
607	12.14	0.88	20.43	299.10	72.50	16.45
608	12.16	0.87	21.04	299.98	73.29	16.48
609	12.18	0.87	22.43	302.09	73.16	16.51
610	12.20	0.90	21.71	304.89	71.35	16.50
611	12.22	0.95	19.98	307.87	68.58	16.47
612	12.24	0.98	19.91	311.38	65.91	16.44
613	12.26	1.02	19.66	314.19	63.95	16.44
614	12.28	1.06	19.39	318.05	61.80	16.44
615	12.30	1.11	18.98	320.50	60.80	16.47
616	12.32	1.11	20.54	320.50	61.13	16.53
617	12.34	1.09	22.32	319.89	62.71	16.63
618	12.36	1.10	24.89	321.03	64.29	16.72
619	12.38	1.09	26.27	322.17	65.42	16.80
620	12.40	1.09	27.30	323.31	66.08	16.84
621	12.42	1.10	27.82	324.71	66.54	16.88
622	12.44	1.10	28.99	325.24	66.75	16.90
623	12.46	1.09	28.52	326.20	66.90	16.88
624	12.48	1.08	27.05	326.82	67.30	16.82

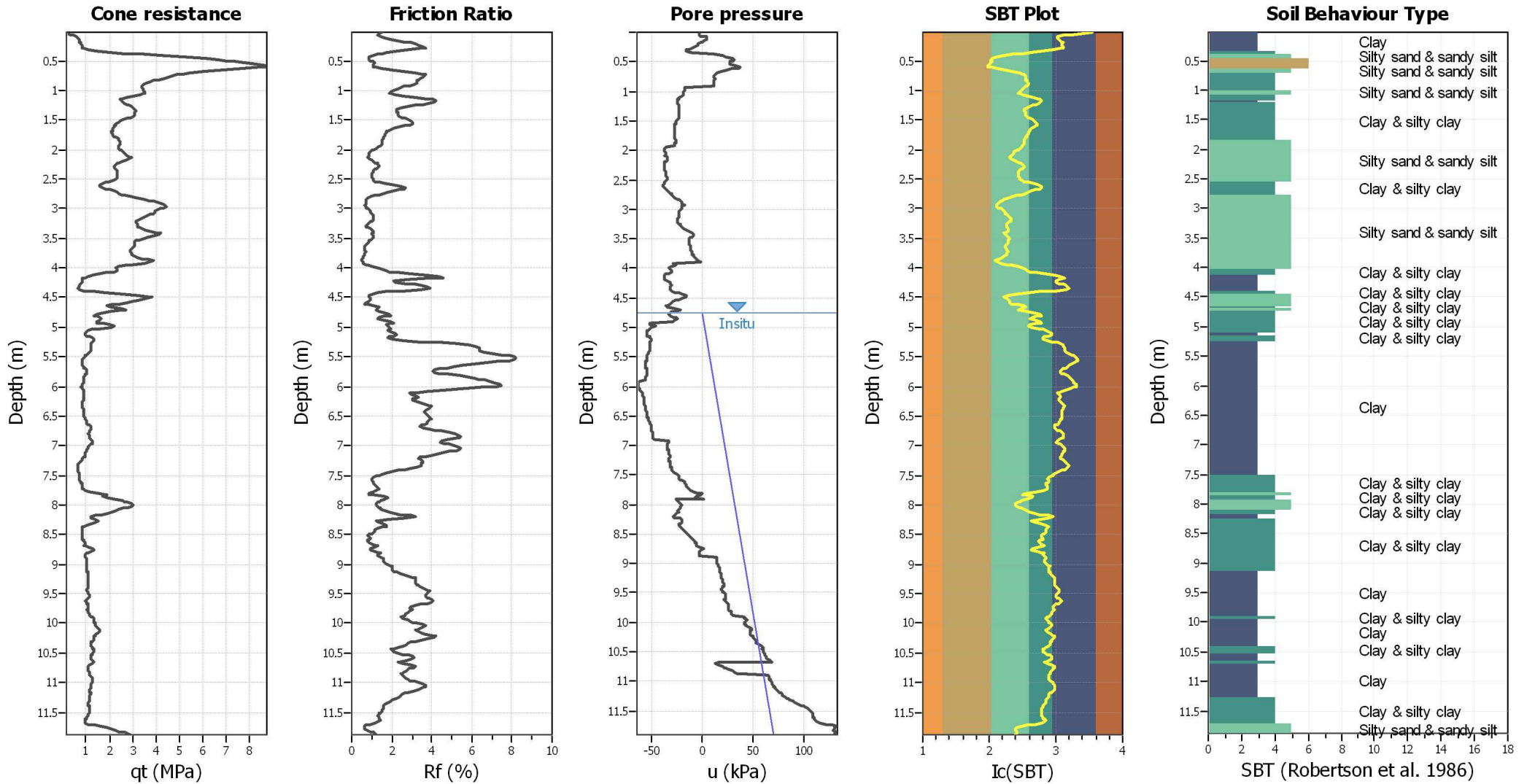
**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
625	12.50	1.03	25.20	326.55	67.77	16.75
626	12.52	1.01	24.30	325.50	67.99	16.68
627	12.54	1.01	22.68	326.99	67.32	16.61
628	12.56	1.01	21.26	328.75	65.89	16.54
629	12.58	1.03	19.93	329.89	65.20	16.48
630	12.60	1.00	19.59	330.85	65.01	16.43
631	12.62	0.99	19.05	330.85	65.14	16.40
632	12.64	1.00	18.51	331.64	65.02	16.40
633	12.66	1.01	19.61	334.80	63.95	16.40
634	12.68	1.05	18.41	339.36	62.26	16.38
635	12.70	1.09	17.31	341.11	61.76	16.38
636	12.72	1.04	19.16	339.36	62.08	16.39
637	12.74	1.00	19.63	338.39	64.82	16.43

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

CPT basic interpretation plots

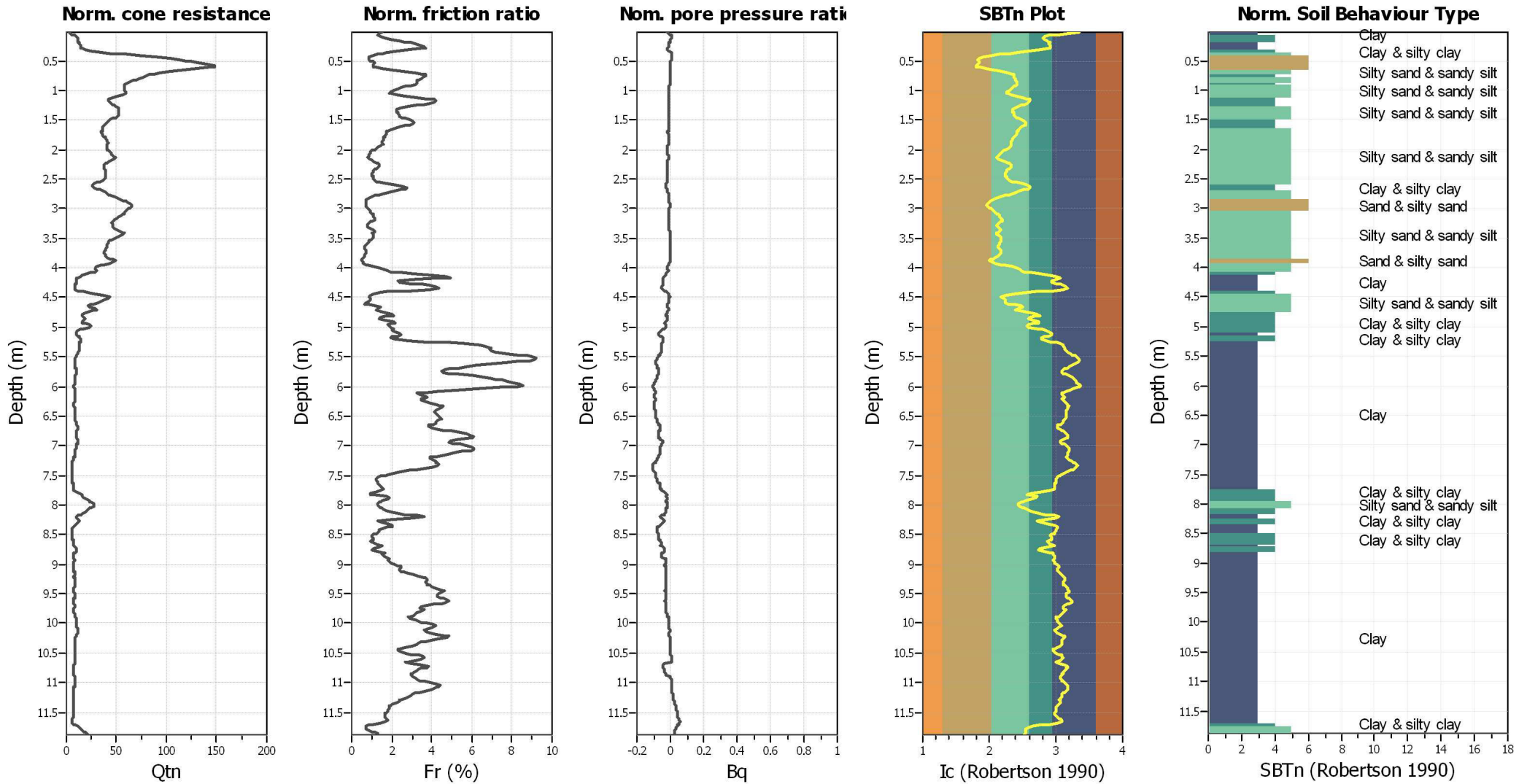


CPTU 2  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 2  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

SBTn legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.14	2.26	-2.28	84.22	13.73
2	0.04	0.20	3.05	-3.07	70.55	13.85
3	0.06	0.32	4.13	-1.32	59.53	14.26
4	0.08	0.50	5.82	4.21	51.44	14.83
5	0.10	0.62	9.14	4.57	47.17	15.27
6	0.12	0.68	10.85	4.13	46.70	15.63
7	0.14	0.72	13.98	1.67	47.97	15.88
8	0.16	0.71	16.94	-0.26	50.19	16.10
9	0.18	0.71	19.42	-1.23	51.94	16.28
10	0.20	0.75	22.24	-3.42	52.45	16.45
11	0.22	0.80	25.31	-4.65	52.11	16.63
12	0.24	0.86	28.72	-7.20	52.30	16.76
13	0.26	0.85	30.50	-9.92	52.99	16.85
14	0.28	0.84	31.66	-12.56	53.45	16.88
15	0.30	0.86	31.30	-15.28	50.88	16.91
16	0.32	1.03	30.77	-15.72	43.59	17.00
17	0.34	1.47	32.74	-11.24	35.23	17.16
18	0.36	1.95	35.42	11.41	26.97	17.42
19	0.38	2.88	42.35	19.84	22.11	17.66
20	0.40	3.32	47.05	19.58	17.77	17.85
21	0.42	4.18	45.95	23.00	13.98	17.95
22	0.44	5.36	45.22	29.41	10.83	18.06
23	0.46	6.27	50.48	31.17	9.20	18.22
24	0.48	6.77	59.08	29.94	8.69	18.37
25	0.50	6.98	62.47	27.83	8.95	18.58
26	0.52	7.40	80.51	27.48	9.32	18.76
27	0.54	7.66	90.78	27.57	9.32	18.93
28	0.56	8.33	93.04	33.01	8.76	19.00
29	0.58	8.87	92.05	37.49	8.17	19.04
30	0.60	9.00	95.38	35.21	8.40	19.08
31	0.62	8.33	103.50	28.89	9.51	19.15
32	0.64	7.73	113.77	24.94	11.80	19.25
33	0.66	6.80	135.29	19.23	15.05	19.38
34	0.68	5.88	161.25	13.96	18.82	19.50
35	0.70	5.41	176.67	12.82	22.15	19.58
36	0.72	5.08	186.80	12.56	24.19	19.60
37	0.74	4.85	184.76	11.50	25.20	19.57
38	0.76	4.68	169.98	12.03	25.40	19.50
39	0.78	4.58	160.94	12.47	25.45	19.40
40	0.80	4.27	147.17	11.68	25.66	19.30
41	0.82	4.06	135.71	11.15	25.96	19.18
42	0.84	3.88	125.11	11.59	26.18	19.09
43	0.86	3.77	121.82	11.68	26.63	19.02
44	0.88	3.58	118.13	11.68	27.23	18.97
45	0.90	3.46	114.23	11.85	27.21	18.86
46	0.92	3.37	94.85	-15.89	26.47	18.75
47	0.94	3.41	89.19	-16.33	25.29	18.63
48	0.96	3.42	84.71	-16.95	24.45	18.56

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	3.43	79.50	-17.30	23.50	18.48
50	1.00	3.45	71.00	-17.65	22.35	18.39
51	1.02	3.53	65.72	-17.56	21.38	18.31
52	1.04	3.55	65.45	-17.82	21.14	18.29
53	1.06	3.48	67.62	-18.35	21.66	18.32
54	1.08	3.39	70.34	-19.49	23.55	18.39
55	1.10	3.09	81.64	-22.04	26.75	18.46
56	1.12	2.66	89.17	-23.44	30.79	18.53
57	1.14	2.47	94.40	-23.00	34.05	18.58
58	1.16	2.47	101.46	-23.79	35.47	18.65
59	1.18	2.54	107.59	-23.79	35.71	18.70
60	1.20	2.57	107.58	-23.62	34.98	18.72
61	1.22	2.69	104.57	-23.09	33.60	18.70
62	1.24	2.79	97.84	-23.09	31.97	18.66
63	1.26	2.84	92.92	-23.00	30.10	18.59
64	1.28	2.96	83.99	-22.48	28.02	18.49
65	1.30	3.06	72.58	-22.21	25.91	18.39
66	1.32	3.16	69.49	-21.86	24.64	18.31
67	1.34	3.13	68.70	-22.21	24.40	18.30
68	1.36	3.09	69.65	-22.48	24.73	18.30
69	1.38	3.04	70.03	-22.65	25.01	18.31
70	1.40	3.06	70.50	-22.39	25.16	18.32
71	1.42	3.08	71.74	-22.13	25.30	18.33
72	1.44	3.05	73.19	-22.30	25.79	18.34
73	1.46	2.93	72.80	-22.92	26.82	18.34
74	1.48	2.75	73.50	-23.88	28.25	18.33
75	1.50	2.62	75.05	-24.76	29.83	18.32
76	1.52	2.50	75.21	-25.29	31.25	18.30
77	1.54	2.37	73.95	-25.64	32.21	18.26
78	1.56	2.30	70.21	-26.16	32.59	18.19
79	1.58	2.25	65.18	-26.43	32.26	18.10
80	1.60	2.22	59.40	-26.69	31.36	17.98
81	1.62	2.21	52.46	-26.69	30.16	17.85
82	1.64	2.19	45.85	-26.69	28.93	17.70
83	1.66	2.15	41.03	-26.87	28.00	17.57
84	1.68	2.14	38.23	-27.04	27.42	17.47
85	1.70	2.10	35.87	-27.22	27.20	17.41
86	1.72	2.08	35.48	-27.31	27.01	17.39
87	1.74	2.13	36.09	-27.31	26.63	17.39
88	1.76	2.19	35.66	-26.87	26.06	17.41
89	1.78	2.24	35.98	-26.95	25.44	17.42
90	1.80	2.32	36.73	-26.34	24.99	17.46
91	1.82	2.38	38.21	-25.55	24.44	17.49
92	1.84	2.44	37.47	-25.20	23.94	17.50
93	1.86	2.48	37.04	-25.64	23.61	17.50
94	1.88	2.47	37.41	-26.08	23.67	17.51
95	1.90	2.47	39.12	-26.69	23.83	17.52
96	1.92	2.45	37.81	-27.04	23.65	17.49



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	2.44	34.30	-35.30	23.12	17.40
98	1.96	2.41	31.22	-36.00	22.45	17.30
99	1.98	2.40	29.12	-36.53	21.72	17.21
100	2.00	2.45	27.36	-36.61	20.69	17.13
101	2.02	2.54	25.18	-36.26	19.45	17.07
102	2.04	2.63	23.69	-35.74	18.49	17.02
103	2.06	2.66	23.53	-35.82	18.09	17.01
104	2.08	2.65	24.12	-35.91	17.74	17.01
105	2.10	2.77	23.67	-35.21	17.04	17.02
106	2.12	2.93	23.03	-34.07	16.28	17.03
107	2.14	2.98	23.76	-33.54	16.16	17.06
108	2.16	2.91	25.27	-34.24	17.02	17.11
109	2.18	2.71	26.84	-35.30	18.47	17.15
110	2.20	2.55	28.20	-36.09	20.11	17.17
111	2.22	2.41	28.54	-36.53	21.52	17.20
112	2.24	2.34	29.98	-36.88	22.59	17.21
113	2.26	2.29	30.54	-37.05	23.44	17.23
114	2.28	2.22	30.43	-37.23	23.76	17.21
115	2.30	2.23	29.32	-37.05	23.51	17.17
116	2.32	2.27	27.57	-36.53	22.80	17.12
117	2.34	2.29	26.12	-36.00	21.97	17.07
118	2.36	2.34	25.22	-35.56	21.30	17.03
119	2.38	2.37	24.43	-35.21	20.89	17.01
120	2.40	2.36	24.54	-34.94	20.62	16.99
121	2.42	2.39	24.16	-34.59	20.63	16.99
122	2.44	2.36	24.32	-34.51	20.59	16.98
123	2.46	2.36	24.00	-34.42	20.81	16.98
124	2.48	2.31	24.16	-34.42	21.02	16.97
125	2.50	2.28	23.95	-34.68	21.52	16.94
126	2.52	2.17	23.10	-35.21	22.60	16.92
127	2.54	1.99	23.86	-36.17	24.25	16.89
128	2.56	1.85	24.09	-36.70	26.89	16.92
129	2.58	1.67	26.64	-37.40	30.24	17.04
130	2.60	1.60	34.12	-37.93	33.90	17.22
131	2.62	1.59	40.89	-38.19	36.06	17.42
132	2.64	1.67	45.24	-37.05	36.26	17.57
133	2.66	1.83	49.59	-35.56	34.45	17.68
134	2.68	2.05	49.70	-33.54	31.73	17.73
135	2.70	2.23	46.57	-31.96	28.89	17.71
136	2.72	2.35	43.01	-30.82	26.55	17.63
137	2.74	2.40	38.25	-29.94	24.57	17.52
138	2.76	2.47	33.63	-29.33	22.48	17.40
139	2.78	2.65	30.70	-28.10	20.29	17.32
140	2.80	2.93	28.89	-26.43	17.90	17.26
141	2.82	3.29	26.55	-24.06	15.89	17.23
142	2.84	3.50	25.28	-22.48	14.49	17.22
143	2.86	3.70	26.50	-21.07	13.75	17.26
144	2.88	3.90	27.99	-19.93	13.34	17.34

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	4.04	29.12	-19.23	12.94	17.41
146	2.92	4.28	30.88	-17.38	12.36	17.45
147	2.94	4.49	29.20	-18.88	12.01	17.48
148	2.96	4.49	30.71	-18.97	12.10	17.50
149	2.98	4.33	32.76	-20.11	12.79	17.56
150	3.00	4.18	34.18	-21.16	13.68	17.60
151	3.02	4.03	35.72	-22.13	14.37	17.62
152	3.04	3.97	35.69	-22.39	14.95	17.65
153	3.06	3.93	37.50	-22.39	15.43	17.68
154	3.08	3.89	39.62	-22.13	16.00	17.72
155	3.10	3.81	40.23	-22.39	16.53	17.74
156	3.12	3.69	39.48	-22.74	17.10	17.72
157	3.14	3.53	38.76	-23.36	17.73	17.68
158	3.16	3.39	38.42	-23.88	18.43	17.64
159	3.18	3.22	36.48	-24.23	18.79	17.56
160	3.20	3.15	32.91	-24.06	18.60	17.44
161	3.22	3.12	28.34	-23.62	18.03	17.31
162	3.24	3.13	26.40	-22.83	17.26	17.20
163	3.26	3.22	24.73	-21.42	16.68	17.13
164	3.28	3.24	23.73	-20.72	16.39	17.10
165	3.30	3.21	24.23	-19.49	16.43	17.12
166	3.32	3.26	25.60	-17.74	16.65	17.21
167	3.34	3.41	29.34	-15.54	17.48	17.42
168	3.36	3.46	39.47	-15.19	17.84	17.64
169	3.38	3.79	42.98	-12.99	17.65	17.79
170	3.40	4.06	42.73	-10.18	16.69	17.86
171	3.42	4.30	44.67	-7.55	16.12	17.87
172	3.44	4.18	42.26	-7.99	16.36	17.85
173	3.46	3.87	41.20	-9.66	17.18	17.79
174	3.48	3.63	40.97	-11.33	17.98	17.69
175	3.50	3.42	34.36	-12.29	18.24	17.54
176	3.52	3.26	28.73	-12.91	18.22	17.37
177	3.54	3.13	27.80	-13.17	18.22	17.24
178	3.56	3.07	25.61	-12.99	18.24	17.16
179	3.58	3.06	24.10	-12.64	17.77	17.05
180	3.60	3.08	21.08	-11.77	17.13	16.94
181	3.62	3.08	18.91	-10.98	16.59	16.84
182	3.64	3.07	18.62	-10.71	16.51	16.80
183	3.66	3.04	19.27	-10.45	16.89	16.81
184	3.68	2.95	19.72	-10.62	17.38	16.83
185	3.70	2.92	19.93	-10.36	17.85	16.84
186	3.72	2.89	20.28	-10.27	18.05	16.85
187	3.74	2.90	20.15	-9.83	18.07	16.85
188	3.76	2.93	19.92	-9.39	17.88	16.84
189	3.78	2.97	19.70	-8.87	17.42	16.82
190	3.80	3.07	18.71	-7.81	16.66	16.79
191	3.82	3.23	17.98	-6.67	15.70	16.77
192	3.84	3.40	17.62	-5.36	14.73	16.77

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	3.62	17.87	-3.78	13.77	16.83
194	3.88	3.96	19.29	-1.76	5.00	16.90
195	3.90	4.19	20.13	-0.79	14.24	16.93
196	3.92	2.89	20.61	-27.83	15.20	16.94
197	3.94	3.44	20.43	-25.46	18.22	16.90
198	3.96	2.65	21.56	-29.85	19.94	16.93
199	3.98	2.30	23.86	-32.14	24.14	17.02
200	4.00	2.28	29.11	-32.40	27.23	17.24
201	4.02	2.30	38.58	-30.73	28.56	17.42
202	4.04	2.37	38.97	-29.33	29.69	17.57
203	4.06	2.34	43.41	-29.68	31.39	17.59
204	4.08	2.00	43.52	-31.87	36.07	17.59
205	4.10	1.48	44.81	-34.77	43.25	17.55
206	4.12	1.25	47.42	-36.17	51.52	17.51
207	4.14	1.11	48.80	-36.96	58.49	17.45
208	4.16	0.90	45.48	-36.88	62.88	17.28
209	4.18	0.84	33.82	-36.17	63.21	16.96
210	4.20	0.83	20.50	-34.15	58.09	16.53
211	4.22	0.84	15.27	-33.54	53.99	16.21
212	4.24	0.83	16.78	-31.52	54.69	16.22
213	4.26	0.81	21.38	-30.73	58.67	16.41
214	4.28	0.78	25.30	-29.94	62.73	16.55
215	4.30	0.74	25.89	-30.29	66.24	16.60
216	4.32	0.70	25.98	-30.73	68.99	16.62
217	4.34	0.69	27.31	-31.08	70.38	16.63
218	4.36	0.70	27.20	-31.08	66.12	16.63
219	4.38	0.87	23.75	-29.85	55.50	16.62
220	4.40	1.20	21.72	-26.95	42.00	16.69
221	4.42	1.83	23.53	-22.56	32.54	16.85
222	4.44	2.34	25.98	-20.11	24.88	17.11
223	4.46	3.36	29.66	-15.72	20.18	17.31
224	4.48	3.98	31.38	-15.63	17.96	17.46
225	4.50	3.84	33.59	-18.88	17.95	17.53
226	4.52	3.60	34.33	-21.86	19.25	17.52
227	4.54	3.32	32.73	-24.76	20.38	17.40
228	4.56	3.01	26.44	-27.48	20.67	17.14
229	4.58	2.79	17.56	-29.15	20.60	16.78
230	4.60	2.50	13.73	-31.17	21.59	16.51
231	4.62	2.13	16.14	-33.54	25.40	16.54
232	4.64	1.80	21.26	-35.30	30.16	16.76
233	4.66	1.84	26.56	-33.10	31.11	17.12
234	4.68	2.59	37.97	-26.60	27.44	17.34
235	4.70	3.10	32.81	-20.90	25.95	17.40
236	4.72	2.41	29.43	-26.34	26.82	17.25
237	4.74	2.00	27.45	-28.89	31.94	17.11
238	4.76	1.68	28.22	-30.91	37.09	17.02
239	4.78	1.42	28.29	-31.70	41.69	16.97
240	4.80	1.34	27.86	-30.73	43.57	16.90

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	1.37	24.50	-28.01	40.42	16.80
242	4.84	1.65	20.31	-24.58	36.05	16.75
243	4.86	1.84	22.27	-23.97	34.79	16.75
244	4.88	1.57	23.85	-26.69	38.23	16.88
245	4.90	1.35	29.71	-28.71	42.31	17.00
246	4.92	1.52	33.07	-50.49	43.11	17.06
247	4.94	1.56	28.51	-51.10	39.37	17.21
248	4.96	2.03	37.13	-48.11	34.40	17.37
249	4.98	2.59	41.16	-44.87	33.59	17.53
250	5.00	2.03	41.09	-48.73	35.22	17.46
251	5.02	1.59	33.11	-51.01	41.10	17.14
252	5.04	1.17	20.49	-52.77	45.20	16.76
253	5.06	1.11	19.54	-53.30	48.53	16.48
254	5.08	1.03	20.51	-54.00	51.34	16.46
255	5.10	0.95	20.78	-54.35	54.02	16.46
256	5.12	0.94	20.89	-54.17	54.42	16.50
257	5.14	1.04	22.49	-53.12	51.47	16.56
258	5.16	1.20	22.67	-51.36	47.14	16.60
259	5.18	1.31	20.56	-50.31	44.97	16.69
260	5.20	1.33	26.10	-49.70	45.46	16.88
261	5.22	1.37	33.72	-49.52	48.90	17.16
262	5.24	1.32	42.54	-50.13	53.48	17.44
263	5.26	1.27	54.92	-50.57	58.98	17.67
264	5.28	1.21	64.93	-50.92	63.45	17.86
265	5.30	1.23	73.20	-50.84	66.10	17.98
266	5.32	1.24	77.26	-50.75	66.70	18.06
267	5.34	1.27	78.95	-50.75	67.23	18.10
268	5.36	1.25	80.91	-50.84	67.54	18.10
269	5.38	1.23	78.59	-51.01	67.81	18.08
270	5.40	1.23	74.85	-51.45	68.67	18.04
271	5.42	1.14	74.42	-52.07	70.64	18.00
272	5.44	1.08	75.46	-52.33	73.81	18.00
273	5.46	1.05	77.60	-52.94	76.64	18.00
274	5.48	1.01	79.44	-53.30	78.84	18.01
275	5.50	0.98	78.74	-53.30	81.11	17.98
276	5.52	0.92	74.44	-53.47	83.39	17.90
277	5.54	0.85	69.57	-53.82	84.95	17.81
278	5.56	0.84	64.49	-54.17	85.69	17.71
279	5.58	0.82	60.63	-54.61	84.55	17.63
280	5.60	0.83	56.67	-54.79	82.71	17.55
281	5.62	0.85	51.39	-54.96	79.16	17.47
282	5.64	0.90	48.21	-54.70	75.59	17.40
283	5.66	0.92	45.21	-54.52	73.11	17.35
284	5.68	0.92	44.13	-54.44	70.96	17.32
285	5.70	0.98	43.65	-53.91	68.20	17.29
286	5.72	1.04	40.43	-53.21	65.43	17.31
287	5.74	1.08	43.25	-53.21	63.95	17.32
288	5.76	1.08	44.10	-53.03	64.34	17.37

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	1.06	44.98	-53.21	66.53	17.40
290	5.80	0.99	48.46	-53.47	69.52	17.44
291	5.82	0.96	51.07	-53.56	73.49	17.49
292	5.84	0.91	53.39	-54.44	75.86	17.52
293	5.86	0.92	54.68	-54.79	77.89	17.57
294	5.88	0.91	57.95	-55.23	78.95	17.61
295	5.90	0.91	60.18	-55.58	79.81	17.67
296	5.92	0.93	63.23	-61.11	80.77	17.69
297	5.94	0.89	61.72	-61.64	82.16	17.70
298	5.96	0.86	62.37	-61.99	84.85	17.68
299	5.98	0.82	63.00	-62.16	86.18	17.65
300	6.00	0.83	58.29	-62.16	85.52	17.58
301	6.02	0.84	53.38	-61.55	82.55	17.49
302	6.04	0.86	48.85	-61.11	78.41	17.37
303	6.06	0.89	40.82	-60.23	73.58	17.22
304	6.08	0.93	34.69	-59.27	68.58	17.02
305	6.10	0.92	27.38	-58.56	65.34	16.83
306	6.12	0.91	25.35	-58.21	63.81	16.70
307	6.14	0.91	25.49	-58.21	64.76	16.72
308	6.16	0.90	29.23	-57.86	66.31	16.79
309	6.18	0.88	30.15	-57.16	66.93	16.82
310	6.20	0.91	28.40	-56.10	65.84	16.79
311	6.22	0.93	26.41	-56.02	64.99	16.75
312	6.24	0.90	26.86	-56.02	65.57	16.75
313	6.26	0.89	28.80	-55.93	67.36	16.78
314	6.28	0.87	29.12	-55.93	68.88	16.83
315	6.30	0.87	31.26	-55.84	70.39	16.89
316	6.32	0.86	33.72	-55.58	71.44	16.96
317	6.34	0.87	34.94	-55.14	71.93	17.00
318	6.36	0.88	34.33	-54.88	71.37	17.00
319	6.38	0.89	33.47	-54.70	70.46	16.98
320	6.40	0.90	32.75	-54.61	69.33	16.95
321	6.42	0.91	31.72	-54.26	68.88	16.95
322	6.44	0.91	32.62	-54.17	68.95	16.96
323	6.46	0.91	33.86	-53.82	68.99	17.00
324	6.48	0.94	34.83	-53.56	69.05	17.04
325	6.50	0.94	35.89	-53.38	68.76	17.09
326	6.52	0.97	37.49	-53.03	68.69	17.13
327	6.54	0.99	38.69	-52.68	68.25	17.18
328	6.56	1.00	39.61	-52.24	67.39	17.20
329	6.58	1.03	38.30	-51.63	66.36	17.21
330	6.60	1.05	38.82	-51.36	65.67	17.21
331	6.62	1.05	39.68	-51.10	64.69	17.25
332	6.64	1.12	40.67	-50.22	62.99	17.28
333	6.66	1.18	40.16	-49.52	60.69	17.30
334	6.68	1.23	40.54	-49.08	59.78	17.34
335	6.70	1.22	43.25	-48.99	60.44	17.39
336	6.72	1.20	46.09	-48.99	62.32	17.47

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	1.19	49.67	-48.82	64.22	17.53
338	6.76	1.17	51.95	-48.82	66.37	17.59
339	6.78	1.13	54.27	-48.47	68.23	17.64
340	6.80	1.13	57.72	-48.55	69.69	17.69
341	6.82	1.14	60.32	-48.55	70.26	17.74
342	6.84	1.14	60.83	-48.64	70.74	17.77
343	6.86	1.14	63.07	-48.03	70.29	17.79
344	6.88	1.19	62.03	-47.41	69.02	17.79
345	6.90	1.22	59.57	-46.80	65.49	17.77
346	6.92	1.34	56.26	-32.14	63.39	17.75
347	6.94	1.31	57.12	-32.66	62.85	17.75
348	6.96	1.26	58.74	-32.93	64.71	17.74
349	6.98	1.21	57.77	-33.36	66.98	17.74
350	7.00	1.16	59.08	-33.72	69.37	17.72
351	7.02	1.10	58.52	-33.63	71.39	17.71
352	7.04	1.09	58.29	-33.89	72.99	17.69
353	7.06	1.05	57.82	-33.54	73.32	17.66
354	7.08	1.05	54.41	-33.01	73.43	17.59
355	7.10	1.03	49.86	-32.57	72.60	17.49
356	7.12	1.00	44.51	-32.49	71.81	17.38
357	7.14	1.00	41.92	-31.96	71.15	17.28
358	7.16	0.98	39.48	-31.52	70.54	17.18
359	7.18	0.95	34.79	-31.34	69.58	17.04
360	7.20	0.93	29.31	-31.17	69.61	16.90
361	7.22	0.87	29.04	-32.49	70.62	16.82
362	7.24	0.84	29.18	-32.31	73.30	16.78
363	7.26	0.79	27.78	-31.70	75.56	16.72
364	7.28	0.75	26.40	-31.34	77.84	16.63
365	7.30	0.71	24.51	-30.99	79.74	16.56
366	7.32	0.69	23.90	-30.91	81.55	16.49
367	7.34	0.66	23.25	-30.64	82.61	16.43
368	7.36	0.65	21.71	-30.38	81.96	16.35
369	7.38	0.67	19.05	-29.85	79.86	16.22
370	7.40	0.66	16.64	-29.41	77.42	16.08
371	7.42	0.66	15.27	-29.06	75.02	15.98
372	7.44	0.69	14.45	-28.10	71.66	15.90
373	7.46	0.73	12.88	-26.69	67.62	15.77
374	7.48	0.74	10.46	-24.15	64.73	15.63
375	7.50	0.73	9.81	-23.44	63.42	15.47
376	7.52	0.70	8.64	-22.92	62.19	15.33
377	7.54	0.73	7.35	-22.39	60.33	15.18
378	7.56	0.73	6.63	-21.95	58.76	15.15
379	7.58	0.75	7.74	-21.16	58.98	15.22
380	7.60	0.75	8.62	-19.58	58.70	15.33
381	7.62	0.80	8.82	-17.21	58.02	15.39
382	7.64	0.81	8.80	-16.16	56.43	15.42
383	7.66	0.85	9.05	-15.89	56.42	15.51
384	7.68	0.85	10.76	-15.54	56.63	15.63

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	0.87	11.51	-14.84	57.04	15.73
386	7.72	0.89	11.78	-13.61	57.41	15.78
387	7.74	0.87	12.41	-12.73	56.64	15.82
388	7.76	0.93	12.21	-11.15	53.13	15.85
389	7.78	1.11	11.96	-8.08	45.52	15.97
390	7.80	1.51	13.84	-3.60	36.89	16.13
391	7.82	1.99	14.20	0.09	33.26	16.41
392	7.84	1.99	19.88	-1.40	34.96	16.70
393	7.86	1.66	27.32	-5.36	40.94	17.00
394	7.88	1.56	34.70	-6.32	40.37	17.29
395	7.90	2.52	39.96	2.02	36.60	17.44
396	7.92	2.56	36.10	-25.20	32.22	17.51
397	7.94	2.61	35.61	-24.06	30.81	17.48
398	7.96	2.80	35.97	-22.30	29.51	17.52
399	7.98	2.98	37.66	-20.98	28.09	17.57
400	8.00	3.14	38.40	-19.58	27.77	17.62
401	8.02	3.03	39.82	-19.84	28.55	17.63
402	8.04	2.78	39.21	-20.98	30.32	17.59
403	8.06	2.57	37.50	-21.60	31.93	17.50
404	8.08	2.43	33.89	-22.30	33.67	17.43
405	8.10	2.24	34.77	-23.27	36.20	17.45
406	8.12	2.13	42.37	-22.83	39.39	17.51
407	8.14	1.97	41.69	-23.53	43.78	17.54
408	8.16	1.65	42.66	-24.85	48.63	17.47
409	8.18	1.41	39.62	-26.25	56.46	17.38
410	8.20	1.11	39.86	-27.57	62.09	17.24
411	8.22	1.08	34.90	-26.78	58.48	17.08
412	8.24	1.49	23.25	-21.34	48.68	16.83
413	8.26	1.64	17.43	-19.23	41.53	16.60
414	8.28	1.57	19.32	-18.97	40.90	16.52
415	8.30	1.47	19.27	-19.23	45.01	16.56
416	8.32	1.24	21.17	-20.90	50.30	16.51
417	8.34	1.04	19.21	-21.95	56.46	16.39
418	8.36	0.93	16.32	-22.30	60.09	16.17
419	8.38	0.86	13.25	-21.69	60.61	15.91
420	8.40	0.85	10.23	-20.19	59.62	15.67
421	8.42	0.83	9.19	-18.70	58.30	15.52
422	8.44	0.84	9.35	-17.47	58.20	15.50
423	8.46	0.84	9.73	-16.24	57.55	15.47
424	8.48	0.85	8.42	-14.75	56.36	15.38
425	8.50	0.85	7.16	-13.70	54.58	15.25
426	8.52	0.86	6.96	-12.20	53.45	15.18
427	8.54	0.87	7.00	-11.41	53.88	15.21
428	8.56	0.85	7.88	-10.54	54.84	15.30
429	8.58	0.86	8.63	-9.48	54.29	15.28
430	8.60	0.89	6.53	-7.99	52.29	15.24
431	8.62	0.94	6.89	-7.02	50.28	15.23
432	8.64	0.97	8.06	-6.32	51.43	15.45

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	0.96	10.88	-5.53	53.21	15.58
434	8.68	0.92	10.09	-5.71	56.67	15.75
435	8.70	0.88	12.93	-5.62	55.19	15.88
436	8.72	1.13	14.20	-2.20	49.86	16.00
437	8.74	1.36	12.46	1.67	43.45	15.97
438	8.76	1.39	10.07	1.58	42.80	15.97
439	8.78	1.19	13.93	-1.40	47.54	16.11
440	8.80	1.07	18.35	-2.55	52.84	16.16
441	8.82	1.04	13.41	-2.55	55.52	16.10
442	8.84	0.98	12.71	-2.37	55.19	15.90
443	8.86	0.95	11.90	-2.46	56.79	15.91
444	8.88	0.95	13.91	-1.93	57.66	16.05
445	8.90	1.03	17.67	13.87	57.72	16.19
446	8.92	1.05	16.81	14.31	56.92	16.26
447	8.94	1.05	16.27	14.75	56.25	16.24
448	8.96	1.06	16.65	14.93	56.49	16.25
449	8.98	1.04	17.15	15.01	57.64	16.29
450	9.00	1.02	18.43	14.93	59.49	16.35
451	9.02	1.00	19.99	15.37	61.14	16.43
452	9.04	1.01	21.12	15.89	61.70	16.49
453	9.06	1.03	21.64	17.03	61.29	16.52
454	9.08	1.04	21.14	17.74	60.67	16.52
455	9.10	1.05	21.19	18.00	60.58	16.53
456	9.12	1.04	21.68	17.74	60.90	16.57
457	9.14	1.07	23.64	17.74	61.66	16.66
458	9.16	1.08	26.12	18.17	62.76	16.76
459	9.18	1.06	27.79	18.35	64.34	16.85
460	9.20	1.06	30.59	18.70	65.94	16.94
461	9.22	1.06	32.55	18.88	67.22	17.02
462	9.24	1.07	34.87	19.32	67.50	17.08
463	9.26	1.09	34.87	19.84	67.30	17.12
464	9.28	1.11	35.50	20.37	67.04	17.13
465	9.30	1.10	35.68	20.63	66.81	17.13
466	9.32	1.11	35.03	20.81	66.90	17.14
467	9.34	1.12	36.54	20.90	66.77	17.17
468	9.36	1.13	37.69	20.98	67.53	17.19
469	9.38	1.09	37.46	20.90	68.56	17.20
470	9.40	1.07	38.23	20.02	70.20	17.20
471	9.42	1.04	38.16	19.84	71.81	17.21
472	9.44	1.02	39.24	19.40	73.32	17.23
473	9.46	1.02	41.13	19.67	73.45	17.26
474	9.48	1.06	40.95	20.46	71.82	17.30
475	9.50	1.14	42.22	22.21	69.85	17.34
476	9.52	1.16	43.16	23.00	68.68	17.35
477	9.54	1.15	41.88	23.18	69.00	17.35
478	9.56	1.12	41.72	23.62	70.46	17.32
479	9.58	1.05	41.09	23.18	72.62	17.29
480	9.60	1.01	40.48	22.74	74.69	17.26



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	0.99	40.16	22.30	76.01	17.23
482	9.64	0.98	39.82	22.65	75.41	17.23
483	9.66	1.04	39.55	24.15	73.17	17.23
484	9.68	1.11	38.78	25.99	70.18	17.21
485	9.70	1.11	36.05	26.34	67.47	17.14
486	9.72	1.13	32.18	26.34	66.35	17.06
487	9.74	1.10	31.66	26.25	66.43	17.01
488	9.76	1.07	32.26	25.99	67.82	17.01
489	9.78	1.05	32.67	26.34	68.66	17.01
490	9.80	1.05	31.74	26.87	67.39	16.99
491	9.82	1.13	30.37	28.10	65.57	16.99
492	9.84	1.15	31.47	28.71	63.87	17.01
493	9.86	1.18	32.24	29.33	63.11	17.02
494	9.88	1.19	30.84	29.85	60.79	16.99
495	9.90	1.28	28.29	41.79	59.10	17.04
496	9.92	1.34	34.49	42.14	58.15	17.14
497	9.94	1.36	37.69	43.02	59.88	17.28
498	9.96	1.31	41.50	43.64	60.09	17.34
499	9.98	1.39	39.42	42.58	60.80	17.40
500	10.00	1.38	43.78	41.09	61.53	17.48
501	10.02	1.36	50.79	41.00	63.37	17.59
502	10.04	1.38	52.32	42.23	63.90	17.65
503	10.06	1.42	51.96	43.46	62.00	17.67
504	10.08	1.53	50.76	46.27	59.65	17.69
505	10.10	1.60	51.91	48.47	57.72	17.71
506	10.12	1.63	52.43	47.94	57.26	17.72
507	10.14	1.60	52.03	47.32	58.45	17.71
508	10.16	1.47	51.60	46.53	60.57	17.69
509	10.18	1.42	52.48	46.97	63.31	17.70
510	10.20	1.39	55.45	47.41	66.33	17.73
511	10.22	1.29	58.94	48.03	68.21	17.73
512	10.24	1.29	54.28	49.61	68.40	17.69
513	10.26	1.33	50.13	50.40	66.57	17.59
514	10.28	1.31	45.57	52.07	65.16	17.49
515	10.30	1.27	40.93	52.42	64.65	17.36
516	10.32	1.23	36.60	52.77	64.20	17.22
517	10.34	1.20	33.08	53.12	64.61	17.13
518	10.36	1.16	33.57	54.26	64.24	17.07
519	10.38	1.20	32.02	56.19	62.47	17.04
520	10.40	1.28	29.06	58.48	59.28	16.97
521	10.42	1.31	26.83	59.53	56.92	16.89
522	10.44	1.30	25.86	58.91	56.08	16.85
523	10.46	1.31	25.99	59.44	56.29	16.86
524	10.48	1.31	27.71	59.88	56.88	16.92
525	10.50	1.31	29.49	60.58	58.69	17.01
526	10.52	1.27	33.21	61.02	61.06	17.10
527	10.54	1.24	35.93	61.20	63.82	17.18
528	10.56	1.21	37.65	61.90	65.24	17.23

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
529	10.58	1.22	37.81	62.60	66.18	17.25
530	10.60	1.20	38.55	62.60	65.12	17.22
531	10.62	1.24	34.00	63.57	62.38	17.17
532	10.64	1.36	32.21	67.34	58.90	17.11
533	10.66	1.39	31.27	68.40	58.19	17.07
534	10.68	1.28	31.06	17.21	61.48	17.08
535	10.70	1.14	34.99	12.99	67.05	17.11
536	10.72	1.08	36.95	15.98	70.60	17.11
537	10.74	1.08	32.93	19.67	70.96	17.06
538	10.76	1.08	30.99	22.21	69.80	16.98
539	10.78	1.07	30.30	23.62	68.54	16.96
540	10.80	1.12	30.50	26.52	67.41	16.96
541	10.82	1.14	30.32	29.85	66.16	16.94
542	10.84	1.13	28.40	31.87	65.60	16.91
543	10.86	1.13	28.33	34.42	64.82	16.90
544	10.88	1.18	29.37	36.61	64.24	16.96
545	10.90	1.21	31.94	63.83	63.63	17.04
546	10.92	1.25	34.01	65.06	63.48	17.12
547	10.94	1.27	35.39	65.59	63.80	17.19
548	10.96	1.26	37.30	65.94	64.38	17.25
549	10.98	1.27	39.31	66.64	65.47	17.31
550	11.00	1.26	41.74	67.17	67.41	17.38
551	11.02	1.21	45.82	68.31	69.09	17.44
552	11.04	1.22	45.67	69.10	70.53	17.46
553	11.06	1.20	45.31	69.98	70.39	17.44
554	11.08	1.20	43.52	70.33	70.33	17.40
555	11.10	1.19	41.95	71.38	70.44	17.35
556	11.12	1.14	39.67	71.73	70.29	17.27
557	11.14	1.14	36.06	73.14	69.08	17.18
558	11.16	1.18	33.01	74.54	66.93	17.09
559	11.18	1.19	31.50	75.68	65.37	17.03
560	11.20	1.18	30.67	76.39	64.81	16.99
561	11.22	1.17	29.36	77.79	64.99	16.94
562	11.24	1.14	28.37	78.67	64.38	16.87
563	11.26	1.16	25.64	81.13	63.37	16.79
564	11.28	1.16	23.45	82.71	62.27	16.71
565	11.30	1.14	23.32	84.11	62.15	16.66
566	11.32	1.12	22.66	85.69	62.57	16.60
567	11.34	1.08	20.41	89.29	62.22	16.50
568	11.36	1.09	18.40	90.96	61.09	16.41
569	11.38	1.11	17.81	93.95	60.12	16.35
570	11.40	1.10	17.68	96.67	59.26	16.35
571	11.42	1.14	18.13	99.92	58.77	16.38
572	11.44	1.16	18.69	101.59	58.27	16.40
573	11.46	1.15	18.35	103.96	57.97	16.38
574	11.48	1.15	17.16	104.75	57.82	16.34
575	11.50	1.14	16.82	106.85	57.32	16.28
576	11.52	1.14	16.10	107.47	57.32	16.23

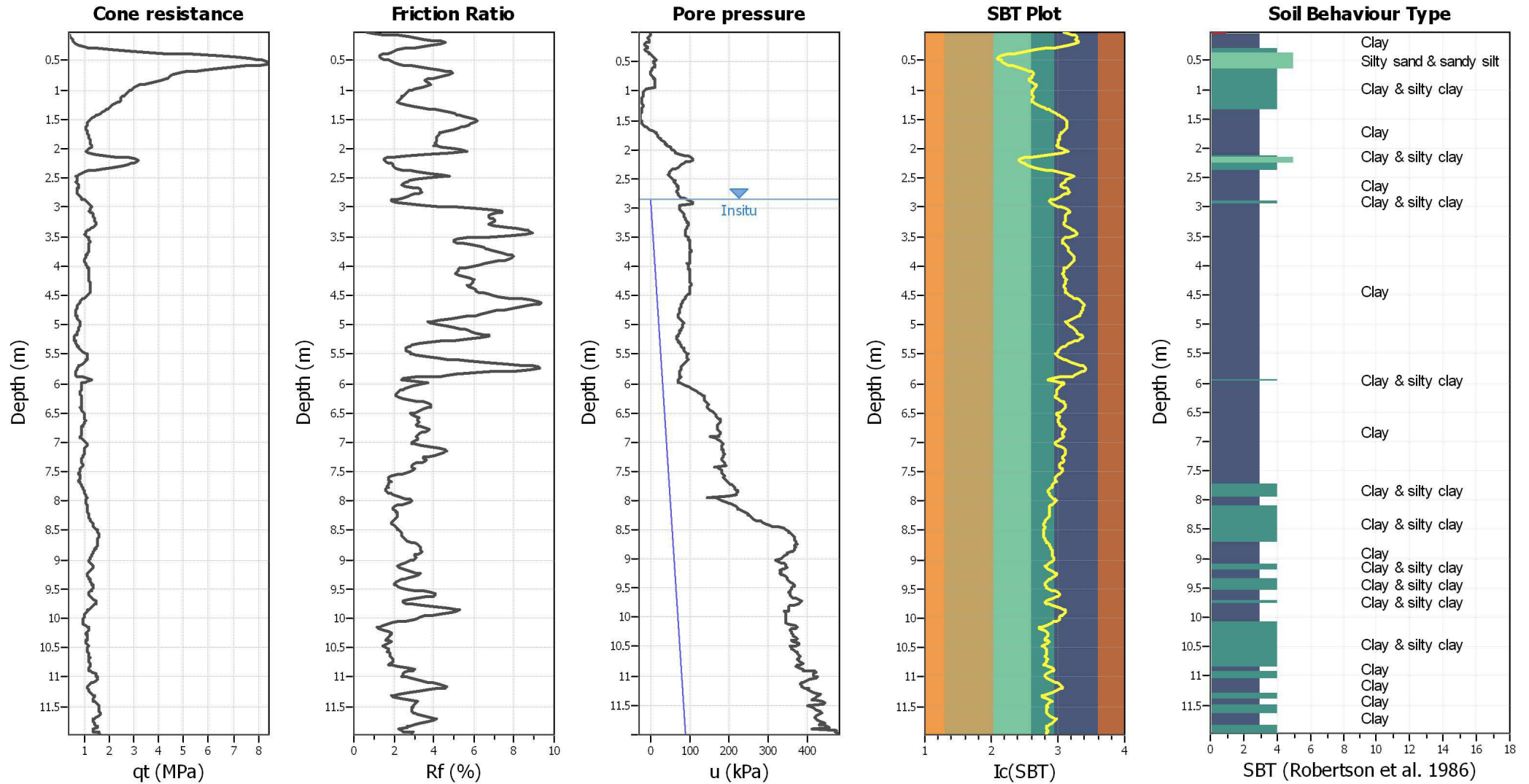
**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
577	11.54	1.11	15.11	108.61	57.75	16.16
578	11.56	1.05	14.11	108.08	58.80	16.10
579	11.58	1.03	14.27	108.08	59.81	16.06
580	11.60	1.02	14.25	108.26	61.20	16.06
581	11.62	0.97	14.27	108.96	62.82	16.03
582	11.64	0.93	13.69	109.22	64.37	15.98
583	11.66	0.91	12.92	110.45	63.76	15.89
584	11.68	0.95	11.28	112.82	60.02	15.78
585	11.70	1.06	9.97	115.81	53.12	15.71
586	11.72	1.28	9.47	121.52	45.16	15.70
587	11.74	1.55	9.36	126.87	38.49	15.84
588	11.76	1.90	11.73	130.91	34.40	16.05
589	11.78	2.10	13.69	129.59	32.56	16.32
590	11.80	2.24	17.12	129.68	32.52	16.62
591	11.82	2.37	22.89	128.54	32.87	16.94
592	11.84	2.60	29.43	128.54	32.82	17.22
593	11.86	2.82	34.21	130.65	32.43	17.39
594	11.88	2.94	35.79	129.86	31.65	17.50

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

CPT basic interpretation plots

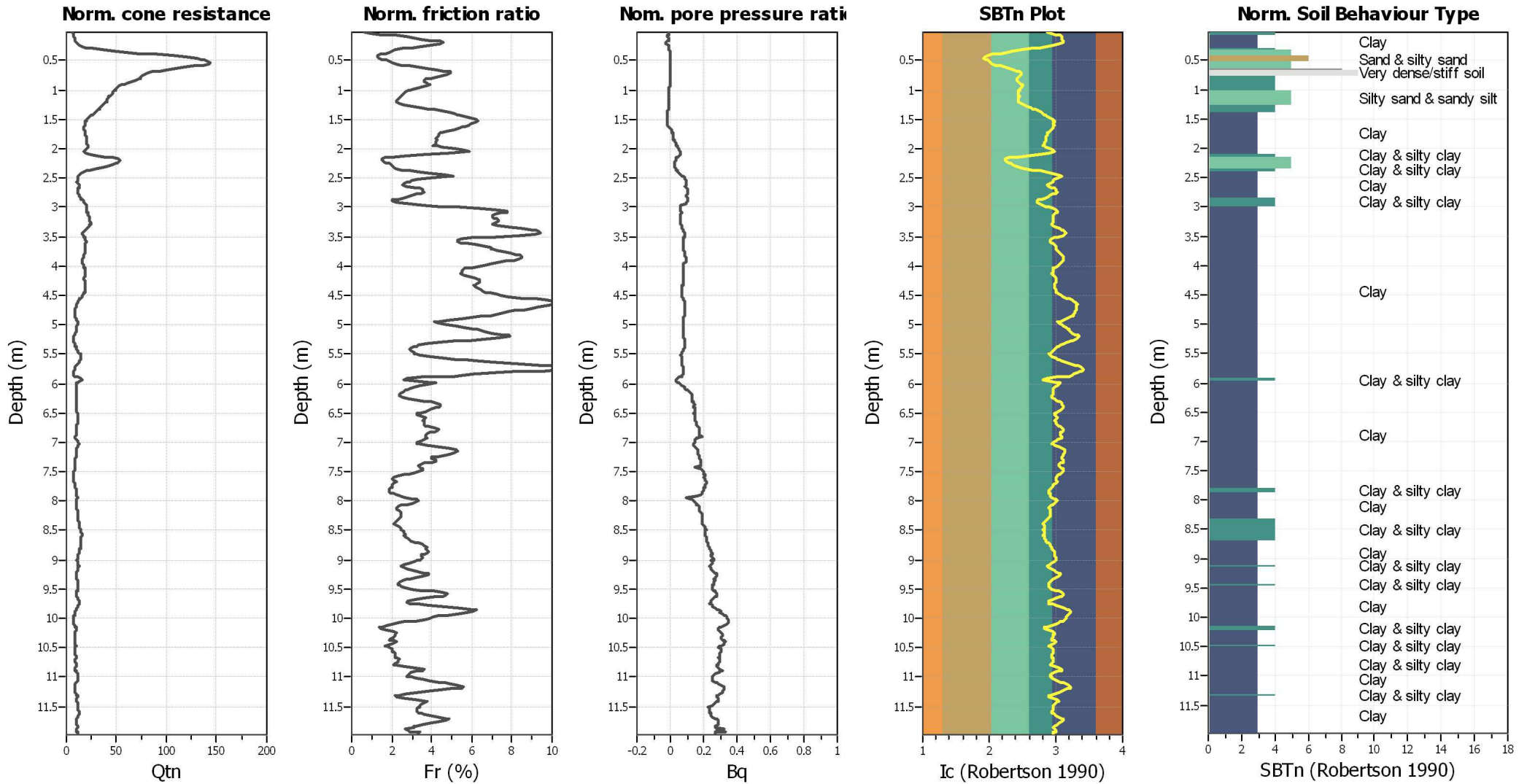


CPTU 3  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 3  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

**SBTn legend**

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.36	2.00	-2.37	49.81	13.73
2	0.04	0.38	3.15	-2.37	53.80	14.23
3	0.06	0.39	5.79	-3.42	58.34	14.70
4	0.08	0.41	9.28	-5.44	62.76	15.19
5	0.10	0.43	12.35	-6.59	64.15	15.53
6	0.12	0.48	14.45	-2.99	63.82	15.84
7	0.14	0.54	18.71	-3.86	63.88	16.09
8	0.16	0.55	21.80	-5.62	65.41	16.29
9	0.18	0.54	24.21	-11.06	66.66	16.43
10	0.20	0.58	26.54	-14.31	66.15	16.56
11	0.22	0.64	29.04	-16.51	62.18	16.70
12	0.24	0.78	31.21	-9.92	55.54	16.86
13	0.26	1.00	33.23	-8.78	48.93	17.01
14	0.28	1.18	35.30	-11.77	42.81	17.17
15	0.30	1.45	38.47	-13.87	36.43	17.37
16	0.32	1.98	43.61	-13.08	29.36	17.67
17	0.34	2.89	55.19	-6.06	24.51	18.02
18	0.36	3.53	69.56	-4.39	20.95	18.32
19	0.38	4.26	76.98	-1.32	17.54	18.50
20	0.40	5.37	75.16	4.30	14.46	18.64
21	0.42	6.30	82.05	7.81	12.10	18.77
22	0.44	7.19	91.17	10.98	11.04	18.94
23	0.46	7.77	103.38	12.47	10.96	19.14
24	0.48	7.99	124.81	9.39	11.54	19.33
25	0.50	8.10	143.23	7.73	12.36	19.49
26	0.52	8.29	159.00	7.90	12.94	19.63
27	0.54	8.51	173.57	9.48	13.51	19.74
28	0.56	8.48	188.55	11.68	14.43	19.83
29	0.58	8.06	203.32	9.57	15.92	19.90
30	0.60	7.51	218.31	6.06	17.92	19.95
31	0.62	6.92	231.22	3.60	20.15	19.99
32	0.64	6.39	241.56	2.20	22.59	20.01
33	0.66	5.82	251.47	0.79	24.89	20.02
34	0.68	5.46	256.13	0.53	27.02	20.00
35	0.70	5.06	252.69	-0.26	28.50	19.95
36	0.72	4.73	235.79	0.44	29.31	19.87
37	0.74	4.58	218.51	3.69	29.34	19.77
38	0.76	4.44	199.55	5.71	28.80	19.66
39	0.78	4.38	182.43	7.64	28.03	19.55
40	0.80	4.35	168.58	9.31	27.19	19.45
41	0.82	4.29	155.87	11.24	26.65	19.35
42	0.84	4.12	144.34	11.33	26.79	19.27
43	0.86	3.88	140.71	10.62	27.69	19.19
44	0.88	3.59	135.86	9.48	28.98	19.13
45	0.90	3.37	130.12	9.66	30.14	19.06
46	0.92	3.22	125.09	9.75	30.98	18.98
47	0.94	3.05	117.86	9.75	30.75	18.86
48	0.96	3.01	96.24	-13.35	30.08	18.73

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	2.96	90.81	-15.01	29.04	18.58
50	1.00	2.89	84.30	-16.42	28.64	18.50
51	1.02	2.84	77.90	-17.82	28.29	18.41
52	1.04	2.79	73.66	-18.53	28.02	18.32
53	1.06	2.70	68.88	-19.58	28.02	18.25
54	1.08	2.64	66.64	-20.46	28.13	18.18
55	1.10	2.57	63.58	-21.07	28.26	18.13
56	1.12	2.52	60.85	-21.77	28.34	18.07
57	1.14	2.46	58.26	-22.30	28.22	18.02
58	1.16	2.47	56.32	-22.56	28.09	17.97
59	1.18	2.44	54.90	-22.74	27.76	17.94
60	1.20	2.45	53.18	-22.48	27.72	17.90
61	1.22	2.38	51.69	-21.34	28.08	17.87
62	1.24	2.27	51.51	-20.28	29.41	17.86
63	1.26	2.15	55.25	-20.81	31.53	17.91
64	1.28	2.05	60.96	-21.42	34.16	18.00
65	1.30	1.98	68.54	-21.42	36.50	18.10
66	1.32	1.95	74.13	-22.30	38.31	18.18
67	1.34	1.92	77.31	-22.65	40.01	18.24
68	1.36	1.83	81.25	-23.62	42.12	18.26
69	1.38	1.70	83.03	-25.20	44.42	18.27
70	1.40	1.62	82.27	-26.34	46.27	18.24
71	1.42	1.57	80.51	-26.69	47.49	18.21
72	1.44	1.51	79.45	-26.43	48.70	18.17
73	1.46	1.43	77.96	-26.34	50.60	18.13
74	1.48	1.32	76.75	-26.52	52.90	18.09
75	1.50	1.24	75.53	-26.43	55.11	18.05
76	1.52	1.19	74.51	-24.50	56.28	18.01
77	1.54	1.18	72.12	-22.83	56.57	17.97
78	1.56	1.16	69.04	-21.77	56.60	17.92
79	1.58	1.13	66.76	-18.53	56.23	17.86
80	1.60	1.13	62.86	-15.80	56.33	17.80
81	1.62	1.08	60.58	-12.91	56.13	17.73
82	1.64	1.07	57.07	-9.75	56.17	17.68
83	1.66	1.07	55.40	-4.21	55.66	17.64
84	1.68	1.07	54.70	5.27	54.58	17.60
85	1.70	1.10	50.94	10.62	52.99	17.55
86	1.72	1.13	48.16	14.22	51.40	17.51
87	1.74	1.13	47.49	13.52	50.77	17.50
88	1.76	1.14	49.68	16.07	50.37	17.51
89	1.78	1.17	49.32	19.23	49.87	17.54
90	1.80	1.20	49.34	21.95	49.23	17.54
91	1.82	1.20	49.70	24.32	48.71	17.55
92	1.84	1.23	49.98	25.73	48.63	17.58
93	1.86	1.23	51.92	31.43	48.50	17.60
94	1.88	1.23	51.65	35.21	48.24	17.60
95	1.90	1.25	49.91	37.40	47.96	17.60
96	1.92	1.26	51.49	39.69	48.04	17.62

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	1.25	54.56	41.71	46.79	17.62
98	1.96	1.37	48.64	51.28	47.54	17.67
99	1.98	1.24	57.55	52.77	48.67	17.71
100	2.00	1.20	60.73	55.75	52.67	17.76
101	2.02	1.10	61.04	56.90	55.37	17.76
102	2.04	1.04	61.27	60.93	57.48	17.73
103	2.06	1.02	58.70	63.57	57.07	17.69
104	2.08	1.09	55.11	71.38	52.71	17.68
105	2.10	1.33	54.48	87.98	43.40	17.68
106	2.12	1.85	46.86	97.11	34.77	17.69
107	2.14	2.24	45.55	101.15	27.34	17.70
108	2.16	2.78	44.51	105.27	23.00	17.77
109	2.18	3.18	46.45	107.29	20.56	17.81
110	2.20	3.20	46.00	100.53	20.21	17.86
111	2.22	3.07	49.09	89.12	21.06	17.91
112	2.24	3.00	52.81	84.82	22.42	17.96
113	2.26	2.88	54.70	77.88	23.55	17.98
114	2.28	2.77	54.46	73.93	24.53	17.95
115	2.30	2.60	50.19	69.71	26.15	17.83
116	2.32	2.11	43.41	61.81	28.72	17.63
117	2.34	1.72	38.02	55.75	32.84	17.41
118	2.36	1.41	34.25	51.54	37.86	17.23
119	2.38	1.15	34.05	47.68	43.20	17.11
120	2.40	1.01	32.92	46.01	48.55	17.03
121	2.42	0.90	32.94	45.04	54.02	16.99
122	2.44	0.77	34.90	43.99	60.28	16.97
123	2.46	0.67	35.80	46.27	64.57	16.93
124	2.48	0.69	32.40	51.54	64.83	16.80
125	2.50	0.67	25.05	53.91	60.89	16.61
126	2.52	0.71	21.21	57.77	57.47	16.42
127	2.54	0.71	20.38	60.85	55.65	16.27
128	2.56	0.65	16.86	59.35	55.97	16.19
129	2.58	0.65	17.99	62.43	55.17	16.15
130	2.60	0.72	18.35	66.20	52.17	16.21
131	2.62	0.82	18.28	70.24	50.40	16.28
132	2.64	0.78	20.02	66.55	50.82	16.38
133	2.66	0.77	23.38	68.05	54.22	16.49
134	2.68	0.73	25.23	68.31	56.36	16.53
135	2.70	0.70	23.02	66.99	58.32	16.50
136	2.72	0.67	23.13	65.41	58.84	16.46
137	2.74	0.68	22.95	66.38	59.53	16.47
138	2.76	0.69	24.15	69.10	57.87	16.47
139	2.78	0.74	22.00	71.21	55.79	16.47
140	2.80	0.77	22.25	73.23	53.00	16.47
141	2.82	0.82	22.61	76.39	51.13	16.48
142	2.84	0.85	21.87	83.59	48.69	16.46
143	2.86	0.89	19.98	91.58	45.52	16.39
144	2.88	0.95	17.41	97.46	42.32	16.35



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	1.04	18.92	104.66	41.01	16.44
146	2.92	1.07	22.98	106.06	41.22	16.65
147	2.94	1.15	28.34	106.59	43.67	17.04
148	2.96	1.25	45.06	72.61	45.95	17.38
149	2.98	1.28	54.24	74.02	48.79	17.69
150	3.00	1.28	64.91	74.89	51.61	17.88
151	3.02	1.26	74.94	73.58	55.21	18.04
152	3.04	1.20	84.66	74.10	58.55	18.16
153	3.06	1.18	91.06	76.30	60.67	18.23
154	3.08	1.20	93.31	80.78	60.04	18.27
155	3.10	1.29	91.62	84.46	58.39	18.29
156	3.12	1.33	92.25	85.96	56.69	18.31
157	3.14	1.36	92.72	85.69	55.87	18.32
158	3.16	1.38	93.08	85.96	55.67	18.33
159	3.18	1.37	94.93	86.84	55.73	18.36
160	3.20	1.38	97.30	88.42	56.04	18.38
161	3.22	1.39	99.48	90.79	55.97	18.41
162	3.24	1.43	101.98	92.72	55.59	18.44
163	3.26	1.45	101.93	95.35	54.97	18.44
164	3.28	1.46	99.07	95.18	54.49	18.43
165	3.30	1.46	98.28	94.39	54.51	18.41
166	3.32	1.42	97.91	93.24	56.00	18.41
167	3.34	1.32	100.91	92.81	58.85	18.40
168	3.36	1.20	101.67	90.96	62.28	18.38
169	3.38	1.14	100.50	89.29	64.64	18.34
170	3.40	1.11	97.59	88.68	66.00	18.31
171	3.42	1.07	95.69	87.80	67.30	18.26
172	3.44	1.01	93.14	86.92	68.56	18.21
173	3.46	0.98	88.63	86.75	68.17	18.15
174	3.48	1.03	82.63	89.73	65.42	18.07
175	3.50	1.09	74.33	93.77	60.52	17.99
176	3.52	1.18	65.83	96.67	56.64	17.89
177	3.54	1.18	62.22	97.02	54.07	17.82
178	3.56	1.19	60.44	97.90	53.24	17.79
179	3.58	1.21	59.92	97.28	53.11	17.79
180	3.60	1.20	62.24	97.72	53.82	17.81
181	3.62	1.17	64.85	98.07	55.03	17.87
182	3.64	1.18	68.93	97.81	56.75	17.94
183	3.66	1.16	76.10	99.04	57.98	18.01
184	3.68	1.16	77.54	99.65	58.94	18.06
185	3.70	1.17	79.05	100.71	58.77	18.08
186	3.72	1.20	79.55	101.06	59.01	18.10
187	3.74	1.17	81.49	100.44	59.79	18.13
188	3.76	1.15	85.07	101.15	61.37	18.14
189	3.78	1.12	85.43	100.71	62.66	18.16
190	3.80	1.10	85.68	100.44	63.85	18.15
191	3.82	1.07	86.40	100.01	64.93	18.15
192	3.84	1.04	85.88	99.92	65.73	18.13

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	1.04	84.03	100.18	66.18	18.09
194	3.88	1.01	80.11	100.53	66.27	18.05
195	3.90	0.99	76.73	100.36	66.24	17.98
196	3.92	0.98	73.03	100.01	65.56	17.92
197	3.94	0.99	68.09	100.18	64.24	17.89
198	3.96	1.04	69.50	90.79	62.61	17.87
199	3.98	1.06	67.90	93.68	61.30	17.87
200	4.00	1.07	66.70	95.09	59.31	17.85
201	4.02	1.14	63.25	96.49	57.67	17.82
202	4.04	1.14	61.38	96.84	56.10	17.79
203	4.06	1.16	61.29	97.81	55.74	17.79
204	4.08	1.17	62.24	98.25	55.28	17.80
205	4.10	1.19	61.92	99.13	55.12	17.80
206	4.12	1.18	60.79	98.78	54.83	17.78
207	4.14	1.18	59.89	98.78	54.90	17.79
208	4.16	1.19	62.26	98.07	55.50	17.82
209	4.18	1.18	66.32	98.16	56.59	17.87
210	4.20	1.16	68.73	98.51	57.88	17.91
211	4.22	1.15	69.95	98.43	58.38	17.94
212	4.24	1.18	71.16	98.78	58.65	17.96
213	4.26	1.17	71.73	98.34	58.21	17.98
214	4.28	1.22	73.35	100.01	58.02	18.00
215	4.30	1.22	74.02	101.06	57.30	18.01
216	4.32	1.25	72.74	102.29	56.84	18.01
217	4.34	1.25	71.36	100.18	56.45	18.00
218	4.36	1.25	71.90	100.01	56.80	18.01
219	4.38	1.24	75.08	99.65	57.51	18.04
220	4.40	1.23	77.02	99.65	57.91	18.07
221	4.42	1.26	77.85	100.27	58.01	18.08
222	4.44	1.25	77.31	99.30	58.76	18.09
223	4.46	1.20	79.61	97.37	60.29	18.09
224	4.48	1.15	79.72	94.83	62.16	18.08
225	4.50	1.12	78.01	91.49	63.89	18.06
226	4.52	1.07	78.80	89.82	65.97	18.04
227	4.54	1.02	79.79	87.80	69.17	18.03
228	4.56	0.93	80.53	85.08	72.58	18.01
229	4.58	0.88	79.88	83.15	75.85	17.98
230	4.60	0.84	78.28	81.39	78.29	17.94
231	4.62	0.80	76.31	79.72	80.60	17.89
232	4.64	0.75	72.91	78.14	82.13	17.82
233	4.66	0.73	67.83	77.18	82.66	17.73
234	4.68	0.72	63.17	76.04	82.07	17.65
235	4.70	0.72	60.12	75.42	81.83	17.56
236	4.72	0.69	55.32	73.84	81.83	17.47
237	4.74	0.66	50.97	72.79	82.00	17.38
238	4.76	0.65	48.51	71.65	81.20	17.31
239	4.78	0.67	46.39	71.38	80.12	17.26
240	4.80	0.67	44.59	71.38	79.21	17.21

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	0.66	42.96	70.59	78.55	17.16
242	4.84	0.66	41.27	70.86	77.53	17.12
243	4.86	0.68	39.54	70.77	75.74	17.08
244	4.88	0.69	37.83	71.29	73.02	17.04
245	4.90	0.73	36.16	72.61	70.09	17.01
246	4.92	0.77	35.30	75.16	65.65	16.96
247	4.94	0.84	31.16	82.27	62.37	16.93
248	4.96	0.86	31.45	84.38	60.43	16.91
249	4.98	0.85	32.65	83.06	61.65	16.96
250	5.00	0.82	35.44	81.39	64.04	17.02
251	5.02	0.79	37.59	80.07	66.83	17.08
252	5.04	0.77	39.66	78.76	68.86	17.14
253	5.06	0.78	41.96	77.35	70.62	17.19
254	5.08	0.77	43.74	75.77	71.86	17.23
255	5.10	0.76	43.99	74.37	73.25	17.23
256	5.12	0.73	43.07	72.87	74.71	17.22
257	5.14	0.71	43.85	71.82	76.50	17.22
258	5.16	0.70	45.03	69.71	79.69	17.22
259	5.18	0.63	45.52	67.87	82.47	17.20
260	5.20	0.61	43.04	66.73	84.52	17.12
261	5.22	0.60	38.89	66.20	83.64	17.01
262	5.24	0.60	34.23	66.90	81.30	16.88
263	5.26	0.61	30.64	67.96	78.72	16.76
264	5.28	0.61	28.86	70.15	75.44	16.67
265	5.30	0.64	25.89	72.87	71.53	16.54
266	5.32	0.66	21.02	74.10	67.00	16.41
267	5.34	0.69	19.73	75.95	63.65	16.33
268	5.36	0.72	20.77	78.23	62.07	16.35
269	5.38	0.74	21.56	82.01	60.39	16.39
270	5.40	0.79	20.93	84.64	58.05	16.40
271	5.42	0.83	20.34	84.82	56.71	16.46
272	5.44	0.84	23.68	84.99	55.27	16.59
273	5.46	0.96	27.09	89.47	54.35	16.77
274	5.48	1.04	30.58	93.42	52.50	16.91
275	5.50	1.09	31.91	94.21	51.52	17.01
276	5.52	1.13	33.38	91.31	52.46	17.13
277	5.54	1.09	40.53	93.33	54.81	17.28
278	5.56	1.08	46.77	93.42	57.82	17.44
279	5.58	1.09	51.53	94.65	59.89	17.56
280	5.60	1.09	56.43	95.00	61.89	17.65
281	5.62	1.06	59.99	93.07	64.92	17.74
282	5.64	1.01	66.91	89.56	69.54	17.81
283	5.66	0.91	70.36	84.99	74.70	17.85
284	5.68	0.85	71.90	82.27	79.92	17.84
285	5.70	0.78	71.08	79.64	84.00	17.81
286	5.72	0.74	70.39	77.53	87.36	17.76
287	5.74	0.70	66.87	75.68	89.39	17.69
288	5.76	0.68	62.85	75.42	89.90	17.58

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	0.65	54.20	74.81	89.20	17.44
290	5.80	0.63	46.71	73.58	86.64	17.25
291	5.82	0.64	39.16	72.79	82.97	17.07
292	5.84	0.66	34.13	72.08	78.63	16.91
293	5.86	0.67	30.63	71.56	75.74	16.83
294	5.88	0.69	30.97	71.91	72.89	16.79
295	5.90	0.74	30.27	75.68	57.93	16.83
296	5.92	1.35	25.43	72.70	49.47	16.89
297	5.94	1.30	29.36	69.63	46.36	17.01
298	5.96	1.14	36.66	70.86	52.76	17.11
299	5.98	0.93	37.32	69.63	59.55	17.10
300	6.00	0.86	33.75	74.37	63.02	16.97
301	6.02	0.85	27.98	79.46	62.03	16.82
302	6.04	0.87	26.36	88.24	59.48	16.71
303	6.06	0.90	25.07	98.51	57.42	16.65
304	6.08	0.91	23.36	103.69	55.86	16.59
305	6.10	0.90	21.94	109.49	55.61	16.52
306	6.12	0.86	21.24	111.95	55.71	16.43
307	6.14	0.84	18.99	116.60	56.16	16.35
308	6.16	0.82	18.38	122.04	55.77	16.29
309	6.18	0.83	18.26	128.28	55.20	16.28
310	6.20	0.86	18.29	131.53	54.31	16.30
311	6.22	0.89	19.10	134.86	53.84	16.34
312	6.24	0.89	19.89	137.58	54.37	16.43
313	6.26	0.89	22.57	136.44	56.32	16.55
314	6.28	0.87	25.82	137.76	58.86	16.68
315	6.30	0.86	28.68	138.99	61.38	16.80
316	6.32	0.86	31.48	140.83	63.04	16.90
317	6.34	0.86	33.06	142.59	64.21	16.96
318	6.36	0.86	34.12	145.40	65.14	16.99
319	6.38	0.84	34.50	143.73	65.74	16.99
320	6.40	0.83	32.99	142.68	65.82	16.95
321	6.42	0.83	31.41	143.73	65.41	16.90
322	6.44	0.83	30.49	146.54	63.92	16.86
323	6.46	0.87	29.14	152.60	62.44	16.88
324	6.48	0.91	31.59	158.39	60.31	16.89
325	6.50	0.95	30.51	162.17	58.04	16.90
326	6.52	1.00	27.90	163.31	56.37	16.87
327	6.54	0.99	28.62	166.47	56.65	16.87
328	6.56	0.94	30.80	166.82	58.41	16.91
329	6.58	0.94	31.68	167.52	59.40	16.97
330	6.60	0.98	33.31	172.09	58.16	17.01
331	6.62	1.05	32.83	176.30	57.43	17.04
332	6.64	1.01	33.87	176.57	57.49	17.06
333	6.66	1.00	35.04	176.83	58.32	17.03
334	6.68	0.97	31.17	173.58	59.18	16.98
335	6.70	0.92	30.04	171.12	60.05	16.90
336	6.72	0.89	29.77	169.81	61.27	16.87

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	0.89	29.75	168.93	62.78	16.89
338	6.76	0.86	32.47	171.12	64.52	16.93
339	6.78	0.84	33.67	171.04	65.98	16.97
340	6.80	0.85	33.06	173.41	65.81	16.96
341	6.82	0.87	31.78	174.37	64.80	16.92
342	6.84	0.86	30.38	174.99	63.71	16.89
343	6.86	0.87	29.72	175.08	63.22	16.84
344	6.88	0.86	28.57	173.93	62.96	16.82
345	6.90	0.86	28.37	174.29	65.23	16.67
346	6.92	0.67	21.66	151.81	64.91	16.71
347	6.94	0.90	30.41	164.10	64.40	16.76
348	6.96	0.93	31.76	169.81	60.47	16.94
349	6.98	1.01	31.42	175.08	58.07	16.98
350	7.00	1.08	31.83	181.40	55.76	17.01
351	7.02	1.11	32.93	184.47	54.68	17.06
352	7.04	1.13	34.13	182.80	55.20	17.12
353	7.06	1.10	36.83	181.48	57.70	17.19
354	7.08	1.01	40.37	178.94	61.58	17.26
355	7.10	0.96	43.80	181.05	65.30	17.33
356	7.12	0.95	45.69	182.28	67.22	17.37
357	7.14	0.96	46.64	183.33	67.64	17.39
358	7.16	0.96	45.40	183.77	67.48	17.38
359	7.18	0.96	45.08	184.91	67.12	17.36
360	7.20	0.95	43.48	186.58	66.68	17.29
361	7.22	0.92	38.14	185.79	66.37	17.17
362	7.24	0.88	34.14	184.29	65.25	17.04
363	7.26	0.90	31.55	183.94	64.61	16.95
364	7.28	0.88	30.47	182.19	64.98	16.92
365	7.30	0.85	32.47	181.66	66.49	16.94
366	7.32	0.85	33.96	184.03	66.58	16.93
367	7.34	0.87	29.68	184.73	65.45	16.88
368	7.36	0.86	28.17	186.67	63.43	16.80
369	7.38	0.89	27.35	188.86	62.17	16.78
370	7.40	0.92	27.42	190.35	61.88	16.74
371	7.42	0.86	25.69	161.64	62.75	16.70
372	7.44	0.82	24.94	169.02	64.75	16.64
373	7.46	0.79	25.12	174.90	66.18	16.63
374	7.48	0.79	25.50	179.11	66.51	16.59
375	7.50	0.78	22.51	181.40	65.84	16.50
376	7.52	0.77	20.27	180.87	64.91	16.39
377	7.54	0.76	19.37	182.01	63.57	16.29
378	7.56	0.78	17.50	184.91	61.93	16.20
379	7.58	0.78	15.56	186.05	59.69	16.07
380	7.60	0.78	13.78	185.70	58.27	15.97
381	7.62	0.78	13.53	189.12	58.49	15.93
382	7.64	0.75	14.35	189.30	59.21	15.96
383	7.66	0.76	14.77	191.49	60.33	16.00
384	7.68	0.76	15.25	194.74	59.57	16.02

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	0.80	14.96	197.46	57.93	16.01
386	7.72	0.83	13.96	201.59	56.23	16.04
387	7.74	0.86	15.72	206.86	55.18	16.09
388	7.76	0.88	16.24	209.41	54.73	16.15
389	7.78	0.91	16.22	212.57	53.73	16.16
390	7.80	0.92	15.61	215.11	52.51	16.15
391	7.82	0.95	15.52	217.83	51.55	16.18
392	7.84	0.99	16.92	222.22	51.09	16.24
393	7.86	1.01	18.01	221.26	51.55	16.32
394	7.88	0.98	18.61	219.06	52.79	16.39
395	7.90	0.97	20.40	217.13	52.71	16.52
396	7.92	1.13	24.18	195.62	53.48	16.67
397	7.94	1.08	26.66	145.31	54.22	16.80
398	7.96	1.05	28.42	165.94	56.98	16.87
399	7.98	1.02	30.58	172.88	58.63	16.92
400	8.00	1.01	30.99	180.69	59.25	16.95
401	8.02	1.03	30.33	192.20	58.35	16.93
402	8.04	1.06	28.71	197.64	57.02	16.88
403	8.06	1.05	26.93	202.29	55.03	16.79
404	8.08	1.08	23.48	209.14	53.63	16.68
405	8.10	1.06	21.49	216.43	52.52	16.59
406	8.12	1.05	21.56	219.33	52.13	16.56
407	8.14	1.08	21.74	220.56	52.26	16.59
408	8.16	1.07	22.80	226.18	52.60	16.65
409	8.18	1.09	25.32	233.28	52.76	16.71
410	8.20	1.12	24.87	240.65	52.69	16.76
411	8.22	1.12	25.55	247.75	52.59	16.77
412	8.24	1.11	26.11	248.80	52.53	16.76
413	8.26	1.11	24.29	249.94	52.41	16.76
414	8.28	1.13	25.21	253.71	51.76	16.75
415	8.30	1.15	25.05	258.62	51.24	16.76
416	8.32	1.16	24.44	262.31	50.40	16.76
417	8.34	1.20	25.10	269.67	49.02	16.78
418	8.36	1.28	25.55	280.55	47.71	16.81
419	8.38	1.30	25.25	283.36	46.70	16.83
420	8.40	1.31	25.70	291.51	46.73	16.85
421	8.42	1.30	26.74	302.04	47.51	16.91
422	8.44	1.30	29.51	311.51	48.15	17.00
423	8.46	1.35	31.77	325.63	47.86	17.08
424	8.48	1.42	31.93	338.61	47.16	17.14
425	8.50	1.45	33.80	343.52	46.78	17.20
426	8.52	1.46	35.92	349.04	47.07	17.27
427	8.54	1.48	37.90	352.11	47.02	17.31
428	8.56	1.51	37.47	355.97	46.94	17.35
429	8.58	1.52	38.51	359.30	46.71	17.35
430	8.60	1.51	37.70	361.15	46.91	17.36
431	8.62	1.51	38.64	364.13	47.31	17.37
432	8.64	1.49	39.63	364.74	48.06	17.39

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	1.46	40.17	365.88	48.77	17.41
434	8.68	1.47	41.53	366.85	49.34	17.46
435	8.70	1.50	44.43	370.53	50.29	17.52
436	8.72	1.46	47.43	369.48	51.13	17.59
437	8.74	1.49	49.46	372.90	52.39	17.63
438	8.76	1.44	50.45	369.57	53.12	17.65
439	8.78	1.42	50.16	367.02	54.09	17.64
440	8.80	1.39	49.21	367.72	54.44	17.61
441	8.82	1.37	47.18	366.15	54.87	17.58
442	8.84	1.35	47.38	364.92	55.46	17.56
443	8.86	1.31	47.18	362.29	56.46	17.54
444	8.88	1.27	46.16	359.83	56.89	17.47
445	8.90	1.23	40.02	347.64	56.72	17.39
446	8.92	1.25	39.70	347.03	56.39	17.34
447	8.94	1.24	40.42	338.61	56.84	17.32
448	8.96	1.19	38.87	336.59	57.78	17.29
449	8.98	1.15	37.63	334.31	58.35	17.23
450	9.00	1.13	35.22	333.26	58.53	17.17
451	9.02	1.12	33.98	317.65	58.00	17.12
452	9.04	1.14	33.12	323.96	56.69	17.08
453	9.06	1.19	31.27	333.17	54.61	17.04
454	9.08	1.24	30.03	339.75	52.31	17.00
455	9.10	1.28	28.54	342.38	50.69	16.98
456	9.12	1.30	28.95	345.01	50.27	17.00
457	9.14	1.29	30.88	346.32	51.25	17.04
458	9.16	1.24	31.88	340.98	53.51	17.06
459	9.18	1.15	32.39	336.24	56.40	17.08
460	9.20	1.10	33.93	330.19	59.16	17.10
461	9.22	1.08	35.19	330.89	61.48	17.14
462	9.24	1.05	37.40	329.92	63.32	17.18
463	9.26	1.02	38.07	330.89	63.20	17.17
464	9.28	1.07	34.17	334.92	61.12	17.12
465	9.30	1.14	32.19	341.59	58.05	17.06
466	9.32	1.16	30.99	345.54	56.24	17.00
467	9.34	1.15	28.96	346.06	54.94	16.95
468	9.36	1.18	27.52	349.75	53.75	16.88
469	9.38	1.19	26.08	351.59	52.29	16.84
470	9.40	1.22	25.38	355.97	51.29	16.84
471	9.42	1.25	26.84	360.88	50.79	16.87
472	9.44	1.26	27.68	363.69	50.93	16.92
473	9.46	1.27	28.94	363.78	51.48	16.97
474	9.48	1.27	30.52	362.37	52.61	17.05
475	9.50	1.25	33.56	359.57	54.86	17.16
476	9.52	1.22	39.04	356.41	58.25	17.30
477	9.54	1.17	44.97	354.39	61.68	17.42
478	9.56	1.14	47.13	352.64	64.35	17.49
479	9.58	1.12	49.10	351.59	65.87	17.53
480	9.60	1.12	50.83	353.60	65.69	17.54

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	1.16	48.06	356.15	64.77	17.53
482	9.64	1.16	46.10	358.16	62.49	17.46
483	9.66	1.20	41.41	362.37	59.02	17.37
484	9.68	1.31	36.49	369.74	55.11	17.29
485	9.70	1.38	36.11	377.90	51.60	17.26
486	9.72	1.46	35.47	383.51	50.98	17.28
487	9.74	1.41	38.45	380.53	51.91	17.33
488	9.76	1.35	40.66	377.37	54.97	17.41
489	9.78	1.29	45.26	366.50	58.85	17.52
490	9.80	1.24	53.04	354.04	63.66	17.65
491	9.82	1.16	59.93	352.11	68.33	17.74
492	9.84	1.10	61.65	351.06	71.55	17.78
493	9.86	1.09	61.04	350.71	73.38	17.76
494	9.88	1.05	59.23	349.39	73.99	17.67
495	9.90	0.97	49.03	337.99	73.99	17.55
496	9.92	0.98	46.73	341.85	73.26	17.39
497	9.94	0.94	40.06	342.20	71.66	17.25
498	9.96	0.93	34.15	343.26	70.68	17.10
499	9.98	0.91	33.00	344.04	69.73	17.00
500	10.00	0.91	31.56	344.13	69.43	16.94
501	10.02	0.90	29.08	342.55	68.45	16.82
502	10.04	0.87	24.41	341.50	66.33	16.66
503	10.06	0.90	20.89	344.57	63.69	16.48
504	10.08	0.90	18.26	344.92	61.08	16.32
505	10.10	0.89	15.80	345.01	58.61	16.20
506	10.12	0.95	15.35	351.15	54.63	16.15
507	10.14	1.09	14.90	367.72	50.07	16.12
508	10.16	1.17	13.52	374.30	47.42	16.12
509	10.18	1.14	14.31	369.30	47.93	16.17
510	10.20	1.10	16.77	356.32	51.46	16.32
511	10.22	1.05	20.62	355.45	55.07	16.46
512	10.24	1.01	21.41	356.32	56.89	16.50
513	10.26	1.02	19.74	357.38	56.87	16.48
514	10.28	1.03	19.45	359.92	56.20	16.46
515	10.30	1.04	20.13	362.55	56.01	16.48
516	10.32	1.05	20.65	362.72	54.97	16.47
517	10.34	1.09	18.68	370.88	53.89	16.43
518	10.36	1.07	17.58	373.16	53.80	16.38
519	10.38	1.02	18.44	367.29	56.37	16.39
520	10.40	0.94	20.15	359.57	58.63	16.42
521	10.42	0.96	19.54	361.58	57.06	16.41
522	10.44	1.11	17.69	377.55	54.04	16.37
523	10.46	1.10	17.08	377.98	50.88	16.30
524	10.48	1.13	15.73	370.00	51.90	16.32
525	10.50	1.06	18.89	353.69	53.72	16.38
526	10.52	1.03	20.22	356.59	55.67	16.42
527	10.54	1.04	18.14	358.87	55.84	16.42
528	10.56	1.05	19.00	364.57	55.08	16.44



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
529	10.58	1.09	20.47	369.39	55.15	16.51
530	10.60	1.10	21.66	371.41	55.20	16.59
531	10.62	1.12	22.81	374.13	54.79	16.60
532	10.64	1.13	20.76	375.70	54.36	16.62
533	10.66	1.16	22.65	380.18	54.63	16.64
534	10.68	1.12	24.01	376.49	54.96	16.69
535	10.70	1.15	23.33	376.84	56.08	16.70
536	10.72	1.10	24.16	374.39	55.93	16.70
537	10.74	1.13	23.40	377.37	55.64	16.69
538	10.76	1.16	22.79	380.26	53.96	16.67
539	10.78	1.20	22.36	385.88	52.72	16.66
540	10.80	1.21	22.36	379.30	53.47	16.71
541	10.82	1.16	25.70	371.14	57.20	16.86
542	10.84	1.08	33.11	368.60	60.95	17.03
543	10.86	1.13	36.38	377.81	63.78	17.19
544	10.88	1.13	40.04	387.19	63.98	17.11
545	10.90	0.99	26.22	386.67	60.80	17.14
546	10.92	1.36	36.82	416.84	57.27	17.14
547	10.94	1.39	38.08	419.73	54.17	17.27
548	10.96	1.39	34.66	415.08	53.48	17.27
549	10.98	1.42	35.96	414.56	53.09	17.27
550	11.00	1.43	38.17	416.92	53.57	17.39
551	11.02	1.49	45.08	425.34	54.63	17.50
552	11.04	1.47	47.49	419.64	56.99	17.60
553	11.06	1.36	51.28	401.84	59.89	17.63
554	11.08	1.28	50.42	396.14	63.45	17.63
555	11.10	1.21	51.12	388.95	66.26	17.61
556	11.12	1.15	51.14	382.72	69.09	17.60
557	11.14	1.11	52.13	381.41	71.89	17.61
558	11.16	1.05	53.98	383.33	74.28	17.60
559	11.18	1.02	52.85	384.47	74.24	17.57
560	11.20	1.08	47.89	390.79	71.65	17.51
561	11.22	1.14	44.96	402.72	68.40	17.42
562	11.24	1.12	40.16	399.73	65.23	17.28
563	11.26	1.14	32.80	405.35	61.74	17.13
564	11.28	1.21	29.80	414.64	57.02	17.01
565	11.30	1.32	27.64	428.15	53.20	16.95
566	11.32	1.38	26.89	431.22	51.08	16.92
567	11.34	1.36	26.85	427.18	51.70	16.96
568	11.36	1.31	30.50	422.01	55.27	17.10
569	11.38	1.24	38.59	416.57	59.25	17.27
570	11.40	1.25	43.12	408.59	61.77	17.41
571	11.42	1.29	45.83	418.77	60.61	17.50
572	11.44	1.42	46.10	433.94	58.18	17.56
573	11.46	1.53	48.22	443.50	56.48	17.60
574	11.48	1.48	47.68	439.20	55.78	17.61
575	11.50	1.51	46.62	397.45	56.06	17.59
576	11.52	1.49	46.30	398.33	55.73	17.57

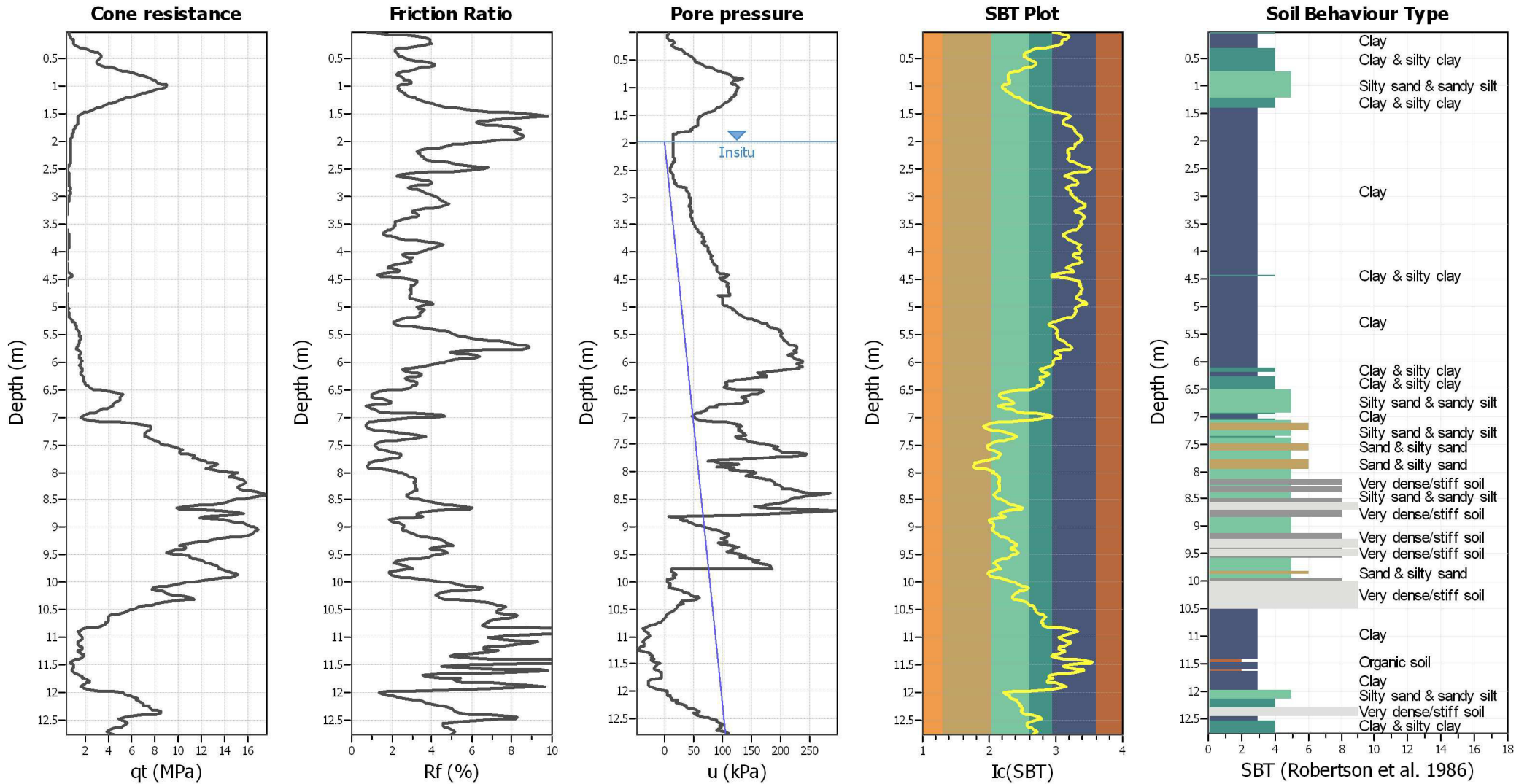
**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
577	11.54	1.50	45.58	409.73	55.36	17.55
578	11.56	1.52	44.43	417.27	55.26	17.56
579	11.58	1.51	47.09	419.99	54.87	17.59
580	11.60	1.57	48.21	433.15	54.81	17.65
581	11.62	1.61	50.38	435.25	54.95	17.70
582	11.64	1.57	53.42	435.87	56.43	17.74
583	11.66	1.49	54.05	426.75	58.96	17.76
584	11.68	1.42	55.99	419.47	61.97	17.78
585	11.70	1.35	58.92	418.24	64.75	17.79
586	11.72	1.29	58.74	419.99	66.44	17.78
587	11.74	1.27	55.35	422.45	66.34	17.72
588	11.76	1.29	51.05	425.34	64.72	17.63
589	11.78	1.31	46.67	431.75	61.74	17.55
590	11.80	1.40	43.58	442.01	59.67	17.48
591	11.82	1.37	42.02	427.36	57.63	17.44
592	11.84	1.42	40.20	444.11	56.43	17.41
593	11.86	1.47	40.08	447.88	55.82	17.44
594	11.88	1.45	43.87	452.44	57.24	17.01
595	11.90	0.81	5.95	409.12	57.93	17.11
596	11.92	1.53	47.86	472.18	57.97	17.16
597	11.94	1.50	47.77	469.11	56.02	17.62
598	11.96	1.54	47.39	469.63	55.90	17.61
599	11.98	1.57	48.90	476.38	55.24	17.64

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

CPT basic interpretation plots

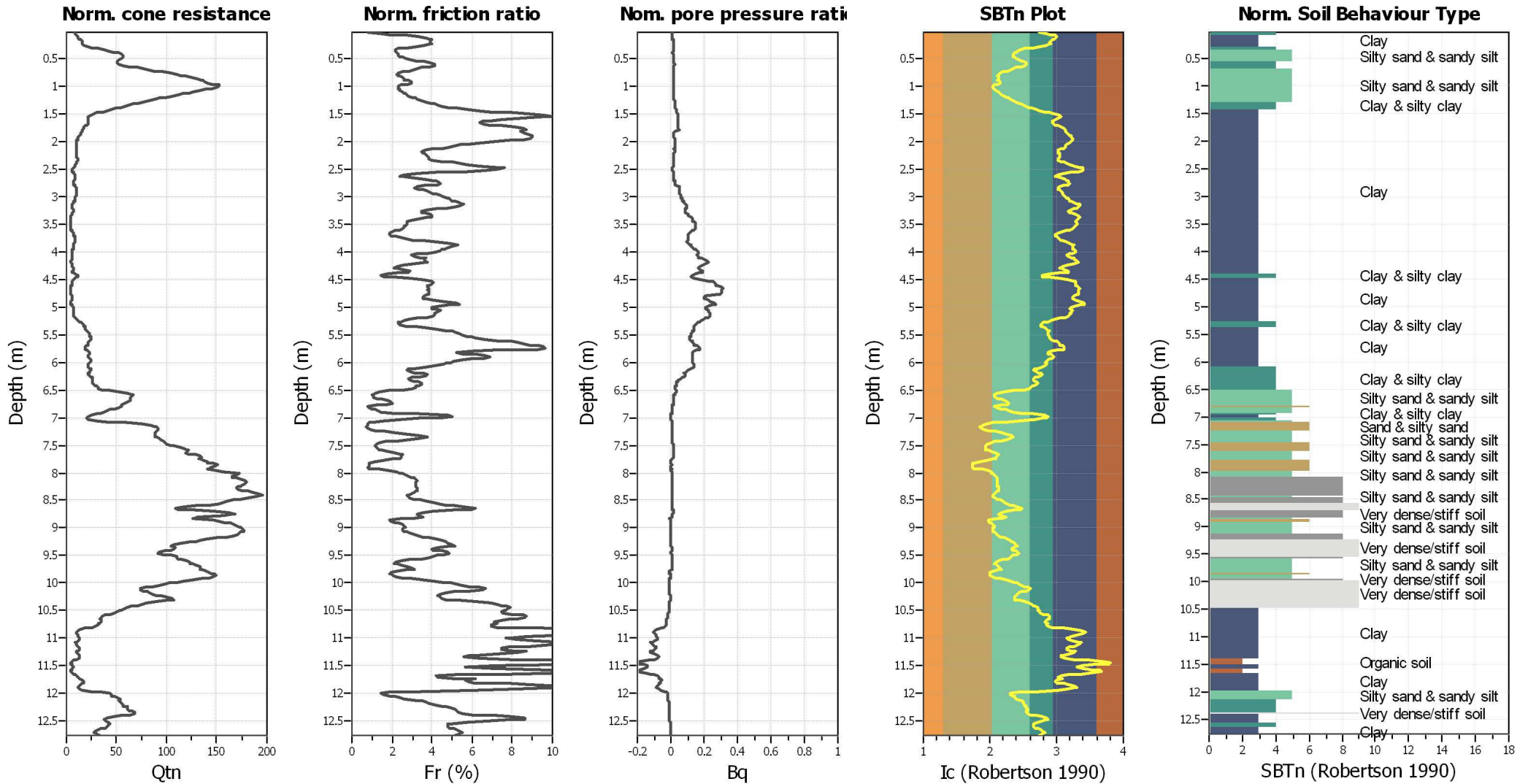


CPTU 4  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

**SBT legend**

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 4  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 09/11/2018

SBTn legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.55	3.63	5.79	42.96	14.51
2	0.04	0.56	6.49	5.71	48.95	15.13
3	0.06	0.55	10.62	4.92	53.26	15.53
4	0.08	0.57	16.01	4.48	56.95	15.98
5	0.10	0.65	21.73	5.36	58.01	16.34
6	0.12	0.71	26.54	6.67	57.37	16.63
7	0.14	0.78	31.25	9.04	56.22	16.84
8	0.16	0.86	34.68	14.40	54.01	17.00
9	0.18	0.97	37.18	16.24	52.29	17.10
10	0.20	0.98	37.94	13.61	51.81	17.14
11	0.22	0.92	37.29	12.56	52.38	17.14
12	0.24	0.93	37.33	12.99	51.80	17.14
13	0.26	1.02	37.83	15.10	48.43	17.20
14	0.28	1.22	39.47	19.58	43.12	17.30
15	0.30	1.49	40.58	24.23	37.05	17.41
16	0.32	1.86	41.84	29.85	32.00	17.56
17	0.34	2.23	47.29	32.22	28.93	17.74
18	0.36	2.45	54.71	33.36	27.13	17.95
19	0.38	2.79	63.18	35.82	25.92	18.14
20	0.40	3.08	70.10	39.51	24.78	18.30
21	0.42	3.29	75.22	43.29	24.13	18.40
22	0.44	3.35	77.94	46.01	23.97	18.46
23	0.46	3.38	81.05	48.64	24.26	18.50
24	0.48	3.33	83.19	50.05	24.91	18.53
25	0.50	3.22	85.42	51.10	26.12	18.56
26	0.52	3.07	90.30	52.42	27.71	18.61
27	0.54	2.97	96.93	54.17	29.48	18.68
28	0.56	2.94	105.97	56.10	30.98	18.77
29	0.58	2.93	114.80	63.48	32.18	18.87
30	0.60	3.00	127.63	67.43	32.46	18.97
31	0.62	3.20	133.97	71.56	31.39	19.09
32	0.64	3.67	145.24	77.97	28.82	19.19
33	0.66	4.26	147.43	85.61	26.28	19.27
34	0.68	4.53	145.27	87.98	24.21	19.31
35	0.70	4.85	149.66	92.89	22.75	19.34
36	0.72	5.14	147.93	97.02	21.17	19.36
37	0.74	5.53	142.33	103.61	19.15	19.36
38	0.76	6.20	140.20	111.77	17.37	19.37
39	0.78	6.54	140.46	114.23	16.42	19.42
40	0.80	6.69	151.98	114.93	16.40	19.51
41	0.82	6.88	168.73	116.78	16.57	19.64
42	0.84	7.43	188.33	135.48	16.58	19.76
43	0.86	7.73	200.16	125.20	16.63	19.87
44	0.88	7.77	213.48	119.32	16.40	19.92
45	0.90	8.21	212.18	118.36	17.04	20.02
46	0.92	7.98	252.23	114.93	17.35	20.09
47	0.94	8.13	252.02	116.34	17.31	20.13
48	0.96	8.67	233.73	122.83	16.12	20.10

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	8.99	222.82	125.56	14.75	20.04
50	1.00	9.11	205.60	126.35	14.22	19.99
51	1.02	8.84	205.48	126.08	14.36	19.96
52	1.04	8.50	210.72	125.56	14.64	19.91
53	1.06	8.25	186.21	123.98	15.07	19.86
54	1.08	7.78	185.84	121.87	15.45	19.80
55	1.10	7.50	189.09	121.52	16.47	19.78
56	1.12	7.06	189.67	120.46	17.25	19.76
57	1.14	6.82	182.10	121.34	17.76	19.71
58	1.16	6.66	174.48	119.76	18.46	19.67
59	1.18	6.12	177.51	114.67	19.49	19.64
60	1.20	5.77	177.45	115.02	20.92	19.61
61	1.22	5.47	175.16	112.30	22.09	19.58
62	1.24	5.14	172.70	111.24	22.96	19.53
63	1.26	4.94	164.04	107.91	24.47	19.50
64	1.28	4.43	170.33	102.99	26.05	19.46
65	1.30	4.18	168.97	101.32	27.90	19.42
66	1.32	3.92	159.11	99.04	29.14	19.36
67	1.34	3.68	156.18	96.49	30.45	19.30
68	1.36	3.42	152.68	93.42	32.29	19.25
69	1.38	3.14	152.49	90.00	34.48	19.21
70	1.40	2.90	152.31	86.84	36.92	19.18
71	1.42	2.67	151.10	83.59	39.71	19.13
72	1.44	2.37	148.71	77.97	43.02	19.08
73	1.46	2.11	148.05	74.02	47.17	19.02
74	1.48	1.83	144.20	69.36	51.74	18.95
75	1.50	1.60	140.72	65.24	56.31	18.87
76	1.52	1.46	138.66	62.34	60.74	18.79
77	1.54	1.27	130.97	59.62	63.53	18.70
78	1.56	1.24	122.00	58.83	63.30	18.59
79	1.58	1.31	106.07	57.60	60.30	18.48
80	1.60	1.35	96.57	57.25	57.10	18.37
81	1.62	1.34	89.92	56.37	55.38	18.28
82	1.64	1.33	84.93	57.51	54.69	18.22
83	1.66	1.31	82.07	57.33	54.57	18.17
84	1.68	1.28	80.44	56.98	55.33	18.15
85	1.70	1.24	82.36	56.54	57.43	18.15
86	1.72	1.15	85.76	53.30	60.30	18.15
87	1.74	1.07	84.95	46.89	63.60	18.13
88	1.76	1.01	84.86	46.27	66.25	18.09
89	1.78	0.94	81.97	45.13	67.90	18.04
90	1.80	0.93	78.09	43.90	68.20	18.00
91	1.82	0.95	77.40	23.00	67.90	17.95
92	1.84	0.92	73.77	18.88	68.97	17.91
93	1.86	0.84	72.53	15.72	71.02	17.86
94	1.88	0.81	71.22	15.19	72.76	17.80
95	1.90	0.80	67.21	15.28	73.81	17.74
96	1.92	0.75	64.21	14.93	74.92	17.67

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	0.71	62.00	15.54	76.00	17.60
98	1.96	0.70	57.63	14.93	76.15	17.49
99	1.98	0.66	49.42	14.66	75.55	17.34
100	2.00	0.63	43.49	14.57	74.22	17.17
101	2.02	0.64	38.69	14.75	72.03	17.04
102	2.04	0.65	35.62	15.45	69.58	16.93
103	2.06	0.65	32.26	15.63	68.58	16.83
104	2.08	0.61	30.19	15.10	68.05	16.74
105	2.10	0.62	28.65	15.10	67.35	16.65
106	2.12	0.62	26.29	14.49	65.74	16.56
107	2.14	0.61	23.58	14.40	63.14	16.46
108	2.16	0.65	21.53	15.28	60.41	16.39
109	2.18	0.68	21.40	15.72	59.26	16.37
110	2.20	0.65	21.89	14.93	59.85	16.37
111	2.22	0.63	21.89	14.93	60.71	16.38
112	2.24	0.66	22.16	15.63	60.98	16.39
113	2.26	0.64	22.71	15.28	61.10	16.43
114	2.28	0.65	23.84	15.10	61.40	16.47
115	2.30	0.67	24.87	15.89	60.75	16.52
116	2.32	0.70	25.14	16.59	59.95	16.56
117	2.34	0.71	25.73	16.51	60.64	16.62
118	2.36	0.68	28.30	14.31	63.60	16.68
119	2.38	0.62	30.38	13.43	66.84	16.74
120	2.40	0.63	31.51	13.17	69.53	16.75
121	2.42	0.60	30.60	12.56	72.74	16.73
122	2.44	0.51	30.72	11.33	77.88	16.69
123	2.46	0.47	31.42	10.10	84.82	16.64
124	2.48	0.41	30.52	9.39	88.53	16.55
125	2.50	0.40	26.05	9.83	89.48	16.40
126	2.52	0.39	22.38	9.57	88.26	16.23
127	2.54	0.38	20.44	10.36	83.22	16.09
128	2.56	0.44	17.42	12.20	74.77	15.98
129	2.58	0.53	14.83	14.14	65.39	15.85
130	2.60	0.56	13.02	15.37	59.58	15.74
131	2.62	0.57	12.08	15.72	57.72	15.69
132	2.64	0.56	12.73	15.28	59.00	15.73
133	2.66	0.54	14.76	15.01	62.73	15.86
134	2.68	0.51	17.33	14.66	67.02	15.99
135	2.70	0.50	18.84	16.16	69.71	16.09
136	2.72	0.51	19.36	17.38	70.84	16.13
137	2.74	0.50	19.74	18.00	71.66	16.17
138	2.76	0.49	20.63	19.14	71.82	16.18
139	2.78	0.51	20.15	20.63	70.57	16.16
140	2.80	0.53	18.48	22.92	65.48	16.13
141	2.82	0.62	17.43	36.09	61.56	16.10
142	2.84	0.62	17.61	36.26	59.32	16.13
143	2.86	0.62	18.94	36.70	60.63	16.19
144	2.88	0.60	20.32	37.49	61.86	16.25



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	0.61	20.92	39.16	63.45	16.32
146	2.92	0.60	22.77	40.48	63.80	16.37
147	2.94	0.62	23.13	41.44	64.34	16.43
148	2.96	0.63	24.24	41.88	64.69	16.46
149	2.98	0.61	24.51	42.06	66.37	16.48
150	3.00	0.57	24.94	42.58	68.14	16.48
151	3.02	0.57	24.87	43.90	69.71	16.47
152	3.04	0.56	24.87	43.72	70.53	16.45
153	3.07	0.54	23.88	44.95	72.46	16.41
154	3.08	0.50	23.45	44.60	74.95	16.34
155	3.10	0.46	22.10	44.78	78.35	16.27
156	3.12	0.43	21.13	43.72	81.42	16.17
157	3.14	0.39	19.61	42.93	84.37	16.06
158	3.16	0.37	18.06	42.93	84.63	15.97
159	3.18	0.39	16.89	43.55	83.88	15.90
160	3.20	0.39	16.73	44.16	80.73	15.85
161	3.22	0.41	15.33	45.13	77.29	15.81
162	3.24	0.44	14.52	45.83	73.61	15.76
163	3.26	0.44	13.89	46.18	71.10	15.71
164	3.28	0.45	13.05	46.36	72.33	15.65
165	3.30	0.40	13.10	45.39	74.97	15.58
166	3.32	0.37	12.38	44.52	80.21	15.49
167	3.34	0.32	11.18	44.25	83.41	15.37
168	3.36	0.31	10.46	45.48	85.93	15.25
169	3.38	0.30	9.76	46.18	85.16	15.16
170	3.40	0.31	8.79	46.71	83.55	15.05
171	3.42	0.31	7.93	47.59	81.12	14.93
172	3.44	0.31	6.94	48.29	79.64	14.81
173	3.46	0.30	6.58	48.99	80.44	14.73
174	3.48	0.28	6.67	49.87	81.27	14.70
175	3.50	0.29	6.58	50.31	81.78	14.70
176	3.52	0.30	6.58	51.54	80.12	14.72
177	3.54	0.31	6.83	53.12	78.75	14.75
178	3.56	0.32	6.96	54.26	77.48	14.78
179	3.58	0.32	6.85	55.23	75.90	14.80
180	3.60	0.34	6.99	56.46	73.40	14.82
181	3.62	0.36	7.03	58.12	69.04	14.88
182	3.64	0.42	7.28	60.49	64.30	14.95
183	3.66	0.46	7.69	62.60	59.76	15.05
184	3.68	0.51	8.03	64.27	57.67	15.16
185	3.70	0.52	9.06	65.32	57.38	15.28
186	3.72	0.52	10.17	65.15	58.46	15.44
187	3.74	0.54	11.88	66.55	59.94	15.60
188	3.76	0.54	13.42	68.05	61.17	15.75
189	3.78	0.55	14.97	68.40	63.14	15.89
190	3.80	0.54	16.94	70.07	65.29	16.10
191	3.82	0.57	22.12	64.62	68.82	16.25
192	3.84	0.52	22.93	65.68	72.89	16.33



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	0.47	22.70	66.20	76.65	16.32
194	3.88	0.47	22.61	68.75	77.57	16.29
195	3.90	0.49	21.76	71.82	76.03	16.24
196	3.92	0.49	19.95	74.10	75.45	16.18
197	3.94	0.46	19.16	75.07	75.83	16.07
198	3.96	0.43	17.09	74.72	77.24	15.95
199	3.98	0.41	15.13	74.54	79.18	15.80
200	4.00	0.37	14.05	76.12	79.25	15.69
201	4.02	0.40	13.12	78.06	76.84	15.60
202	4.04	0.43	11.81	79.81	72.25	15.53
203	4.06	0.44	11.11	80.69	69.28	15.48
204	4.08	0.44	11.14	81.57	70.60	15.51
205	4.10	0.41	12.80	80.86	73.74	15.54
206	4.12	0.38	12.60	80.60	77.72	15.52
207	4.14	0.36	11.32	82.45	78.54	15.40
208	4.16	0.36	9.78	83.24	81.14	15.31
209	4.18	0.31	10.66	81.04	83.55	15.26
210	4.20	0.31	10.48	83.85	83.43	15.25
211	4.22	0.36	9.33	85.34	77.15	15.18
212	4.24	0.39	8.16	86.75	69.87	15.13
213	4.26	0.43	8.39	88.59	64.66	15.13
214	4.28	0.47	8.61	90.52	61.89	15.19
215	4.30	0.48	9.00	90.79	62.73	15.29
216	4.32	0.45	10.53	89.91	66.14	15.34
217	4.34	0.41	10.37	90.08	70.88	15.36
218	4.36	0.39	10.37	92.72	70.55	15.33
219	4.38	0.44	9.60	96.05	63.50	15.33
220	4.40	0.57	9.31	102.11	51.87	15.39
221	4.42	0.78	9.49	110.54	44.90	15.48
222	4.44	0.81	10.10	108.26	44.91	15.69
223	4.46	0.70	14.45	100.27	50.78	15.79
224	4.48	0.55	14.05	94.65	61.79	15.85
225	4.50	0.42	14.88	96.49	71.03	15.74
226	4.52	0.40	13.21	102.55	77.25	15.67
227	4.54	0.39	13.06	107.21	78.88	15.61
228	4.56	0.37	13.15	108.26	80.11	15.60
229	4.58	0.38	13.33	109.40	80.35	15.55
230	4.60	0.37	11.55	108.61	80.16	15.48
231	4.62	0.35	11.03	107.82	81.31	15.36
232	4.64	0.32	10.13	108.96	83.40	15.28
233	4.66	0.32	9.99	109.75	84.52	15.25
234	4.68	0.32	10.38	109.31	84.10	15.25
235	4.70	0.33	10.15	109.84	84.15	15.27
236	4.72	0.33	10.51	110.54	83.75	15.29
237	4.74	0.33	10.65	110.89	83.70	15.31
238	4.76	0.34	10.78	111.77	82.91	15.33
239	4.78	0.34	10.87	112.03	81.05	15.39
240	4.80	0.38	11.79	92.81	78.50	15.44

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	0.40	11.88	97.02	75.86	15.53
242	4.84	0.42	12.70	98.95	75.34	15.57
243	4.86	0.40	12.79	99.92	76.52	15.59
244	4.88	0.39	12.85	100.18	80.16	15.58
245	4.90	0.35	13.19	98.69	85.08	15.59
246	4.92	0.33	13.89	98.95	91.31	15.61
247	4.94	0.31	14.70	100.62	91.56	15.66
248	4.96	0.36	14.63	103.43	86.48	15.72
249	4.98	0.42	15.09	107.38	80.09	15.77
250	5.00	0.43	15.24	110.01	74.31	15.83
251	5.02	0.50	15.49	116.78	73.45	15.91
252	5.04	0.46	17.61	116.78	73.26	15.98
253	5.06	0.46	17.97	119.32	75.25	16.01
254	5.08	0.46	17.02	122.39	74.88	15.99
255	5.10	0.46	16.69	124.33	73.93	15.96
256	5.12	0.47	16.78	127.57	73.30	15.98
257	5.14	0.48	17.41	131.00	72.62	16.02
258	5.16	0.50	18.33	132.67	71.44	16.05
259	5.18	0.51	17.50	137.32	68.05	16.07
260	5.20	0.58	17.36	142.24	62.60	16.09
261	5.22	0.67	17.32	149.61	57.42	16.14
262	5.24	0.72	17.77	154.79	53.00	16.19
263	5.26	0.80	18.22	163.05	49.68	16.27
264	5.28	0.88	19.10	168.58	46.51	16.36
265	5.30	0.98	20.65	175.34	44.56	16.50
266	5.32	1.05	23.70	177.62	43.64	16.67
267	5.34	1.11	27.26	178.41	44.25	16.88
268	5.36	1.14	33.80	181.48	45.59	17.10
269	5.38	1.17	40.59	186.23	47.64	17.34
270	5.40	1.20	49.27	192.90	49.30	17.53
271	5.42	1.23	55.47	199.39	50.42	17.70
272	5.44	1.27	60.99	198.95	50.82	17.83
273	5.46	1.33	67.26	201.06	50.51	17.94
274	5.48	1.42	71.90	202.46	50.35	18.04
275	5.50	1.43	75.85	201.06	50.60	18.11
276	5.52	1.42	79.86	200.88	51.07	18.18
277	5.54	1.48	84.08	201.32	51.28	18.25
278	5.56	1.53	89.80	202.11	51.63	18.33
279	5.58	1.52	95.71	204.48	52.92	18.40
280	5.60	1.46	100.76	205.97	55.38	18.45
281	5.62	1.38	107.01	209.04	57.98	18.48
282	5.64	1.34	108.39	210.97	59.55	18.50
283	5.66	1.36	108.25	212.54	60.81	18.51
284	5.68	1.30	112.53	214.39	61.92	18.53
285	5.70	1.29	114.91	221.40	63.91	18.53
286	5.72	1.21	110.88	227.89	65.49	18.50
287	5.74	1.15	107.63	227.89	66.74	18.44
288	5.76	1.13	102.97	227.45	66.27	18.37

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	1.16	94.97	227.89	59.65	18.27
290	5.80	1.48	72.66	221.84	53.32	18.17
291	5.82	1.54	73.61	228.16	49.58	18.14
292	5.84	1.49	81.64	224.03	50.44	18.20
293	5.86	1.50	86.08	219.65	52.89	18.27
294	5.88	1.39	90.59	212.11	54.69	18.32
295	5.90	1.40	95.03	219.91	55.80	18.35
296	5.92	1.45	94.08	224.03	54.55	18.34
297	5.94	1.50	86.48	227.28	52.33	18.30
298	5.96	1.56	82.18	231.14	49.87	18.25
299	5.98	1.64	79.90	238.77	48.29	18.20
300	6.00	1.61	74.46	237.80	48.13	18.13
301	6.02	1.47	69.41	228.86	48.23	18.03
302	6.04	1.46	62.96	230.87	48.35	17.92
303	6.06	1.43	58.18	233.77	47.08	17.80
304	6.08	1.43	51.46	236.93	45.07	17.71
305	6.10	1.55	48.08	228.59	41.77	17.64
306	6.12	1.74	46.32	234.12	39.19	17.60
307	6.14	1.73	44.00	211.14	38.33	17.58
308	6.16	1.64	44.15	188.95	39.68	17.58
309	6.18	1.57	48.05	168.67	41.64	17.62
310	6.20	1.55	50.67	159.71	44.00	17.70
311	6.22	1.49	56.12	165.33	44.81	17.78
312	6.24	1.60	58.81	174.37	43.83	17.83
313	6.26	1.76	56.60	174.46	41.02	17.83
314	6.28	1.85	51.21	163.84	38.68	17.77
315	6.30	1.85	48.57	149.88	37.93	17.73
316	6.32	1.82	50.48	122.22	38.43	17.75
317	6.34	1.83	54.29	118.18	39.60	17.82
318	6.36	1.81	58.06	110.54	40.54	17.89
319	6.38	1.82	61.28	105.80	40.87	17.97
320	6.40	1.94	65.52	107.73	39.96	18.05
321	6.42	2.11	68.20	107.47	38.16	18.12
322	6.44	2.27	68.36	104.75	36.87	18.16
323	6.46	2.28	69.58	103.25	36.23	18.17
324	6.48	2.27	68.47	108.17	34.92	18.17
325	6.50	2.54	65.63	129.86	30.69	18.15
326	6.52	3.20	57.54	167.96	24.58	18.13
327	6.54	4.09	52.17	170.51	19.65	18.12
328	6.56	4.68	53.30	161.47	16.38	18.15
329	6.58	5.31	53.79	161.11	14.99	18.18
330	6.60	5.26	52.48	150.05	14.58	18.21
331	6.62	5.15	55.07	142.94	15.04	18.19
332	6.64	4.85	52.16	132.93	15.28	18.16
333	6.66	4.95	49.37	140.13	16.73	18.34
334	6.68	5.01	83.32	140.48	18.37	18.57
335	6.70	4.89	92.65	137.76	19.79	18.75
336	6.72	4.96	87.04	142.24	21.20	18.78

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	4.32	94.43	134.42	22.14	18.74
338	6.76	4.18	87.69	134.42	20.81	18.47
339	6.78	4.45	33.22	95.44	17.81	18.07
340	6.80	4.34	31.53	86.75	14.57	17.59
341	6.82	4.34	35.09	88.59	16.22	17.66
342	6.84	3.70	42.30	76.30	18.14	17.67
343	6.86	3.28	34.98	71.47	20.29	17.67
344	6.88	3.32	38.58	71.56	22.22	17.65
345	6.90	2.87	43.93	63.04	24.00	17.70
346	6.92	2.78	41.99	61.20	30.62	18.01
347	6.94	2.23	85.01	54.26	37.94	18.24
348	6.96	1.84	92.45	50.31	46.98	18.34
349	6.98	1.55	77.56	47.50	50.50	18.17
350	7.00	1.51	60.29	48.99	49.33	17.89
351	7.02	1.54	46.90	51.19	44.87	17.62
352	7.04	1.64	38.01	53.82	38.57	17.45
353	7.06	2.06	35.44	63.22	28.31	17.42
354	7.08	3.42	32.68	88.59	19.49	17.55
355	7.10	4.92	36.36	107.64	14.36	17.89
356	7.12	6.36	55.61	117.57	11.54	18.13
357	7.14	7.26	50.87	129.24	10.38	18.31
358	7.16	7.41	53.01	123.98	9.51	18.32
359	7.18	7.67	54.37	133.63	9.41	18.35
360	7.20	7.66	54.45	128.01	9.78	18.44
361	7.22	7.52	65.84	126.70	10.88	18.64
362	7.24	7.57	86.74	131.35	13.14	18.95
363	7.26	7.21	121.47	126.96	15.50	19.25
364	7.28	7.24	148.89	132.49	18.10	19.52
365	7.30	7.12	183.70	137.85	20.68	19.78
366	7.32	6.98	237.86	135.74	23.14	20.01
367	7.34	7.16	280.05	139.87	24.58	20.16
368	7.36	7.20	275.61	121.96	24.32	20.17
369	7.38	7.33	244.56	123.89	22.64	20.09
370	7.40	7.80	214.05	138.46	20.02	19.91
371	7.42	8.07	165.92	139.52	17.37	19.70
372	7.44	8.08	131.87	142.94	14.99	19.44
373	7.46	8.20	109.44	152.25	13.25	19.25
374	7.48	8.56	101.47	167.26	12.02	19.14
375	7.50	8.77	97.31	173.76	11.45	19.14
376	7.52	9.06	106.38	183.77	11.27	19.22
377	7.54	9.57	118.53	196.06	11.25	19.34
378	7.56	10.08	129.19	192.46	11.18	19.46
379	7.58	10.38	137.03	188.95	11.50	19.58
380	7.60	10.39	157.63	193.69	12.24	19.70
381	7.62	10.23	176.14	199.57	13.77	19.86
382	7.64	9.83	212.41	202.81	15.39	20.05
383	7.66	10.15	255.57	227.80	16.48	20.22
384	7.68	10.73	275.05	245.52	16.31	20.34

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	11.62	280.30	241.84	15.83	20.40
386	7.72	11.64	282.80	213.51	15.68	20.39
387	7.74	10.88	267.11	192.20	15.48	20.32
388	7.76	11.04	235.91	162.61	13.95	20.19
389	7.78	12.52	195.04	91.49	11.57	19.94
390	7.80	11.93	124.09	74.19	9.03	19.64
391	7.82	12.57	103.96	84.99	7.42	19.37
392	7.84	12.94	104.88	91.40	6.79	19.37
393	7.86	13.61	117.81	126.78	6.81	19.46
394	7.88	13.72	126.25	108.79	6.71	19.36
395	7.90	11.98	80.88	89.47	6.74	19.30
396	7.92	12.73	102.98	102.20	7.34	19.41
397	7.94	13.57	158.25	118.88	10.24	19.84
398	7.96	10.82	240.79	112.91	12.17	20.28
399	7.98	14.95	319.61	151.37	13.60	20.56
400	8.00	15.10	347.17	149.44	13.34	20.78
401	8.02	15.22	393.00	156.55	14.04	20.86
402	8.04	14.81	393.81	146.98	14.79	20.90
403	8.06	14.36	401.62	140.92	15.46	20.92
404	8.08	14.21	423.18	141.71	15.97	20.97
405	8.10	14.64	444.27	154.53	16.26	21.06
406	8.12	15.52	497.82	173.67	16.33	21.14
407	8.14	15.64	507.78	174.90	16.37	21.20
408	8.16	15.71	507.66	182.10	16.20	21.20
409	8.18	15.95	495.37	187.02	16.06	21.19
410	8.20	15.75	492.38	189.04	16.07	21.18
411	8.22	15.52	497.31	191.41	16.27	21.17
412	8.24	15.38	490.02	194.22	16.39	21.16
413	8.26	15.18	476.06	199.74	16.45	21.14
414	8.28	15.12	480.65	203.07	16.67	21.15
415	8.30	15.11	503.82	203.77	16.76	21.18
416	8.32	15.63	512.06	218.07	16.60	21.22
417	8.34	16.27	520.61	227.28	16.13	21.24
418	8.36	16.62	518.11	234.65	15.45	21.24
419	8.38	17.23	496.89	249.47	14.81	21.25
420	8.40	17.88	506.69	285.60	14.19	21.23
421	8.42	17.82	482.84	264.64	14.06	21.20
422	8.44	17.09	468.81	243.59	14.43	21.17
423	8.46	16.22	478.66	229.56	15.18	21.15
424	8.48	15.67	480.63	223.42	16.22	21.16
425	8.50	15.00	501.16	217.37	17.32	21.19
426	8.52	14.51	532.22	213.33	18.65	21.24
427	8.54	14.13	567.21	209.56	19.90	21.31
428	8.56	14.02	608.78	208.77	21.19	21.35
429	8.58	13.16	616.56	195.71	22.74	21.34
430	8.60	11.59	585.94	176.22	24.51	21.29
431	8.62	10.87	580.93	166.91	26.88	21.23
432	8.64	9.68	599.16	156.29	29.26	21.22

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	8.97	607.89	166.82	28.52	21.22
434	8.68	11.64	571.71	245.34	25.11	21.25
435	8.70	13.77	567.27	292.53	20.52	21.25
436	8.72	15.49	517.53	295.69	18.10	21.25
437	8.74	15.88	512.74	241.92	16.90	21.21
438	8.76	15.42	493.53	184.38	17.05	21.17
439	8.78	14.54	480.55	150.05	17.65	21.12
440	8.80	13.73	467.84	144.34	20.02	20.93
441	8.82	8.34	345.31	6.76	18.45	20.71
442	8.84	13.74	267.20	31.61	16.10	20.45
443	8.86	13.73	248.82	27.92	12.62	20.41
444	8.88	14.24	272.66	32.57	12.61	20.49
445	8.90	15.11	314.19	38.90	13.14	20.65
446	8.92	15.42	364.95	42.14	13.71	20.81
447	8.94	15.93	402.85	50.13	14.21	20.93
448	8.96	16.16	418.22	54.96	14.51	21.00
449	8.98	16.22	436.77	59.00	14.53	21.03
450	9.00	16.59	433.89	67.08	14.34	21.04
451	9.02	16.84	423.31	74.28	14.02	21.04
452	9.04	16.89	424.75	82.01	13.93	21.04
453	9.06	16.88	433.34	88.85	14.18	21.06
454	9.08	16.76	450.75	95.62	14.75	21.11
455	9.10	16.48	481.67	100.71	15.41	21.16
456	9.12	16.46	500.79	106.41	16.22	21.22
457	9.14	16.16	531.93	109.49	17.03	21.26
458	9.16	15.46	539.55	109.66	18.17	21.27
459	9.18	14.51	545.08	107.91	19.61	21.27
460	9.20	13.44	558.62	98.95	21.28	21.27
461	9.22	12.85	584.00	98.07	22.78	21.29
462	9.24	12.52	593.47	102.46	23.64	21.27
463	9.26	12.03	557.99	107.03	24.10	21.21
464	9.28	11.30	514.72	106.41	24.93	21.12
465	9.30	10.24	503.10	91.84	26.40	21.07
466	9.32	9.76	528.27	96.58	27.05	21.06
467	9.34	10.45	508.25	116.60	25.99	21.02
468	9.36	10.87	442.57	125.64	24.10	20.93
469	9.38	10.66	402.27	126.26	23.19	20.83
470	9.40	10.24	399.15	117.48	23.96	20.81
471	9.42	9.79	436.73	117.92	25.79	20.83
472	9.44	9.00	445.38	108.87	27.39	20.83
473	9.46	8.76	422.59	108.52	27.71	20.81
474	9.48	9.34	425.59	118.44	26.10	20.82
475	9.50	10.66	434.97	131.53	24.62	20.87
476	9.52	10.86	445.33	130.56	23.22	20.90
477	9.54	11.37	435.00	139.87	22.62	20.85
478	9.56	10.73	377.50	130.65	21.03	20.75
479	9.58	11.47	328.83	146.89	18.95	20.59
480	9.60	12.09	283.67	155.14	16.56	20.46

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	12.46	254.44	161.82	15.26	20.37
482	9.64	12.30	254.17	152.60	14.85	20.34
483	9.66	12.40	261.40	162.08	15.22	20.43
484	9.68	13.22	315.86	174.81	16.09	20.60
485	9.70	13.37	377.95	177.36	16.81	20.76
486	9.72	13.60	388.56	183.42	17.69	20.87
487	9.74	13.51	422.19	181.66	18.15	20.92
488	9.76	13.42	429.55	186.31	16.89	20.81
489	9.78	14.15	277.13	12.91	14.97	20.65
490	9.80	14.50	266.74	11.77	12.96	20.47
491	9.82	14.66	282.49	12.20	12.73	20.50
492	9.84	15.07	287.04	16.95	12.73	20.54
493	9.86	15.34	296.51	18.44	12.95	20.59
494	9.88	15.04	317.09	15.28	13.87	20.68
495	9.90	14.54	359.61	15.45	15.42	20.79
496	9.92	14.06	403.59	16.24	17.45	20.90
497	9.94	13.16	445.69	10.45	19.96	21.00
498	9.96	12.04	497.59	5.18	22.58	21.07
499	9.98	11.34	518.36	5.00	24.90	21.10
500	10.00	10.71	520.51	5.44	26.53	21.09
501	10.02	10.18	521.43	7.73	27.94	21.08
502	10.04	9.70	523.42	8.96	29.43	21.05
503	10.06	9.01	514.40	8.87	31.18	21.02
504	10.08	8.38	516.14	7.02	33.37	20.99
505	10.10	7.68	516.81	6.59	35.26	20.95
506	10.12	7.40	502.53	8.25	34.85	20.91
507	10.14	8.25	461.44	21.51	32.46	20.85
508	10.16	8.81	427.47	28.89	29.83	20.79
509	10.18	8.73	401.89	31.43	28.27	20.73
510	10.20	8.88	383.41	35.03	27.16	20.69
511	10.22	9.44	384.06	41.53	26.26	20.74
512	10.24	10.02	426.03	45.13	25.75	20.84
513	10.26	10.62	471.29	50.22	25.43	20.96
514	10.28	11.32	499.38	57.33	25.08	21.06
515	10.30	11.73	523.61	59.79	25.58	21.13
516	10.32	11.10	564.83	53.82	27.80	21.18
517	10.34	9.51	590.67	37.14	31.44	21.19
518	10.36	8.38	596.77	28.89	34.90	21.14
519	10.38	7.91	566.10	27.83	36.37	21.10
520	10.40	8.05	555.24	30.91	37.68	21.05
521	10.42	7.09	554.19	23.09	39.14	20.98
522	10.44	6.46	503.01	21.60	40.98	20.88
523	10.46	6.33	472.67	21.86	41.40	20.79
524	10.48	6.19	459.02	20.72	41.76	20.71
525	10.50	5.73	425.73	17.30	42.08	20.65
526	10.52	5.74	410.23	18.00	42.57	20.56
527	10.54	5.42	383.56	14.49	43.69	20.49
528	10.56	4.83	370.76	9.92	46.28	20.40

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
529	10.58	4.31	359.07	5.71	49.46	20.32
530	10.60	4.00	340.92	4.13	51.02	20.24
531	10.62	4.05	322.66	2.99	51.55	20.17
532	10.64	3.88	312.41	0.70	50.88	20.11
533	10.66	3.92	293.29	-0.26	50.27	20.06
534	10.68	3.97	280.99	-1.49	48.91	20.00
535	10.70	3.98	264.98	-3.07	48.01	19.95
536	10.72	3.98	262.07	-4.65	48.34	19.91
537	10.74	3.69	254.89	-6.94	49.63	19.86
538	10.76	3.48	246.24	-10.27	49.24	19.80
539	10.78	3.84	226.07	-14.40	50.50	19.69
540	10.80	2.98	202.33	-25.55	53.98	19.54
541	10.82	2.26	186.68	-30.29	64.67	19.36
542	10.84	1.74	189.13	-35.82	76.50	19.25
543	10.86	1.51	189.74	-37.58	87.34	19.19
544	10.88	1.36	193.39	-36.44	93.67	19.16
545	10.90	1.32	190.99	-32.14	93.59	19.10
546	10.92	1.44	162.70	-29.33	87.98	18.98
547	10.94	1.52	133.41	-27.31	80.73	18.80
548	10.96	1.53	115.72	-27.48	74.71	18.67
549	10.98	1.67	111.61	-26.52	71.11	18.64
550	11.00	1.75	117.91	-28.10	69.30	18.66
551	11.02	1.73	119.24	-29.85	71.28	18.69
552	11.04	1.55	122.48	-32.57	76.42	18.67
553	11.06	1.34	122.41	-35.65	83.27	18.62
554	11.08	1.22	116.81	-37.49	87.01	18.56
555	11.10	1.28	113.67	-37.05	85.65	18.54
556	11.12	1.38	112.47	-35.74	81.25	18.54
557	11.14	1.48	110.77	-35.12	77.28	18.56
558	11.16	1.57	112.83	-35.91	72.13	18.59
559	11.18	1.79	109.57	-41.00	69.57	18.60
560	11.20	1.72	110.08	-43.11	69.95	18.58
561	11.22	1.50	107.20	-44.16	74.23	18.51
562	11.24	1.37	100.18	-45.13	79.40	18.40
563	11.26	1.23	91.98	-45.74	77.93	18.36
564	11.28	1.54	95.81	-32.84	72.35	18.37
565	11.30	1.75	94.26	-26.34	65.87	18.41
566	11.32	1.81	90.59	-25.11	63.31	18.40
567	11.34	1.77	89.71	-23.09	62.38	18.36
568	11.36	1.78	83.92	-20.81	67.10	18.38
569	11.38	1.42	101.92	-22.74	77.04	18.37
570	11.40	1.02	102.32	-18.61	95.25	18.38
571	11.42	0.86	113.14	-22.04	100.00	18.34
572	11.44	0.76	114.18	-22.21	100.00	18.29
573	11.46	0.61	105.21	-18.97	100.00	18.12
574	11.48	0.78	70.78	-8.60	100.00	17.85
575	11.50	1.06	44.67	-9.83	88.80	17.52
576	11.52	0.98	42.28	-12.38	81.36	17.34



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
577	11.54	0.94	45.54	-14.49	89.50	17.44
578	11.56	0.82	60.08	-17.56	100.00	17.61
579	11.58	0.73	72.62	-19.32	100.00	17.75
580	11.60	0.69	75.89	-19.14	100.00	17.83
581	11.62	0.84	72.62	-11.24	100.00	17.84
582	11.64	1.10	64.10	-7.02	87.49	17.76
583	11.66	1.13	52.49	-6.67	73.27	17.67
584	11.68	1.45	48.19	-4.83	63.33	17.67
585	11.70	1.76	54.46	-4.83	59.92	17.91
586	11.72	1.75	81.20	-5.79	61.76	18.20
587	11.74	1.71	96.04	-5.44	64.88	18.48
588	11.76	1.92	115.00	-4.57	58.93	18.64
589	11.78	2.69	107.40	-23.88	57.74	18.80
590	11.80	2.21	134.39	-28.71	58.05	18.89
591	11.82	2.10	142.23	-26.95	65.91	18.96
592	11.84	1.88	145.97	-27.31	70.97	18.98
593	11.86	1.75	154.35	-28.10	76.99	18.99
594	11.88	1.59	159.92	-28.45	81.38	18.99
595	11.90	1.54	155.07	-26.16	79.11	18.95
596	11.92	1.85	135.41	-21.95	70.96	18.89
597	11.94	2.18	123.05	-17.56	60.56	18.77
598	11.96	2.39	95.07	-11.77	41.00	18.67
599	11.98	4.83	68.37	3.51	29.06	18.53
600	12.00	5.23	67.83	2.99	22.29	18.51
601	12.02	5.49	75.31	4.48	22.84	18.71
602	12.04	5.49	103.47	4.92	24.43	18.95
603	12.06	5.62	123.28	3.25	24.99	19.18
604	12.08	6.47	134.13	10.18	25.54	19.37
605	12.10	6.34	162.28	10.45	26.14	19.58
606	12.12	6.63	198.15	11.77	28.96	19.75
607	12.14	5.93	218.92	10.80	29.60	19.90
608	12.16	7.01	234.28	22.21	30.22	20.00
609	12.18	7.02	254.68	22.30	30.52	20.10
610	12.20	6.53	277.32	19.14	31.46	20.21
611	12.22	7.25	303.96	30.03	32.53	20.32
612	12.24	7.25	335.19	30.82	32.07	20.44
613	12.26	7.84	361.22	36.70	33.07	20.54
614	12.28	7.45	388.53	36.96	33.44	20.60
615	12.30	7.59	392.04	42.93	33.57	20.65
616	12.32	8.20	404.17	48.82	32.94	20.72
617	12.34	8.48	439.56	55.40	32.44	20.79
618	12.36	8.70	458.62	59.88	33.20	20.85
619	12.38	8.27	473.07	57.86	35.40	20.87
620	12.40	7.17	486.37	50.84	39.62	20.84
621	12.42	5.94	475.84	50.92	44.59	20.76
622	12.44	5.28	445.03	59.70	48.68	20.65
623	12.46	4.85	412.62	66.38	49.87	20.52
624	12.48	4.83	371.71	74.02	48.93	20.40

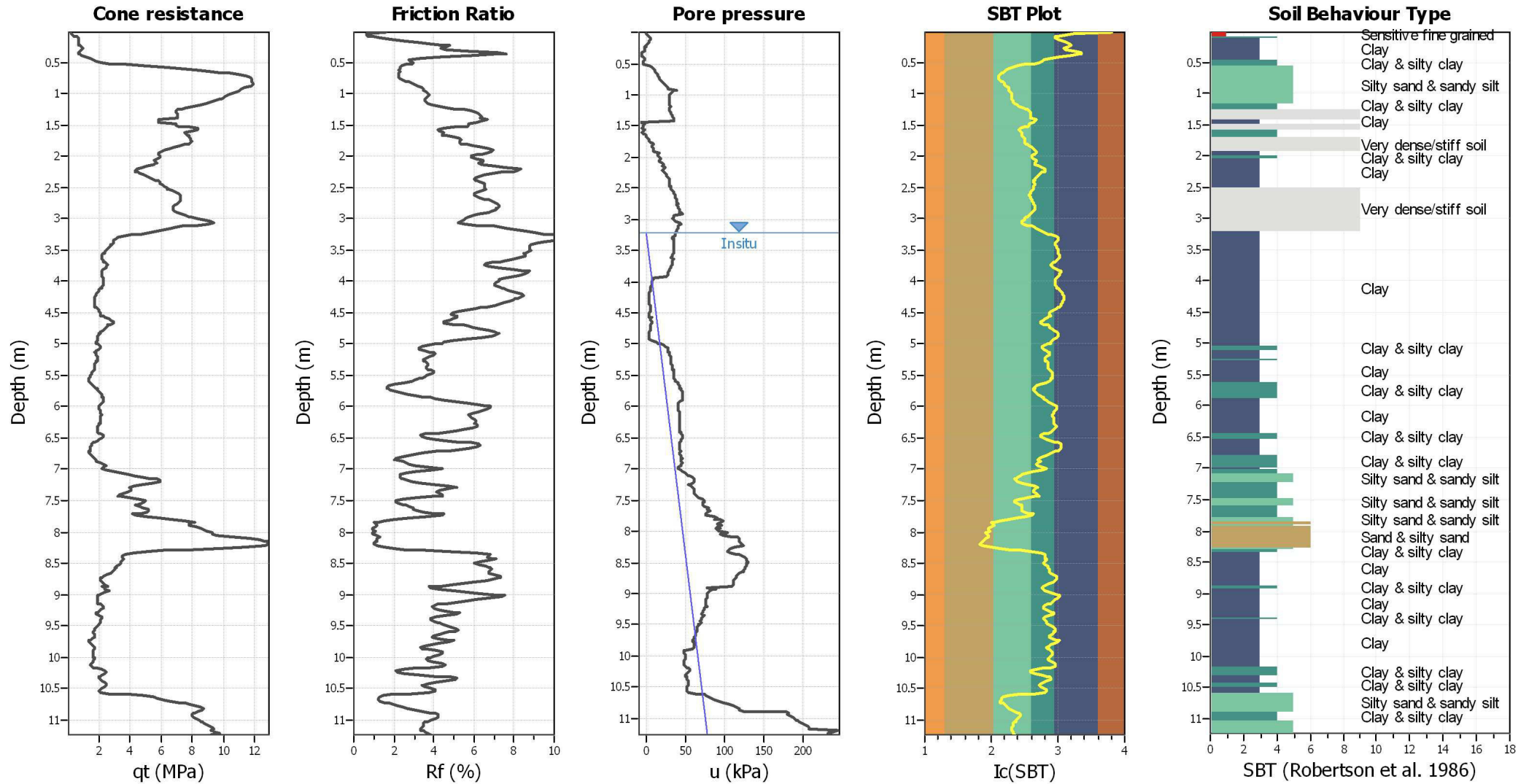
**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
625	12.50	4.92	332.00	78.76	45.13	20.30
626	12.52	5.52	298.12	88.59	40.85	20.19
627	12.54	5.79	262.27	90.00	38.07	20.08
628	12.56	5.44	246.72	90.08	37.59	20.00
629	12.58	5.24	247.30	95.53	37.80	19.97
630	12.60	5.50	244.07	102.46	38.44	19.94
631	12.62	5.02	234.06	97.37	39.36	19.87
632	12.64	4.53	217.40	93.86	41.60	19.79
633	12.66	4.28	213.30	96.49	43.68	19.70
634	12.68	3.94	200.78	91.84	45.49	19.63
635	12.70	3.71	192.06	90.08	46.97	19.57
636	12.72	3.69	196.04	92.89	46.26	19.61
637	12.74	4.27	212.79	106.06	45.08	19.66
638	12.76	4.44	216.93	108.70	43.07	19.74

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

CPT basic interpretation plots

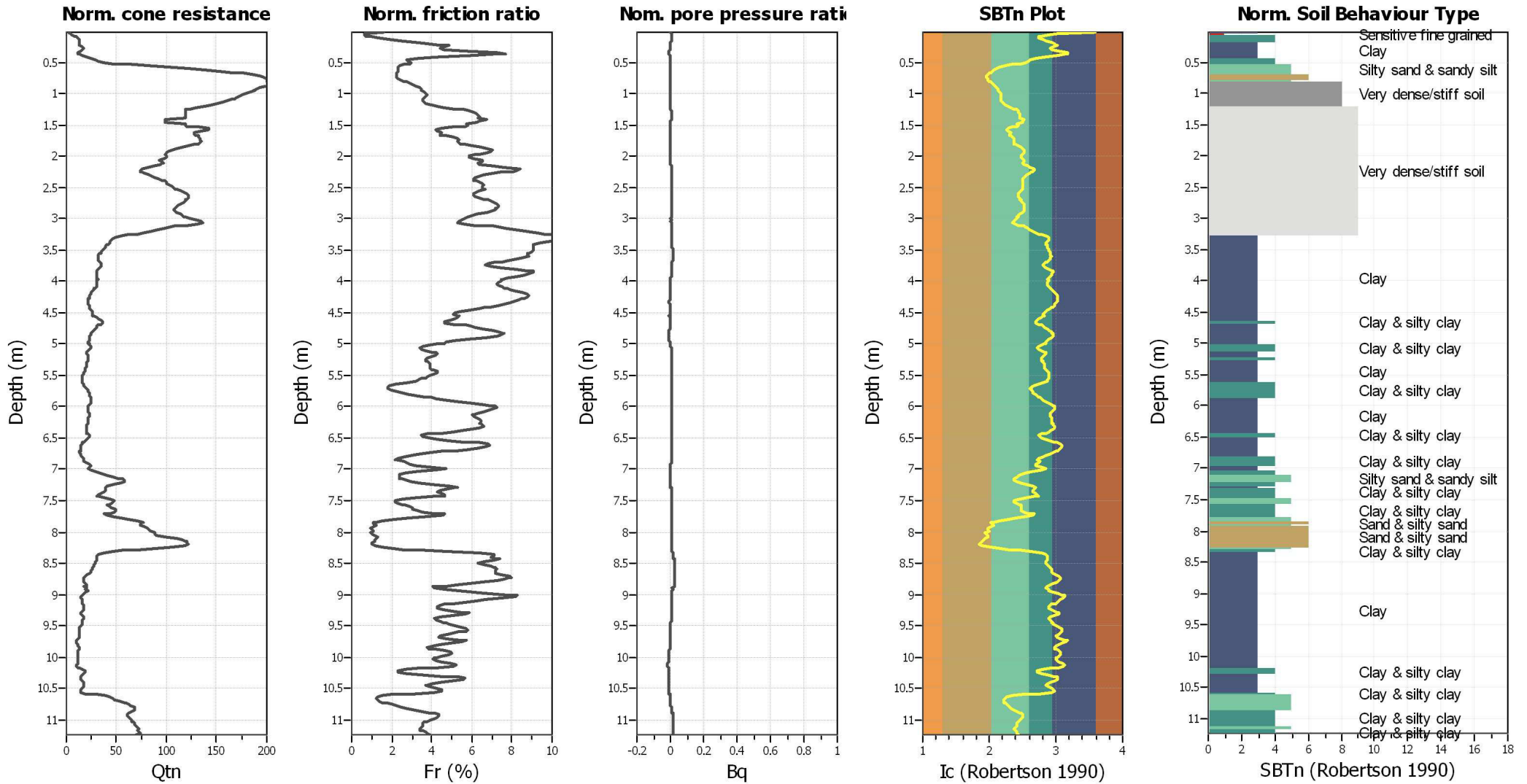


CPTU 5  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 5  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

**SBTn legend**

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.03	1.26	-0.09	100.00	13.73
2	0.04	0.21	1.69	1.32	59.36	13.73
3	0.06	0.36	2.03	3.16	50.63	13.73
4	0.08	0.50	3.38	4.92	43.93	14.22
5	0.10	0.63	5.61	5.44	42.38	14.90
6	0.12	0.72	9.51	5.27	43.13	15.45
7	0.14	0.76	13.46	4.57	45.74	15.90
8	0.16	0.77	18.65	3.34	49.44	16.24
9	0.18	0.74	23.58	1.84	53.75	16.51
10	0.20	0.72	28.55	0.26	56.97	16.71
11	0.22	0.76	32.45	-0.44	59.12	16.92
12	0.24	0.79	39.19	-1.58	59.64	17.09
13	0.26	0.84	42.96	-2.02	55.74	17.26
14	0.28	1.12	44.56	-0.79	52.59	17.36
15	0.30	1.09	45.94	-1.67	54.31	17.33
16	0.32	0.70	41.89	-5.09	62.05	17.33
17	0.34	0.68	52.06	-5.44	70.89	17.36
18	0.36	0.73	56.56	-5.88	71.47	17.47
19	0.38	0.76	56.02	-6.50	67.26	17.54
20	0.40	0.92	56.88	-3.95	59.83	17.61
21	0.42	1.17	57.07	-2.46	48.68	17.62
22	0.44	1.56	43.82	-2.28	40.78	17.61
23	0.46	1.71	45.97	-2.99	35.61	17.62
24	0.48	1.86	50.55	-3.86	34.53	17.80
25	0.50	2.06	62.46	-4.30	32.63	18.08
26	0.52	2.66	80.61	-3.16	28.94	18.42
27	0.54	3.62	97.46	3.34	23.95	18.76
28	0.56	4.90	113.59	7.20	20.04	19.06
29	0.58	6.04	137.81	8.87	17.36	19.36
30	0.60	7.29	167.60	10.62	15.75	19.62
31	0.62	8.35	189.84	11.85	14.65	19.82
32	0.64	9.04	205.38	12.73	13.88	19.97
33	0.66	9.86	226.88	13.78	13.28	20.08
34	0.68	10.46	235.62	14.75	12.78	20.17
35	0.70	10.95	245.47	15.89	12.27	20.23
36	0.72	11.45	250.74	16.95	11.99	20.28
37	0.74	11.71	260.97	17.47	11.93	20.33
38	0.76	11.77	272.82	17.91	12.19	20.39
39	0.78	11.81	287.19	19.67	12.64	20.45
40	0.80	11.79	305.48	20.72	13.17	20.52
41	0.82	11.80	323.23	22.39	13.72	20.58
42	0.84	11.84	341.96	24.32	14.15	20.64
43	0.86	11.95	355.62	25.99	14.70	20.70
44	0.88	11.80	379.29	27.22	15.36	20.76
45	0.90	11.57	397.75	28.01	16.32	20.77
46	0.92	10.58	380.57	38.46	16.55	20.76
47	0.94	11.28	373.73	34.68	16.71	20.74
48	0.96	11.10	387.09	33.19	16.75	20.76

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	10.80	396.25	31.17	17.37	20.77
50	1.00	10.54	393.66	30.20	17.87	20.76
51	1.02	10.29	388.07	29.76	18.09	20.73
52	1.04	10.10	374.69	29.24	18.13	20.69
53	1.06	9.97	360.88	29.33	18.02	20.65
54	1.08	9.89	352.70	30.03	17.91	20.61
55	1.10	9.74	342.11	29.76	17.91	20.58
56	1.12	9.53	334.31	30.47	18.15	20.54
57	1.14	9.16	329.40	30.47	18.58	20.51
58	1.16	8.90	328.58	30.55	19.30	20.50
59	1.18	8.57	334.16	30.91	20.37	20.50
60	1.20	8.02	342.53	30.03	21.76	20.50
61	1.22	7.64	351.77	30.12	23.55	20.52
62	1.24	7.20	371.81	29.94	25.26	20.56
63	1.26	6.99	391.93	30.38	26.78	20.60
64	1.28	6.93	407.55	31.43	27.73	20.65
65	1.30	6.99	428.35	32.40	28.23	20.70
66	1.32	7.04	438.88	33.01	28.48	20.73
67	1.34	7.06	442.95	33.45	28.69	20.75
68	1.36	7.04	450.52	34.24	28.78	20.76
69	1.38	7.06	449.31	34.94	28.84	20.75
70	1.40	6.99	440.09	34.94	28.79	20.74
71	1.42	6.95	436.21	35.21	31.75	20.52
72	1.44	3.53	290.18	-7.20	30.96	20.48
73	1.46	7.10	395.35	-1.67	30.46	20.45
74	1.48	6.97	402.24	-2.99	27.34	20.63
75	1.50	6.91	402.87	-3.34	27.44	20.63
76	1.52	7.09	402.96	-3.16	26.91	20.64
77	1.54	7.42	402.14	-4.74	24.48	20.65
78	1.56	8.84	374.96	-2.37	22.18	20.62
79	1.58	8.80	344.62	-4.13	21.38	20.55
80	1.60	7.50	340.83	-5.71	22.04	20.48
81	1.62	7.51	331.52	-3.25	23.16	20.45
82	1.64	7.47	331.00	-2.46	22.86	20.44
83	1.66	7.73	334.75	-0.26	22.88	20.47
84	1.68	7.78	353.53	0.53	23.42	20.55
85	1.70	7.80	400.09	1.76	24.34	20.65
86	1.72	7.90	425.10	3.86	24.99	20.71
87	1.74	7.88	418.35	4.74	25.13	20.73
88	1.76	7.89	420.68	5.53	24.97	20.73
89	1.78	8.02	421.90	7.02	25.06	20.73
90	1.80	7.80	418.84	8.69	25.33	20.72
91	1.82	7.61	419.16	7.81	26.33	20.72
92	1.84	7.21	435.39	8.52	27.62	20.73
93	1.86	6.88	440.37	8.69	29.25	20.73
94	1.88	6.50	441.36	8.78	30.54	20.71
95	1.90	6.24	434.87	9.66	31.74	20.68
96	1.92	5.95	429.27	10.27	31.97	20.61

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	5.86	382.86	16.51	31.72	20.54
98	1.96	5.83	368.61	15.28	30.98	20.46
99	1.98	5.78	356.92	15.54	30.42	20.43
100	2.00	5.92	350.19	15.98	29.49	20.40
101	2.02	6.13	336.92	18.09	29.57	20.39
102	2.04	5.61	345.46	16.77	30.40	20.39
103	2.06	5.52	364.49	16.68	31.93	20.41
104	2.08	5.46	365.18	16.95	31.72	20.44
105	2.10	5.90	363.45	20.28	30.92	20.42
106	2.12	5.86	347.52	21.86	31.05	20.41
107	2.14	5.31	358.10	20.90	31.56	20.39
108	2.16	5.49	352.40	23.62	34.20	20.39
109	2.18	4.60	373.83	21.51	36.09	20.37
110	2.21	4.41	363.60	20.98	38.99	20.36
111	2.22	4.32	370.55	21.16	39.02	20.32
112	2.24	4.37	342.01	22.13	38.49	20.29
113	2.26	4.43	335.25	24.76	36.71	20.25
114	2.28	4.73	322.43	26.60	35.27	20.24
115	2.30	4.86	320.49	26.95	33.72	20.23
116	2.32	5.01	314.90	27.57	32.63	20.24
117	2.34	5.29	321.65	28.36	31.66	20.27
118	2.36	5.49	330.97	28.89	30.93	20.32
119	2.38	5.69	342.31	29.50	30.64	20.37
120	2.40	5.80	356.92	29.76	30.58	20.43
121	2.42	5.96	377.74	30.55	30.68	20.48
122	2.44	6.01	384.45	30.64	31.12	20.53
123	2.46	5.90	400.07	30.55	30.93	20.57
124	2.48	6.39	411.17	32.14	30.61	20.60
125	2.50	6.42	406.44	32.05	30.39	20.63
126	2.52	6.29	426.21	32.31	30.43	20.65
127	2.54	6.52	429.25	33.72	30.35	20.68
128	2.56	6.69	429.36	34.42	29.42	20.69
129	2.58	7.00	428.57	35.91	28.63	20.70
130	2.60	7.13	427.88	36.44	28.02	20.72
131	2.62	7.23	434.93	36.79	27.85	20.74
132	2.64	7.35	449.10	37.32	28.14	20.77
133	2.66	7.21	457.72	37.49	28.62	20.80
134	2.68	7.18	468.42	38.11	29.22	20.82
135	2.70	7.18	482.70	38.54	29.77	20.86
136	2.72	7.18	501.49	39.42	30.17	20.88
137	2.74	7.19	502.27	40.21	30.64	20.89
138	2.76	7.01	502.04	39.95	31.17	20.89
139	2.78	6.80	501.41	39.86	31.76	20.87
140	2.80	6.68	490.52	40.65	31.97	20.85
141	2.82	6.72	480.12	41.71	31.85	20.83
142	2.84	6.74	477.09	42.41	31.77	20.82
143	2.86	6.70	477.59	42.41	31.78	20.82
144	2.88	6.78	481.77	43.46	31.26	20.82

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	7.11	465.88	44.52	30.60	20.82
146	2.92	7.21	469.61	45.74	29.04	20.80
147	2.94	7.72	433.90	35.03	28.18	20.79
148	2.96	7.75	446.34	34.59	27.44	20.78
149	2.98	7.76	449.01	34.24	27.33	20.82
150	3.00	8.20	465.27	35.12	26.59	20.86
151	3.02	8.82	472.22	37.58	25.92	20.91
152	3.04	9.00	492.46	37.67	25.08	20.96
153	3.06	9.62	501.20	43.64	24.68	20.97
154	3.08	9.40	475.32	45.31	25.99	20.98
155	3.10	7.89	528.16	41.53	28.25	20.95
156	3.12	7.34	510.04	40.48	31.29	20.94
157	3.14	6.97	508.03	40.13	32.81	20.90
158	3.16	6.54	506.69	39.60	34.36	20.87
159	3.18	6.20	502.19	39.16	36.29	20.84
160	3.20	5.65	498.39	38.11	38.39	20.79
161	3.22	5.15	480.12	37.40	40.40	20.71
162	3.24	4.83	450.85	37.14	42.40	20.62
163	3.26	4.29	425.88	37.05	45.37	20.50
164	3.28	3.46	393.64	34.24	48.77	20.36
165	3.30	3.23	365.00	33.98	51.27	20.22
166	3.32	3.10	330.49	34.86	51.51	20.10
167	3.34	2.96	303.78	34.77	51.02	19.99
168	3.36	2.93	280.32	35.30	50.19	19.90
169	3.38	2.97	267.38	36.09	49.38	19.83
170	3.40	2.90	256.04	35.91	49.09	19.78
171	3.42	2.81	246.30	36.09	49.62	19.72
172	3.44	2.70	240.53	35.82	50.12	19.68
173	3.46	2.68	235.41	36.00	50.64	19.64
174	3.48	2.59	226.78	35.74	51.16	19.60
175	3.50	2.49	221.37	35.38	51.85	19.55
176	3.52	2.42	214.86	34.86	52.20	19.50
177	3.54	2.39	203.08	34.51	52.34	19.44
178	3.56	2.32	196.55	33.89	52.64	19.39
179	3.58	2.25	192.76	33.19	53.32	19.35
180	3.60	2.20	189.35	32.57	53.80	19.33
181	3.62	2.19	186.45	32.49	53.29	19.29
182	3.64	2.24	175.42	34.68	52.33	19.26
183	3.66	2.27	172.26	34.07	51.10	19.23
184	3.68	2.33	171.87	33.63	49.94	19.23
185	3.70	2.42	169.05	33.10	48.43	19.23
186	3.72	2.53	165.40	32.84	47.01	19.23
187	3.74	2.58	165.36	32.66	46.40	19.24
188	3.76	2.58	170.17	31.87	47.27	19.26
189	3.78	2.45	179.16	30.99	49.18	19.30
190	3.80	2.34	185.62	29.94	51.74	19.32
191	3.82	2.23	191.45	29.15	53.83	19.34
192	3.84	2.18	193.37	28.71	55.05	19.34



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	2.18	192.84	28.18	55.13	19.34
194	3.88	2.21	189.01	27.66	54.77	19.31
195	3.90	2.18	182.49	27.13	54.49	19.28
196	3.92	2.14	175.59	26.60	53.11	19.25
197	3.94	2.37	174.65	9.83	51.66	19.23
198	3.96	2.36	167.02	8.96	50.61	19.22
199	3.98	2.29	168.02	7.99	50.82	19.20
200	4.00	2.28	166.05	7.38	51.01	19.19
201	4.02	2.32	165.80	7.20	50.45	19.19
202	4.04	2.38	163.85	6.94	50.15	19.19
203	4.06	2.34	164.40	6.67	50.47	19.18
204	4.08	2.26	164.44	6.41	51.59	19.16
205	4.10	2.17	161.45	5.97	52.50	19.14
206	4.12	2.15	158.12	5.88	53.45	19.11
207	4.14	2.07	157.38	5.53	54.28	19.09
208	4.16	2.01	157.06	5.00	55.76	19.08
209	4.18	1.93	158.37	4.74	57.38	19.06
210	4.20	1.85	156.97	4.39	58.81	19.04
211	4.22	1.81	153.28	4.13	59.64	19.01
212	4.24	1.78	149.63	4.13	59.74	18.97
213	4.26	1.77	144.67	4.13	59.72	18.93
214	4.28	1.75	140.16	4.13	59.70	18.89
215	4.30	1.72	137.35	4.13	59.83	18.85
216	4.32	1.69	132.03	3.78	59.27	18.82
217	4.34	1.75	129.33	3.69	58.51	18.80
218	4.36	1.76	128.38	4.21	57.60	18.78
219	4.38	1.77	125.82	5.44	56.61	18.76
220	4.40	1.82	119.91	5.36	55.41	18.72
221	4.42	1.82	114.00	4.83	54.28	18.70
222	4.44	1.86	116.88	5.36	52.64	18.69
223	4.46	2.02	114.09	5.79	50.49	18.69
224	4.48	2.10	107.89	5.62	48.19	18.66
225	4.50	2.13	103.27	4.48	46.88	18.62
226	4.52	2.12	100.13	4.04	46.79	18.62
227	4.54	2.13	108.16	3.86	47.48	18.67
228	4.56	2.15	117.34	4.21	46.44	18.77
229	4.58	2.53	123.66	6.85	45.14	18.88
230	4.60	2.62	132.22	6.06	43.06	18.97
231	4.62	2.79	136.30	6.50	41.59	19.01
232	4.64	2.97	131.52	7.46	39.78	19.02
233	4.66	3.07	128.78	7.90	40.03	19.02
234	4.68	2.76	138.23	6.41	42.24	19.05
235	4.70	2.57	147.70	5.79	45.07	19.08
236	4.72	2.58	146.95	5.97	46.57	19.09
237	4.74	2.51	146.59	5.62	47.61	19.09
238	4.76	2.39	150.80	5.36	49.47	19.09
239	4.78	2.28	153.91	5.00	51.71	19.09
240	4.80	2.17	154.75	4.74	53.57	19.07

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	2.08	149.88	4.13	54.85	19.04
242	4.84	2.03	145.89	4.13	55.63	19.00
243	4.86	2.00	145.76	4.21	55.65	18.96
244	4.88	2.00	137.58	3.95	55.39	18.91
245	4.90	1.94	126.94	3.95	54.15	18.81
246	4.92	1.95	112.85	4.04	51.96	18.63
247	4.94	1.92	85.08	7.46	50.04	18.46
248	4.96	1.86	84.11	12.38	48.88	18.33
249	4.98	1.85	83.80	15.45	48.61	18.31
250	5.00	1.92	80.28	18.26	46.89	18.28
251	5.02	2.04	75.28	22.04	44.59	18.24
252	5.04	2.11	72.26	24.94	42.06	18.19
253	5.06	2.23	68.00	28.18	41.69	18.14
254	5.08	1.98	65.29	28.18	42.63	18.09
255	5.10	1.87	66.71	27.92	45.14	18.07
256	5.12	1.82	68.52	28.36	47.07	18.09
257	5.14	1.77	71.92	29.06	48.32	18.12
258	5.16	1.78	74.07	29.68	48.52	18.16
259	5.18	1.87	75.13	30.38	47.55	18.19
260	5.20	1.94	74.09	31.08	46.03	18.18
261	5.22	1.97	70.15	31.52	44.93	18.15
262	5.24	1.97	68.05	31.61	44.51	18.11
263	5.26	1.94	67.44	31.52	45.00	18.09
264	5.28	1.86	67.17	31.87	45.98	18.07
265	5.30	1.81	66.56	31.78	46.84	18.05
266	5.32	1.80	66.16	32.31	47.31	18.04
267	5.34	1.79	66.18	32.66	47.58	18.03
268	5.36	1.76	65.33	33.10	47.68	18.01
269	5.38	1.75	62.98	33.54	47.89	17.99
270	5.40	1.73	63.52	33.80	48.37	18.00
271	5.42	1.73	68.10	34.59	49.20	18.02
272	5.44	1.69	67.11	34.94	50.54	18.02
273	5.46	1.58	65.26	34.94	51.54	17.95
274	5.48	1.51	59.02	35.21	51.96	17.85
275	5.50	1.50	53.72	35.21	51.75	17.75
276	5.52	1.46	51.60	35.21	51.70	17.67
277	5.54	1.42	49.80	35.56	51.70	17.60
278	5.56	1.41	45.00	36.17	51.08	17.53
279	5.58	1.43	43.26	36.44	50.42	17.46
280	5.60	1.40	42.29	36.96	49.66	17.41
281	5.62	1.41	38.75	40.83	46.74	17.29
282	5.64	1.58	30.46	41.79	42.10	17.17
283	5.66	1.75	28.23	42.14	38.96	17.09
284	5.68	1.70	30.35	41.88	37.31	17.13
285	5.70	1.88	32.04	43.02	36.76	17.19
286	5.72	1.94	32.00	43.81	36.06	17.27
287	5.74	1.95	35.38	44.78	36.37	17.38
288	5.76	2.04	41.65	45.74	37.66	17.59

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	2.10	51.80	46.36	38.50	17.79
290	5.80	2.20	58.09	46.71	39.72	17.98
291	5.82	2.23	67.70	46.45	41.27	18.16
292	5.84	2.21	79.85	46.80	43.01	18.32
293	5.86	2.27	87.97	46.71	44.13	18.44
294	5.88	2.32	92.41	46.89	44.70	18.53
295	5.90	2.33	99.49	47.06	46.19	18.67
296	5.92	2.38	124.47	43.20	48.52	18.79
297	5.94	2.22	126.76	41.71	51.28	18.88
298	5.96	2.14	132.35	41.18	53.85	18.90
299	5.98	2.06	136.43	40.83	56.04	18.92
300	6.00	1.99	139.67	41.27	57.17	18.93
301	6.02	2.02	138.17	41.71	57.26	18.93
302	6.04	2.05	136.04	41.71	56.52	18.92
303	6.06	2.07	135.27	41.79	55.67	18.91
304	6.08	2.11	132.26	42.06	54.61	18.89
305	6.10	2.15	126.82	42.23	53.46	18.86
306	6.12	2.18	124.26	42.32	52.67	18.84
307	6.14	2.19	124.42	42.67	52.46	18.84
308	6.16	2.18	125.34	42.58	52.93	18.84
309	6.18	2.12	125.45	42.32	53.60	18.84
310	6.20	2.10	126.58	42.41	54.34	18.84
311	6.22	2.09	127.94	42.23	54.68	18.85
312	6.24	2.09	128.50	42.32	54.80	18.86
313	6.26	2.10	127.87	42.14	54.64	18.85
314	6.28	2.11	126.08	42.50	55.05	18.83
315	6.30	2.00	123.60	42.50	56.17	18.80
316	6.32	1.91	122.11	42.23	57.03	18.76
317	6.34	1.92	115.85	42.76	56.59	18.70
318	6.36	1.95	108.49	43.02	54.93	18.63
319	6.38	1.97	100.53	43.29	53.47	18.55
320	6.40	1.94	92.72	43.46	51.69	18.45
321	6.42	1.99	83.28	44.08	48.93	18.36
322	6.44	2.15	76.17	45.39	45.26	18.29
323	6.46	2.34	73.26	46.62	43.08	18.28
324	6.48	2.32	76.69	46.71	43.37	18.30
325	6.50	2.18	81.60	45.92	45.42	18.34
326	6.52	2.09	83.61	45.39	48.45	18.37
327	6.54	1.94	88.14	44.52	52.36	18.41
328	6.56	1.75	97.34	43.90	56.47	18.46
329	6.58	1.70	100.72	43.64	60.45	18.47
330	6.60	1.56	98.71	43.02	63.00	18.46
331	6.62	1.49	98.44	43.02	64.26	18.42
332	6.64	1.54	95.71	43.46	63.97	18.37
333	6.66	1.51	86.38	43.37	62.97	18.29
334	6.68	1.46	79.55	43.37	61.96	18.15
335	6.70	1.44	68.93	43.64	60.21	17.99
336	6.72	1.43	56.53	43.72	58.11	17.81

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	1.39	50.42	43.55	55.56	17.64
338	6.76	1.45	45.41	43.64	52.82	17.54
339	6.78	1.54	42.37	44.34	49.44	17.46
340	6.80	1.62	39.10	44.16	45.94	17.40
341	6.82	1.75	36.56	45.31	43.06	17.36
342	6.84	1.84	36.17	45.74	41.39	17.35
343	6.86	1.83	36.51	45.48	41.85	17.41
344	6.88	1.78	41.77	44.52	44.19	17.57
345	6.90	1.79	53.50	45.66	41.97	17.85
346	6.92	2.66	65.57	44.25	40.51	18.11
347	6.94	2.58	74.99	43.72	40.69	18.34
348	6.96	2.29	89.76	41.71	45.17	18.46
349	6.98	2.15	97.09	40.48	49.21	18.55
350	7.00	2.16	102.57	41.18	48.99	18.59
351	7.02	2.43	99.44	43.81	44.93	18.61
352	7.04	2.86	91.34	46.80	38.12	18.59
353	7.06	3.49	81.15	50.31	33.17	18.60
354	7.08	3.80	90.53	51.63	29.78	18.69
355	7.10	4.30	100.04	54.17	28.25	18.85
356	7.12	4.73	109.97	56.37	26.55	19.02
357	7.14	5.39	126.30	59.09	25.41	19.18
358	7.16	5.78	139.59	60.58	24.95	19.36
359	7.18	6.03	160.27	61.81	25.38	19.50
360	7.20	6.00	174.22	61.37	26.70	19.59
361	7.22	5.59	181.54	59.09	29.53	19.63
362	7.24	4.72	191.30	55.23	33.79	19.63
363	7.26	4.07	199.13	53.82	38.37	19.63
364	7.28	3.92	207.86	56.72	40.78	19.65
365	7.30	4.02	209.32	58.74	40.22	19.63
366	7.32	4.18	189.45	60.58	38.79	19.57
367	7.34	4.10	172.14	61.20	37.60	19.47
368	7.36	4.00	164.89	62.08	37.94	19.37
369	7.38	3.65	152.20	60.76	39.78	19.30
370	7.40	3.27	153.26	61.02	41.71	19.21
371	7.42	3.14	140.03	63.30	42.45	19.14
372	7.44	3.26	134.70	64.36	39.59	19.12
373	7.46	3.89	134.25	67.52	33.73	19.07
374	7.48	4.75	106.29	71.82	28.54	19.02
375	7.50	5.03	100.93	73.58	25.44	18.95
376	7.52	5.05	106.69	74.54	25.44	18.93
377	7.54	4.66	101.35	72.44	27.21	18.95
378	7.56	4.29	112.19	71.47	28.70	18.96
379	7.58	4.41	112.53	72.61	30.02	19.00
380	7.60	4.31	116.74	73.58	30.01	19.15
381	7.62	5.03	154.67	80.16	30.18	19.28
382	7.64	4.94	149.94	77.97	29.27	19.41
383	7.66	5.46	157.68	82.36	30.10	19.51
384	7.68	5.21	195.16	81.04	31.36	19.57

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	4.70	180.28	78.41	34.99	19.61
386	7.72	4.10	189.77	76.74	38.82	19.54
387	7.74	3.54	186.08	75.33	37.77	19.58
388	7.76	5.27	194.25	87.63	32.63	19.61
389	7.78	6.25	175.07	90.52	26.35	19.52
390	7.80	6.20	115.03	86.84	21.59	19.37
391	7.82	7.44	117.90	93.68	17.30	19.20
392	7.84	8.70	106.53	97.81	14.50	19.07
393	7.86	8.15	69.69	93.95	13.44	18.87
394	7.88	7.12	72.37	91.40	14.23	18.89
395	7.90	7.95	113.63	95.53	14.82	18.97
396	7.92	8.17	89.69	90.17	13.47	18.97
397	7.94	8.70	65.52	94.83	12.21	18.86
398	7.96	8.68	86.31	89.56	12.21	18.92
399	7.98	8.74	102.18	91.49	12.93	19.09
400	8.00	9.15	102.50	93.07	12.00	19.08
401	8.02	9.96	80.36	103.08	11.23	18.95
402	8.04	8.77	72.26	94.39	11.62	19.02
403	8.06	9.15	117.33	98.69	12.60	19.26
404	8.08	10.76	139.17	109.40	12.59	19.53
405	8.10	11.60	145.74	117.30	11.20	19.60
406	8.12	12.52	130.45	118.97	10.64	19.67
407	8.14	12.83	158.19	118.18	10.08	19.65
408	8.16	12.52	134.05	118.27	10.20	19.69
409	8.18	12.86	144.90	120.99	9.49	19.59
410	8.20	12.98	118.85	121.78	9.11	19.54
411	8.22	12.74	115.86	124.68	10.28	19.67
412	8.24	12.00	194.34	123.98	13.34	19.84
413	8.26	9.38	206.06	113.00	17.85	19.93
414	8.28	7.36	191.32	108.35	22.79	19.86
415	8.30	6.36	201.20	105.80	28.94	19.86
416	8.32	5.05	247.51	104.40	36.54	19.92
417	8.34	3.99	271.14	108.08	44.56	19.93
418	8.36	3.61	258.99	114.49	49.13	19.85
419	8.38	3.46	228.10	118.53	50.09	19.77
420	8.40	3.42	228.23	121.78	49.71	19.75
421	8.42	3.65	248.86	125.03	49.98	19.81
422	8.44	3.64	261.99	127.22	50.76	19.84
423	8.46	3.35	246.32	128.63	50.39	19.76
424	8.48	3.43	202.32	129.16	49.40	19.64
425	8.50	3.44	198.79	129.33	48.82	19.57
426	8.52	3.22	210.01	128.28	50.05	19.58
427	8.54	3.19	211.33	127.93	52.03	19.59
428	8.56	3.07	211.69	126.96	52.85	19.58
429	8.58	3.05	211.32	126.43	53.31	19.58
430	8.60	3.10	210.91	125.47	53.77	19.57
431	8.62	2.97	210.59	124.41	54.00	19.53
432	8.64	2.89	193.47	123.36	54.58	19.47

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	2.80	184.93	122.31	55.89	19.39
434	8.68	2.50	178.62	119.23	58.65	19.30
435	8.70	2.23	168.43	116.51	61.91	19.21
436	8.72	2.13	160.32	114.76	63.25	19.14
437	8.74	2.17	155.19	114.32	63.48	19.09
438	8.76	2.10	152.63	113.00	63.06	19.04
439	8.78	2.07	140.24	111.95	62.19	18.98
440	8.80	2.14	132.08	110.98	59.49	18.91
441	8.82	2.29	124.26	110.89	56.11	18.87
442	8.84	2.45	121.27	111.24	52.77	18.82
443	8.86	2.51	109.08	110.72	49.82	18.77
444	8.88	2.65	105.12	110.01	50.12	18.40
445	8.90	1.54	38.87	77.97	48.90	18.54
446	8.92	3.02	135.00	88.15	50.79	18.67
447	8.94	2.66	137.22	84.64	51.18	19.01
448	8.96	2.36	133.13	82.09	56.29	18.98
449	8.98	2.13	138.18	79.81	60.77	18.96
450	9.00	2.03	144.22	78.67	65.19	18.99
451	9.02	1.91	152.92	77.44	67.68	18.99
452	9.04	1.88	145.02	77.26	67.99	18.94
453	9.06	1.90	127.60	77.26	65.71	18.85
454	9.08	1.98	119.83	77.09	63.10	18.75
455	9.10	1.98	112.22	76.65	61.64	18.67
456	9.12	1.90	101.20	75.86	59.73	18.55
457	9.14	1.98	88.66	76.04	57.79	18.45
458	9.16	2.01	85.68	75.60	54.73	18.43
459	9.18	2.23	91.14	76.65	52.49	18.46
460	9.20	2.35	92.09	77.00	51.12	18.49
461	9.22	2.27	89.13	76.04	51.45	18.48
462	9.24	2.16	89.04	74.81	53.82	18.48
463	9.26	2.04	96.86	73.58	56.36	18.50
464	9.28	1.99	98.04	72.96	59.60	18.53
465	9.30	1.82	100.16	71.73	62.08	18.51
466	9.32	1.75	98.74	70.59	61.21	18.50
467	9.34	2.06	93.17	72.96	57.09	18.49
468	9.36	2.28	90.57	73.67	52.78	18.46
469	9.38	2.26	85.19	72.35	51.48	18.41
470	9.40	2.14	80.41	70.68	52.45	18.37
471	9.42	2.06	83.90	69.98	54.12	18.37
472	9.44	2.05	88.75	69.45	54.59	18.43
473	9.46	2.20	92.92	69.63	54.98	18.47
474	9.48	2.09	92.00	68.40	56.26	18.47
475	9.50	1.89	90.22	67.08	59.14	18.41
476	9.52	1.77	87.24	66.11	61.81	18.38
477	9.54	1.75	88.64	65.41	63.82	18.37
478	9.56	1.69	92.20	64.71	64.77	18.37
479	9.58	1.68	87.81	64.45	64.74	18.32
480	9.60	1.68	78.52	64.09	63.83	18.24

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	1.66	76.60	63.83	62.41	18.18
482	9.64	1.72	74.91	63.74	60.91	18.15
483	9.66	1.76	69.79	63.66	58.87	18.09
484	9.68	1.79	65.44	63.30	59.27	18.04
485	9.70	1.60	66.68	61.72	62.50	18.02
486	9.72	1.43	70.25	60.67	67.75	18.01
487	9.74	1.36	71.40	60.14	70.39	18.00
488	9.76	1.40	68.04	59.97	69.18	17.98
489	9.78	1.50	65.51	60.49	65.11	17.96
490	9.80	1.64	62.90	61.11	61.47	17.94
491	9.82	1.68	60.15	60.49	58.79	17.90
492	9.84	1.70	57.51	60.41	56.81	17.87
493	9.86	1.79	56.48	60.32	57.14	17.89
494	9.88	1.68	63.22	58.83	58.60	17.97
495	9.90	1.67	69.79	49.78	61.46	18.06
496	9.92	1.67	74.68	48.99	62.87	18.13
497	9.94	1.66	76.57	48.91	63.01	18.15
498	9.96	1.69	72.31	48.91	62.31	18.11
499	9.98	1.69	68.17	49.52	60.80	18.05
500	10.00	1.70	63.54	50.57	60.03	17.99
501	10.02	1.68	63.27	50.22	59.16	17.96
502	10.04	1.73	62.01	50.49	58.64	17.94
503	10.06	1.73	60.39	50.22	59.73	17.95
504	10.08	1.60	65.98	49.17	62.07	17.98
505	10.10	1.55	68.62	49.17	65.47	18.02
506	10.12	1.50	70.98	48.29	66.99	18.03
507	10.14	1.48	68.37	48.47	66.32	18.00
508	10.16	1.57	63.43	49.26	61.09	17.95
509	10.18	1.88	57.09	51.63	53.70	17.91
510	10.20	2.20	55.00	53.47	45.80	17.88
511	10.22	2.54	49.52	55.40	41.35	17.87
512	10.24	2.60	50.69	55.31	41.24	17.93
513	10.26	2.35	61.92	53.03	44.97	18.04
514	10.28	2.15	69.56	51.71	51.13	18.22
515	10.30	2.06	86.83	50.92	55.91	18.40
516	10.32	2.08	101.19	51.10	59.42	18.56
517	10.34	2.05	110.29	50.84	60.65	18.64
518	10.36	2.07	107.89	51.36	59.86	18.65
519	10.38	2.21	103.59	52.24	56.50	18.63
520	10.40	2.44	98.62	54.09	52.76	18.59
521	10.42	2.51	90.89	54.52	50.08	18.54
522	10.44	2.51	87.12	54.61	49.05	18.47
523	10.46	2.44	82.65	54.35	49.03	18.43
524	10.48	2.42	82.63	53.91	50.87	18.42
525	10.50	2.20	87.61	52.15	53.55	18.42
526	10.52	2.09	88.44	51.36	56.08	18.40
527	10.54	2.05	82.60	51.63	57.02	18.36
528	10.56	2.00	80.64	51.54	54.81	18.31

**:: Field input data :: (continued)**

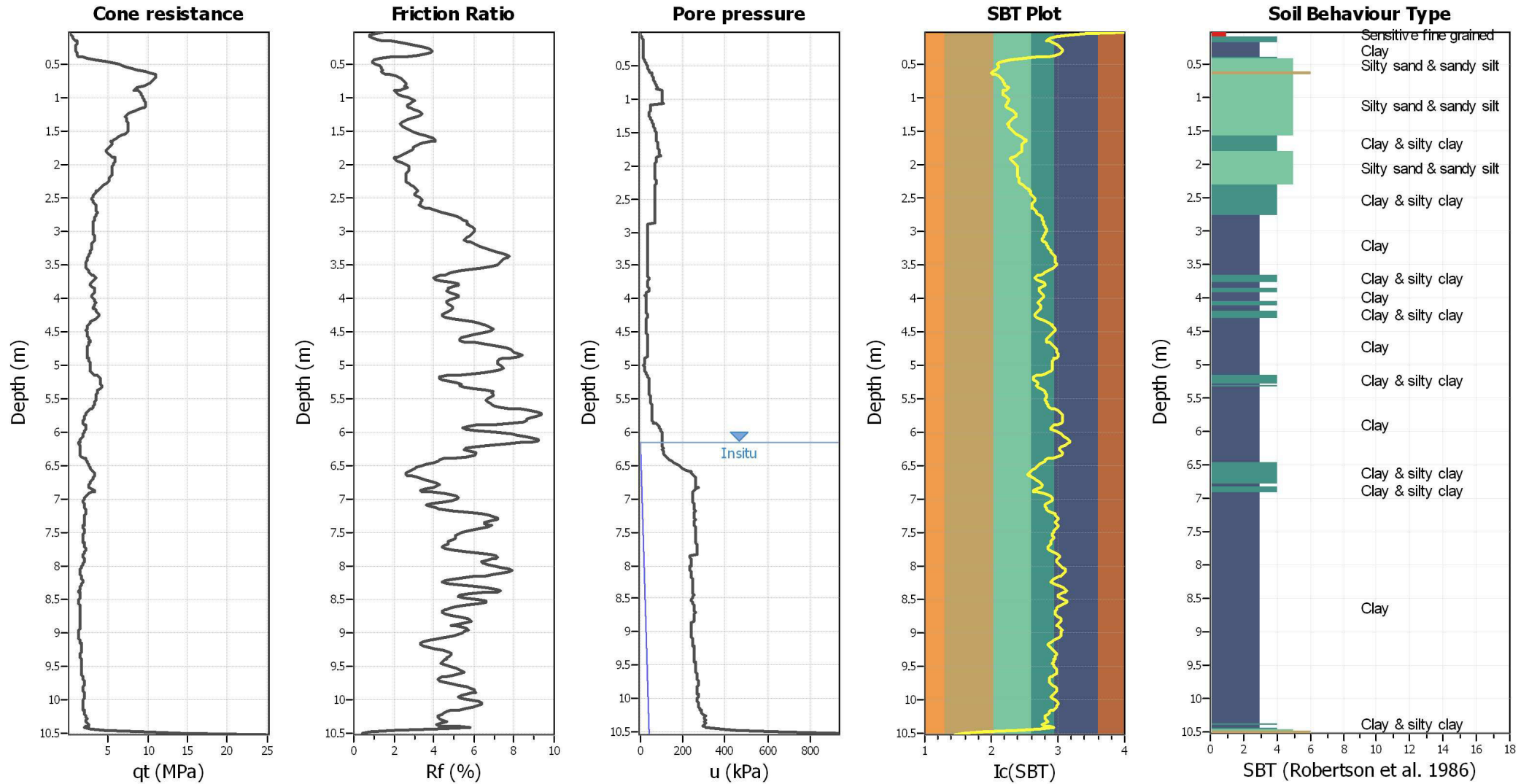
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
529	10.58	2.26	74.82	54.17	44.34	18.36
530	10.60	3.75	74.12	63.57	32.27	18.46
531	10.62	5.26	74.82	74.28	24.31	18.52
532	10.64	5.76	66.95	76.65	21.35	18.55
533	10.66	5.59	71.86	79.81	20.33	18.56
534	10.68	5.97	73.15	82.97	19.91	18.67
535	10.70	6.67	84.22	86.84	19.46	18.87
536	10.72	7.18	109.00	92.37	19.57	19.12
537	10.74	7.59	129.43	97.81	20.43	19.34
538	10.76	7.56	146.12	98.86	21.27	19.55
539	10.78	8.13	179.69	106.33	22.05	19.75
540	10.80	8.61	209.08	111.95	22.64	19.94
541	10.82	8.75	232.60	115.28	23.72	20.10
542	10.84	8.67	266.84	118.53	25.21	20.22
543	10.86	8.38	284.25	119.15	27.17	20.31
544	10.88	8.02	305.85	123.18	29.01	20.38
545	10.90	7.90	330.32	177.53	30.14	20.43
546	10.92	8.06	332.89	181.05	30.91	20.47
547	10.94	7.84	342.60	180.34	30.93	20.49
548	10.96	8.01	339.76	183.07	30.71	20.49
549	10.98	8.24	331.31	186.58	29.86	20.48
550	11.00	8.41	329.04	189.12	28.90	20.45
551	11.02	8.51	311.47	190.79	28.18	20.42
552	11.04	8.51	301.53	191.93	27.49	20.40
553	11.06	8.74	305.11	195.18	27.07	20.40
554	11.08	8.92	310.78	197.46	26.92	20.43
555	11.10	8.89	316.63	201.14	26.54	20.44
556	11.12	9.24	311.60	205.52	25.99	20.45
557	11.14	9.46	307.76	207.80	25.54	20.45
558	11.16	9.36	314.67	208.77	25.77	20.42
559	11.18	8.73	293.07	206.49	26.19	20.48
560	11.20	9.72	354.42	244.29	26.60	20.54
561	11.22	9.61	361.04	239.11	26.68	20.63
562	11.24	8.88	345.30	232.01	27.88	20.58

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )



CPT basic interpretation plots

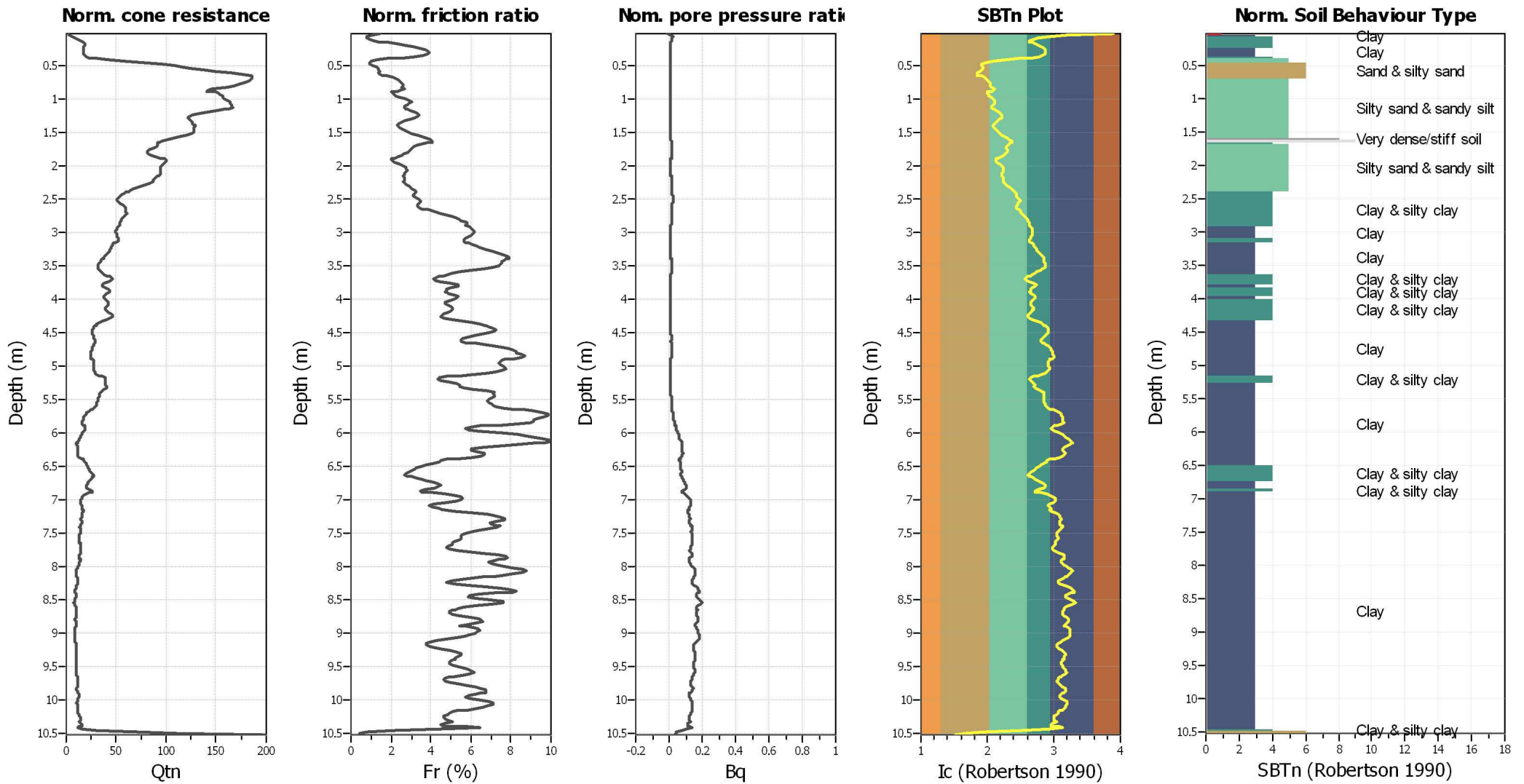


CPTU 6  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 6  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

**SBTn legend**

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.01	-0.29	-0.26	100.00	13.73
2	0.04	0.11	2.32	0.97	73.01	13.73
3	0.06	0.38	1.67	8.25	55.38	13.73
4	0.08	0.48	3.61	9.39	44.20	14.29
5	0.10	0.66	6.45	10.98	39.88	14.96
6	0.12	0.89	8.95	12.38	37.32	15.54
7	0.14	1.00	13.71	12.82	37.01	16.03
8	0.16	1.06	19.57	12.99	38.91	16.42
9	0.18	1.09	25.18	12.64	41.45	16.71
10	0.20	1.07	29.94	12.12	43.71	16.89
11	0.22	1.05	31.72	11.77	46.20	16.99
12	0.24	1.00	34.54	11.33	48.24	17.06
13	0.26	0.99	36.84	11.15	49.94	17.14
14	0.28	1.01	39.39	11.15	50.44	17.21
15	0.30	1.04	41.01	11.06	50.25	17.25
16	0.32	1.04	40.07	11.15	49.66	17.26
17	0.34	1.06	39.48	11.15	47.78	17.23
18	0.36	1.16	37.14	11.85	44.55	17.21
19	0.38	1.29	35.13	12.64	38.42	17.20
20	0.40	1.66	32.92	14.57	29.70	17.24
21	0.42	2.46	30.98	18.17	21.72	17.31
22	0.44	3.27	31.52	21.51	15.74	17.50
23	0.46	4.46	38.38	25.55	12.32	17.84
24	0.48	5.82	53.66	30.03	10.87	18.24
25	0.50	6.49	70.51	32.14	10.68	18.59
26	0.52	6.79	86.40	33.63	11.12	18.86
27	0.54	7.28	104.26	35.82	11.20	19.06
28	0.56	7.95	113.04	38.90	10.57	19.24
29	0.58	9.12	123.98	43.81	10.16	19.35
30	0.60	8.99	132.56	45.39	9.12	19.48
31	0.62	10.96	139.76	51.63	9.03	19.62
32	0.64	10.96	168.18	53.38	9.37	19.82
33	0.66	10.79	204.36	54.96	10.64	20.00
34	0.68	10.98	229.79	58.74	11.76	20.15
35	0.70	10.97	252.71	61.11	12.48	20.25
36	0.72	10.86	264.69	64.62	13.03	20.30
37	0.74	10.72	264.49	67.08	13.53	20.32
38	0.76	10.40	269.23	70.42	13.90	20.31
39	0.78	10.16	264.63	74.19	14.24	20.29
40	0.80	9.91	255.81	77.35	14.45	20.24
41	0.82	9.53	246.12	79.81	14.60	20.17
42	0.84	9.06	226.28	81.66	15.78	20.06
43	0.86	7.26	214.53	78.06	15.29	19.92
44	0.88	8.66	174.49	101.85	14.71	19.83
45	0.90	8.77	179.38	100.97	13.16	19.80
46	0.92	8.92	188.92	100.71	13.16	19.84
47	0.94	9.08	190.59	101.06	13.30	19.90
48	0.96	9.21	205.00	101.50	13.70	19.98

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	9.22	226.85	101.41	14.57	20.10
50	1.00	9.29	258.76	102.73	15.44	20.22
51	1.02	9.49	280.27	103.96	16.02	20.32
52	1.04	9.63	292.05	105.36	16.25	20.38
53	1.06	9.66	296.48	106.94	15.87	20.35
54	1.08	9.69	260.02	50.49	15.35	20.31
55	1.10	9.85	260.83	49.52	14.87	20.26
56	1.12	9.76	262.95	48.64	14.90	20.27
57	1.14	9.71	263.11	48.03	15.25	20.27
58	1.16	9.33	263.22	46.10	15.82	20.26
59	1.18	8.90	264.11	44.87	16.79	20.24
60	1.20	8.34	265.48	43.72	17.97	20.22
61	1.22	7.77	263.50	42.67	19.10	20.18
62	1.24	7.39	255.09	42.58	19.82	20.13
63	1.26	7.16	242.31	43.55	19.88	20.06
64	1.28	7.15	230.20	45.66	19.31	19.99
65	1.30	7.27	213.18	48.91	18.30	19.92
66	1.32	7.41	196.57	51.54	17.33	19.84
67	1.34	7.36	185.42	53.73	16.55	19.77
68	1.36	7.41	176.83	56.19	16.02	19.72
69	1.38	7.52	173.08	59.09	15.58	19.70
70	1.40	7.65	174.86	61.46	15.46	19.71
71	1.42	7.60	178.97	63.57	15.73	19.74
72	1.44	7.51	186.89	64.97	16.19	19.78
73	1.46	7.53	194.66	67.26	16.75	19.83
74	1.48	7.54	206.92	69.54	17.25	19.89
75	1.50	7.56	217.84	71.65	17.84	19.95
76	1.52	7.45	225.67	73.14	18.70	19.99
77	1.54	7.07	233.34	73.93	19.92	20.00
78	1.56	6.64	237.97	74.46	21.37	20.01
79	1.58	6.30	240.06	74.72	22.73	19.99
80	1.60	5.97	238.75	75.60	23.91	19.96
81	1.62	5.62	232.36	76.21	24.79	19.91
82	1.64	5.40	221.48	77.53	25.11	19.84
83	1.66	5.32	206.28	79.64	24.50	19.76
84	1.68	5.44	190.18	82.18	23.40	19.68
85	1.70	5.49	175.88	84.03	22.45	19.59
86	1.72	5.30	163.01	84.64	22.05	19.49
87	1.74	5.09	152.40	85.25	22.14	19.40
88	1.76	4.88	143.90	85.78	22.36	19.33
89	1.78	4.75	139.79	86.13	22.33	19.26
90	1.80	4.75	132.36	87.27	21.90	19.22
91	1.82	4.86	127.59	89.29	21.04	19.18
92	1.84	5.05	125.82	91.31	20.14	19.18
93	1.86	5.25	126.00	92.98	18.97	19.17
94	1.88	5.57	120.16	74.89	17.77	19.17
95	1.90	5.84	118.05	74.46	16.76	19.16
96	1.92	5.96	118.94	74.02	16.46	19.18

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	5.94	124.12	72.26	16.76	19.22
98	1.96	5.89	131.14	71.38	17.64	19.28
99	1.98	5.70	141.58	69.80	18.69	19.35
100	2.00	5.61	150.21	68.84	19.61	19.39
101	2.02	5.54	150.53	68.31	20.20	19.43
102	2.04	5.51	155.96	68.22	20.37	19.44
103	2.06	5.56	154.76	69.28	20.34	19.45
104	2.08	5.61	153.10	70.24	20.12	19.43
105	2.10	5.57	150.16	70.50	19.90	19.41
106	2.12	5.57	146.01	70.86	19.75	19.38
107	2.14	5.53	143.24	71.03	19.73	19.36
108	2.16	5.42	141.16	71.21	19.86	19.33
109	2.18	5.31	138.30	71.29	20.23	19.31
110	2.20	5.17	139.00	71.29	20.42	19.29
111	2.22	5.17	135.71	72.35	20.58	19.27
112	2.24	5.11	133.95	72.17	20.53	19.24
113	2.26	5.04	130.57	72.35	21.02	19.21
114	2.28	4.71	129.23	70.77	21.89	19.18
115	2.30	4.45	128.89	69.89	23.07	19.14
116	2.32	4.20	123.47	69.36	24.18	19.09
117	2.34	3.95	120.55	68.75	25.19	19.04
118	2.36	3.77	119.12	68.57	26.15	19.00
119	2.38	3.67	118.41	69.01	26.88	18.98
120	2.40	3.58	117.71	68.92	27.22	18.93
121	2.42	3.45	107.83	69.01	27.48	18.86
122	2.44	3.29	100.66	68.84	27.66	18.77
123	2.46	3.19	97.64	68.48	28.25	18.71
124	2.48	3.05	95.96	67.69	29.16	18.70
125	2.50	2.98	101.17	67.43	30.04	18.72
126	2.52	3.00	104.74	67.26	30.40	18.75
127	2.54	3.07	105.24	67.52	29.89	18.79
128	2.56	3.26	108.59	68.40	29.16	18.82
129	2.58	3.32	109.02	68.57	28.42	18.88
130	2.60	3.51	116.60	69.19	28.00	18.92
131	2.62	3.56	117.98	69.36	28.06	18.98
132	2.64	3.53	124.21	69.01	28.67	19.02
133	2.66	3.49	131.73	68.84	29.69	19.09
134	2.68	3.50	142.21	68.75	30.52	19.17
135	2.70	3.57	152.04	68.84	31.07	19.25
136	2.72	3.62	159.38	69.28	31.69	19.31
137	2.74	3.57	167.40	68.92	32.76	19.36
138	2.76	3.41	173.10	68.05	34.18	19.38
139	2.78	3.27	173.53	67.26	35.25	19.38
140	2.80	3.28	174.92	67.17	35.85	19.39
141	2.82	3.28	178.97	66.90	36.20	19.40
142	2.84	3.23	180.67	66.11	37.27	19.42
143	2.86	3.07	186.92	65.06	37.27	19.42
144	2.88	3.27	177.11	37.23	37.40	19.42

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	3.20	180.56	35.74	37.22	19.41
146	2.92	3.12	183.07	34.51	38.10	19.41
147	2.94	3.06	182.28	33.98	38.80	19.41
148	2.96	3.03	183.27	33.45	39.17	19.41
149	2.98	3.05	184.11	32.66	39.29	19.41
150	3.00	3.07	184.06	32.57	39.35	19.43
151	3.02	3.08	187.84	32.75	39.07	19.44
152	3.04	3.19	187.62	33.36	38.66	19.45
153	3.06	3.24	186.01	33.54	38.14	19.46
154	3.08	3.27	187.00	33.80	37.58	19.46
155	3.10	3.40	187.13	34.42	37.20	19.47
156	3.12	3.38	185.05	34.42	37.33	19.45
157	3.14	3.19	180.15	33.19	38.17	19.42
158	3.16	3.07	178.43	32.49	39.28	19.39
159	3.18	3.02	180.10	32.31	40.04	19.39
160	3.20	3.01	182.11	32.49	40.73	19.40
161	3.22	2.95	185.35	32.22	41.44	19.42
162	3.24	2.94	190.19	32.40	42.31	19.44
163	3.26	2.90	195.53	32.31	43.10	19.46
164	3.28	2.87	197.93	32.40	44.02	19.47
165	3.30	2.79	200.19	32.40	45.03	19.47
166	3.32	2.70	199.62	31.87	46.29	19.46
167	3.34	2.60	199.69	31.87	47.44	19.45
168	3.36	2.54	197.71	31.61	48.33	19.42
169	3.38	2.49	193.31	31.70	48.69	19.39
170	3.40	2.45	185.88	31.96	48.79	19.35
171	3.42	2.42	179.90	31.96	48.86	19.30
172	3.44	2.36	173.94	32.05	49.11	19.26
173	3.46	2.32	169.79	31.87	49.53	19.21
174	3.48	2.24	163.56	31.87	49.93	19.17
175	3.50	2.20	158.48	31.96	50.07	19.12
176	3.52	2.19	153.27	32.31	49.64	19.07
177	3.54	2.21	145.68	32.84	48.11	19.03
178	3.56	2.34	137.71	33.80	45.65	18.99
179	3.58	2.51	130.73	34.33	43.05	18.97
180	3.60	2.67	131.88	35.21	41.00	18.98
181	3.62	2.80	132.47	35.65	39.44	19.01
182	3.64	2.99	135.75	36.17	37.92	19.07
183	3.66	3.21	141.28	37.14	36.21	19.12
184	3.68	3.46	142.38	37.93	34.85	19.16
185	3.70	3.54	141.59	38.11	34.03	19.16
186	3.72	3.50	138.99	37.75	34.76	19.13
187	3.74	3.14	135.91	36.26	36.84	19.10
188	3.76	2.86	140.68	34.86	40.32	19.08
189	3.78	2.58	144.92	33.80	42.26	19.09
190	3.80	2.77	146.73	35.30	41.90	19.13
191	3.82	3.06	149.88	37.05	39.59	19.18
192	3.84	3.29	151.96	38.37	37.94	19.22

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	3.39	156.26	38.90	37.46	19.27
194	3.88	3.38	163.51	38.63	37.16	19.28
195	3.90	3.45	155.15	27.57	37.47	19.27
196	3.92	3.27	152.50	25.64	38.48	19.24
197	3.94	3.01	156.60	24.06	40.25	19.21
198	3.96	2.93	153.61	23.44	41.52	19.21
199	3.98	2.98	156.94	23.71	41.22	19.23
200	4.00	3.15	160.54	25.29	40.15	19.25
201	4.02	3.29	156.58	26.25	38.80	19.26
202	4.04	3.40	155.79	26.78	37.75	19.28
203	4.06	3.50	159.84	26.87	37.55	19.30
204	4.08	3.44	162.85	26.34	38.22	19.31
205	4.10	3.26	161.31	25.64	39.24	19.29
206	4.12	3.19	158.72	25.37	39.91	19.27
207	4.14	3.22	158.92	25.46	39.95	19.27
208	4.16	3.26	161.10	26.52	39.62	19.30
209	4.18	3.39	166.17	27.57	38.90	19.34
210	4.20	3.58	170.04	28.97	37.87	19.38
211	4.22	3.74	171.55	29.76	36.55	19.41
212	4.24	3.95	172.89	31.08	35.70	19.44
213	4.26	3.99	175.90	31.43	35.42	19.44
214	4.28	3.86	170.82	30.99	36.76	19.42
215	4.30	3.44	170.07	29.06	39.33	19.38
216	4.32	3.07	171.18	27.22	42.70	19.33
217	4.34	2.85	168.21	26.69	45.79	19.29
218	4.36	2.64	168.02	26.34	48.01	19.27
219	4.38	2.57	169.79	26.78	49.39	19.24
220	4.40	2.55	165.00	27.22	50.08	19.23
221	4.42	2.49	164.57	27.39	50.93	19.21
222	4.44	2.38	163.93	27.39	52.19	19.19
223	4.46	2.31	163.00	27.39	53.31	19.17
224	4.48	2.28	161.27	27.75	53.24	19.15
225	4.50	2.34	154.70	28.27	52.52	19.12
226	4.52	2.37	151.28	29.50	51.10	19.09
227	4.54	2.43	144.53	30.99	49.70	19.06
228	4.56	2.50	139.95	31.96	48.41	19.03
229	4.58	2.54	139.02	32.49	47.09	19.03
230	4.60	2.66	137.52	33.63	46.35	19.04
231	4.62	2.71	143.21	33.98	46.14	19.08
232	4.64	2.69	148.85	34.15	46.98	19.12
233	4.66	2.64	154.82	33.72	48.68	19.18
234	4.68	2.56	166.89	33.36	50.54	19.22
235	4.70	2.52	173.19	32.93	52.40	19.26
236	4.72	2.46	176.56	32.40	54.08	19.30
237	4.74	2.39	185.08	32.14	55.51	19.33
238	4.76	2.39	190.47	33.28	56.28	19.35
239	4.78	2.42	189.27	33.45	56.57	19.37
240	4.80	2.40	192.55	33.36	56.73	19.38

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	2.41	195.38	33.45	57.71	19.39
242	4.84	2.32	197.83	32.93	58.60	19.39
243	4.86	2.29	195.61	32.75	58.27	19.38
244	4.88	2.44	188.82	17.56	56.68	19.37
245	4.90	2.55	188.39	17.38	54.75	19.38
246	4.92	2.62	191.38	17.21	53.65	19.40
247	4.94	2.70	193.35	17.30	53.08	19.41
248	4.96	2.70	191.81	17.21	52.93	19.42
249	4.98	2.68	192.92	17.03	53.12	19.43
250	5.00	2.72	198.97	16.77	53.49	19.45
251	5.02	2.71	202.11	17.12	53.77	19.47
252	5.04	2.71	202.51	17.12	53.92	19.48
253	5.06	2.73	202.96	18.09	53.28	19.48
254	5.08	2.84	200.00	21.07	51.82	19.48
255	5.10	2.96	192.93	24.76	49.67	19.46
256	5.12	3.10	186.13	27.57	46.83	19.42
257	5.14	3.33	172.45	31.87	43.33	19.40
258	5.16	3.71	167.55	33.54	40.13	19.39
259	5.18	3.93	167.87	35.38	37.87	19.40
260	5.20	4.08	167.14	37.49	37.30	19.44
261	5.22	4.06	177.65	37.49	37.72	19.49
262	5.24	4.06	191.44	37.58	39.25	19.58
263	5.26	3.98	209.11	38.37	40.44	19.66
264	5.28	4.07	221.04	40.74	40.85	19.73
265	5.30	4.29	228.86	41.00	40.27	19.78
266	5.32	4.39	227.19	41.44	41.17	19.80
267	5.34	3.90	236.49	39.60	43.41	19.81
268	5.36	3.70	250.14	40.39	46.61	19.84
269	5.38	3.63	258.79	41.35	48.00	19.86
270	5.40	3.64	254.87	41.97	48.26	19.85
271	5.42	3.64	249.39	42.76	48.27	19.84
272	5.44	3.57	247.65	43.72	48.63	19.83
273	5.46	3.53	252.02	45.22	48.83	19.81
274	5.48	3.52	238.77	46.80	48.82	19.77
275	5.50	3.46	229.64	48.55	48.57	19.73
276	5.52	3.43	225.69	49.52	48.74	19.70
277	5.54	3.41	226.86	49.52	49.27	19.70
278	5.56	3.33	229.65	50.05	50.02	19.70
279	5.58	3.29	231.45	51.89	50.49	19.69
280	5.60	3.27	222.57	52.59	51.44	19.68
281	5.62	3.09	225.99	51.36	53.23	19.66
282	5.64	2.87	229.71	51.10	55.97	19.65
283	5.66	2.75	230.56	51.71	58.61	19.63
284	5.68	2.58	226.77	51.54	61.30	19.58
285	5.70	2.35	219.96	51.54	63.81	19.53
286	5.72	2.26	213.72	53.21	65.76	19.46
287	5.74	2.17	202.16	53.21	66.81	19.40
288	5.76	2.07	192.13	53.82	67.15	19.33



## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
289	5.78	2.06	183.32	54.61	67.07	19.26
290	5.80	2.04	174.14	55.31	67.26	19.20
291	5.82	1.92	166.28	56.54	68.29	19.13
292	5.84	1.82	160.19	58.12	68.81	19.07
293	5.86	1.87	152.44	60.41	66.00	19.01
294	5.88	2.11	139.75	72.87	62.20	18.97
295	5.90	2.16	134.59	83.41	58.50	18.92
296	5.92	2.22	126.03	87.36	56.89	18.87
297	5.94	2.21	120.48	90.35	55.70	18.81
298	5.96	2.21	116.76	92.37	56.72	18.81
299	5.98	2.08	127.25	97.99	60.16	18.86
300	6.00	1.89	142.85	99.92	64.39	18.93
301	6.02	1.89	150.55	100.62	67.72	18.99
302	6.04	1.84	152.52	100.88	69.12	19.00
303	6.06	1.78	150.78	100.36	71.34	18.99
304	6.08	1.67	152.68	101.85	73.99	18.96
305	6.10	1.56	147.83	102.46	76.66	18.90
306	6.12	1.47	136.65	102.29	78.62	18.80
307	6.14	1.38	126.59	102.46	79.00	18.69
308	6.16	1.37	114.38	102.73	78.47	18.58
309	6.18	1.37	107.31	102.55	76.46	18.48
310	6.20	1.38	97.40	104.83	73.35	18.39
311	6.22	1.46	87.21	105.62	69.71	18.31
312	6.24	1.54	84.93	106.77	67.00	18.26
313	6.26	1.52	82.02	105.80	67.33	18.23
314	6.28	1.39	81.68	106.06	69.38	18.22
315	6.30	1.37	87.34	110.10	71.27	18.26
316	6.32	1.43	91.65	110.72	70.09	18.33
317	6.34	1.58	93.61	114.14	68.37	18.38
318	6.36	1.59	95.91	115.90	64.41	18.45
319	6.38	1.89	99.04	125.12	58.37	18.50
320	6.40	2.31	94.38	132.14	54.48	18.53
321	6.42	2.14	94.51	138.99	52.05	18.56
322	6.44	2.29	100.67	150.67	51.13	18.59
323	6.46	2.52	99.11	157.87	48.80	18.62
324	6.48	2.57	95.78	169.54	46.23	18.59
325	6.50	2.67	89.47	185.08	44.66	18.55
326	6.52	2.70	86.92	190.70	43.02	18.51
327	6.54	2.77	83.24	198.61	41.78	18.51
328	6.56	2.94	87.82	214.76	40.30	18.53
329	6.58	3.07	87.40	231.78	38.48	18.55
330	6.60	3.26	83.79	237.13	36.96	18.56
331	6.62	3.35	86.14	241.52	36.30	18.59
332	6.64	3.35	91.41	245.55	37.00	18.64
333	6.66	3.25	95.65	251.95	38.42	18.70
334	6.68	3.18	102.42	256.95	40.07	18.76
335	6.70	3.12	107.92	259.14	41.83	18.79
336	6.72	2.93	107.29	259.49	43.77	18.80

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
337	6.74	2.81	111.43	257.13	46.45	18.81
338	6.76	2.60	116.55	258.79	48.36	18.80
339	6.78	2.55	109.46	259.23	49.56	18.77
340	6.80	2.53	106.88	260.11	49.57	18.72
341	6.82	2.48	104.55	262.65	48.56	18.69
342	6.84	2.63	97.87	270.37	43.68	18.77
343	6.86	3.69	114.79	262.92	40.85	18.83
344	6.88	3.30	110.78	253.79	41.11	18.90
345	6.90	2.83	117.85	246.95	45.65	18.86
346	6.92	2.56	116.94	244.94	50.81	18.83
347	6.94	2.27	115.06	245.20	54.72	18.77
348	6.96	2.09	112.66	246.08	57.72	18.72
349	6.98	2.03	109.31	246.95	59.42	18.65
350	7.00	1.92	102.61	245.55	60.14	18.58
351	7.02	1.86	95.96	245.99	59.97	18.48
352	7.04	1.87	87.77	248.18	58.01	18.38
353	7.06	1.96	77.24	249.50	54.60	18.28
354	7.08	2.08	70.48	252.83	52.98	18.24
355	7.10	2.00	77.96	251.08	53.83	18.29
356	7.12	1.96	88.11	250.11	54.98	18.39
357	7.14	2.13	91.00	254.06	54.90	18.48
358	7.16	2.20	96.05	254.76	53.92	18.57
359	7.18	2.30	106.88	257.21	56.00	18.71
360	7.20	2.15	127.04	253.53	59.32	18.85
361	7.22	2.08	142.85	253.62	62.70	18.95
362	7.24	2.09	144.39	254.58	64.15	18.99
363	7.26	2.07	143.59	253.62	65.26	19.01
364	7.28	1.99	150.14	252.92	66.56	19.01
365	7.30	1.96	148.71	252.30	66.17	19.02
366	7.32	2.14	146.97	257.21	64.91	18.98
367	7.34	2.04	131.88	256.34	63.79	18.94
368	7.36	2.00	132.58	255.90	64.98	18.89
369	7.38	1.91	134.48	254.85	66.72	18.88
370	7.40	1.84	133.32	255.02	67.83	18.86
371	7.42	1.85	129.11	257.65	67.58	18.83
372	7.44	1.88	124.49	259.14	65.82	18.79
373	7.46	1.95	118.23	260.99	64.14	18.75
374	7.48	1.96	113.52	261.25	62.89	18.69
375	7.50	1.91	106.39	260.90	62.19	18.61
376	7.52	1.90	98.73	260.81	62.00	18.54
377	7.54	1.84	95.89	260.02	61.95	18.50
378	7.56	1.83	95.75	260.28	62.47	18.48
379	7.58	1.82	96.72	260.28	62.42	18.48
380	7.60	1.85	94.76	260.55	61.70	18.46
381	7.62	1.88	90.70	260.11	60.44	18.44
382	7.64	1.93	90.02	262.74	60.22	18.43
383	7.66	1.86	92.88	261.51	60.06	18.45
384	7.68	1.93	94.06	263.53	59.85	18.47

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
385	7.70	1.98	92.59	266.07	58.24	18.47
386	7.72	2.07	91.10	268.35	57.22	18.49
387	7.74	2.10	96.22	267.74	57.36	18.55
388	7.76	2.10	106.24	267.74	58.77	18.65
389	7.78	2.09	115.87	268.27	61.88	18.73
390	7.80	1.90	123.68	266.16	65.03	18.79
391	7.82	1.86	128.64	263.88	68.76	18.84
392	7.84	1.80	138.13	263.53	69.76	18.88
393	7.86	1.89	139.30	233.89	69.58	18.91
394	7.88	1.95	138.84	234.85	68.60	18.94
395	7.90	1.95	142.47	237.92	67.42	18.92
396	7.92	1.99	132.05	239.67	66.76	18.89
397	7.94	1.97	128.31	241.17	66.36	18.82
398	7.96	1.86	120.41	239.67	67.80	18.77
399	7.98	1.76	121.40	238.18	69.96	18.73
400	8.00	1.69	121.29	236.78	72.46	18.71
401	8.02	1.60	120.02	235.64	74.98	18.69
402	8.04	1.52	121.15	235.20	77.77	18.69
403	8.06	1.47	125.65	234.41	79.02	18.68
404	8.08	1.49	118.31	235.20	78.70	18.65
405	8.10	1.51	114.35	236.25	76.74	18.60
406	8.12	1.54	108.16	237.75	75.22	18.56
407	8.14	1.54	104.42	238.45	73.41	18.51
408	8.16	1.58	99.26	240.46	71.34	18.45
409	8.18	1.62	91.18	241.52	68.71	18.40
410	8.20	1.69	88.20	244.67	65.57	18.33
411	8.22	1.76	80.58	246.69	63.24	18.28
412	8.24	1.76	77.27	246.16	62.30	18.24
413	8.26	1.71	78.53	244.06	64.37	18.25
414	8.28	1.59	86.24	243.62	68.89	18.30
415	8.30	1.43	93.11	247.22	73.91	18.35
416	8.32	1.39	96.83	246.52	77.56	18.39
417	8.34	1.39	100.93	246.52	79.59	18.43
418	8.36	1.35	104.70	245.64	81.01	18.44
419	8.38	1.31	100.84	244.76	80.57	18.41
420	8.40	1.39	94.46	247.30	77.47	18.35
421	8.42	1.47	85.06	248.62	73.65	18.27
422	8.44	1.49	80.32	249.94	71.34	18.21
423	8.46	1.47	78.23	249.32	71.43	18.17
424	8.48	1.41	78.18	247.39	73.98	18.17
425	8.50	1.31	84.16	245.38	78.43	18.19
426	8.52	1.20	87.11	242.39	82.06	18.20
427	8.54	1.21	84.54	242.74	82.55	18.17
428	8.56	1.26	79.85	243.97	79.53	18.16
429	8.58	1.36	79.89	247.04	74.47	18.16
430	8.60	1.54	78.52	253.79	70.72	18.15
431	8.62	1.52	73.33	255.81	69.33	18.11
432	8.64	1.41	70.78	251.78	69.37	18.03

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
433	8.66	1.44	66.30	252.74	69.19	18.00
434	8.68	1.49	67.00	254.58	67.96	18.00
435	8.70	1.52	70.13	256.95	67.49	18.03
436	8.72	1.52	69.88	255.90	68.04	18.07
437	8.74	1.50	74.19	255.37	69.70	18.12
438	8.76	1.45	80.21	254.41	72.28	18.18
439	8.78	1.41	83.75	253.44	74.25	18.23
440	8.80	1.43	86.77	253.97	74.55	18.27
441	8.82	1.49	88.13	255.55	74.60	18.30
442	8.84	1.46	91.01	255.20	72.99	18.26
443	8.86	1.50	75.75	238.97	71.57	18.20
444	8.88	1.51	73.66	238.80	69.99	18.13
445	8.90	1.49	76.27	237.83	71.44	18.14
446	8.92	1.41	80.40	236.96	73.97	18.17
447	8.94	1.36	81.46	236.69	75.84	18.17
448	8.96	1.36	78.59	236.52	76.87	18.15
449	8.98	1.32	78.32	236.61	76.65	18.10
450	9.00	1.32	73.02	237.31	76.86	18.06
451	9.02	1.29	70.66	237.04	76.48	17.98
452	9.04	1.26	65.00	238.18	76.06	17.90
453	9.06	1.26	60.85	239.76	74.43	17.82
454	9.08	1.30	56.47	241.69	71.73	17.75
455	9.10	1.35	52.59	243.36	68.12	17.70
456	9.12	1.46	50.88	245.73	65.46	17.69
457	9.14	1.50	53.13	246.87	63.24	17.71
458	9.16	1.57	53.45	247.83	62.40	17.75
459	9.18	1.59	55.07	248.71	61.81	17.79
460	9.20	1.60	56.85	249.32	62.16	17.84
461	9.22	1.62	60.84	250.02	63.63	17.93
462	9.24	1.59	69.14	250.64	65.14	18.03
463	9.26	1.61	72.88	251.87	67.46	18.11
464	9.28	1.55	77.48	251.51	68.91	18.15
465	9.30	1.53	77.57	251.60	70.17	18.16
466	9.32	1.53	76.60	252.13	70.34	18.15
467	9.34	1.52	75.70	252.22	70.02	18.13
468	9.36	1.52	73.22	252.65	69.28	18.11
469	9.38	1.57	72.57	253.36	68.92	18.11
470	9.40	1.55	75.02	253.79	68.39	18.11
471	9.42	1.58	72.90	255.64	67.81	18.11
472	9.44	1.62	71.64	256.25	66.86	18.12
473	9.46	1.64	73.94	258.09	66.25	18.15
474	9.48	1.68	77.21	258.88	66.97	18.20
475	9.50	1.63	81.76	258.53	68.18	18.25
476	9.52	1.62	85.69	258.71	69.62	18.29
477	9.54	1.62	86.45	258.71	70.68	18.32
478	9.56	1.59	88.73	259.49	71.38	18.34
479	9.58	1.59	90.44	259.85	71.87	18.36
480	9.60	1.61	91.55	261.42	70.58	18.36

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
481	9.62	1.71	87.92	263.70	68.29	18.35
482	9.64	1.78	84.87	265.90	65.39	18.32
483	9.66	1.84	80.83	267.12	64.10	18.30
484	9.68	1.80	81.10	267.48	62.88	18.28
485	9.70	1.88	79.82	269.14	62.37	18.30
486	9.72	1.92	82.52	269.67	62.09	18.34
487	9.74	1.92	89.26	270.19	63.04	18.42
488	9.76	1.92	96.23	270.72	64.67	18.51
489	9.78	1.91	104.67	271.07	66.12	18.58
490	9.80	1.89	107.68	270.63	68.21	18.63
491	9.82	1.80	113.20	269.67	70.77	18.56
492	9.84	1.54	91.49	265.98	71.76	18.61
493	9.86	1.89	121.79	265.81	70.87	18.66
494	9.88	1.97	123.81	268.97	68.97	18.78
495	9.90	1.96	120.96	268.53	67.94	18.77
496	9.92	1.99	116.67	268.79	66.58	18.74
497	9.94	2.06	111.62	271.69	64.88	18.69
498	9.96	2.07	106.16	271.86	64.34	18.66
499	9.98	1.99	107.77	270.81	66.09	18.65
500	10.00	1.84	111.85	268.35	69.14	18.66
501	10.02	1.78	115.49	268.79	71.85	18.68
502	10.04	1.76	117.39	270.11	72.77	18.70
503	10.06	1.79	117.39	272.04	72.61	18.70
504	10.08	1.81	116.21	274.40	71.32	18.69
505	10.10	1.87	112.11	276.68	70.56	18.66
506	10.12	1.81	107.65	276.95	68.91	18.61
507	10.14	1.89	101.67	280.28	67.54	18.55
508	10.16	1.90	95.09	281.68	64.98	18.50
509	10.18	1.98	90.96	284.49	63.70	18.46
510	10.20	1.96	91.32	285.10	62.46	18.46
511	10.22	2.03	91.65	288.00	61.65	18.49
512	10.24	2.14	96.46	293.96	58.93	18.53
513	10.26	2.38	94.94	304.40	58.30	18.58
514	10.28	2.22	101.57	299.05	58.34	18.61
515	10.30	2.21	104.53	299.40	59.17	18.64
516	10.32	2.34	103.64	304.57	60.80	18.64
517	10.34	2.01	104.41	299.05	57.48	18.69
518	10.36	2.77	108.72	306.59	55.30	18.72
519	10.38	2.74	105.82	304.22	56.24	18.75
520	10.40	1.96	115.39	295.63	62.77	18.77
521	10.42	1.89	125.81	299.57	68.15	18.76
522	10.44	2.11	115.01	309.13	53.60	18.82
523	10.46	4.06	100.12	375.96	30.93	18.78
524	10.48	7.55	60.82	454.10	11.81	18.83
525	10.50	17.37	64.04	656.77	5.00	18.77
526	10.52	28.88	185.67	930.79	3.23	19.95

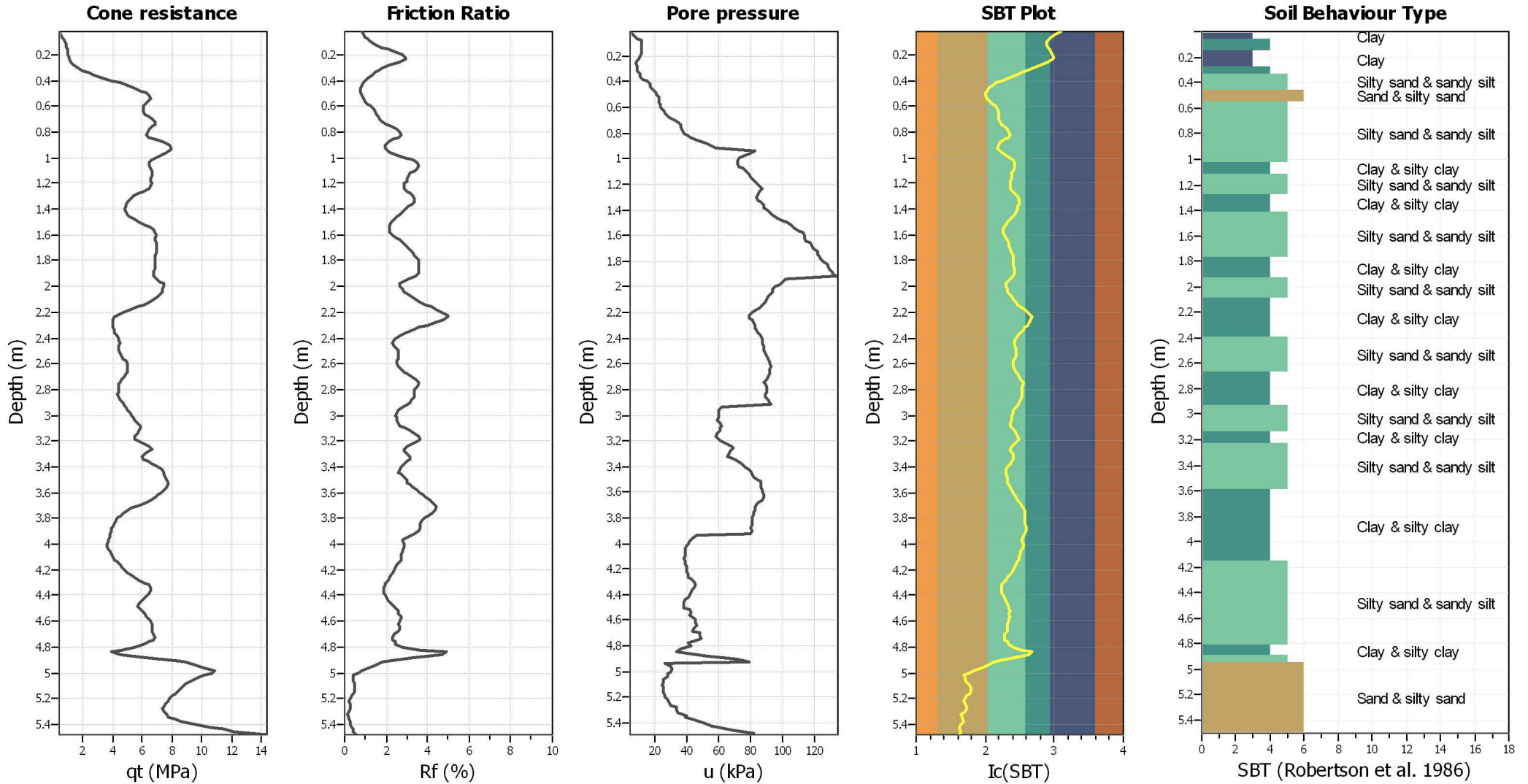
**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	$q_c$ (MPa)	$f_s$ (kPa)	$u$ (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
----------	--------------	----------------	----------------	--------------	----------------------	-------------------------------------

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
$q_c$ :	Measured cone resistance (MPa)
$f_s$ :	Sleeve friction resistance (kPa)
$u$ :	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

CPT basic interpretation plots

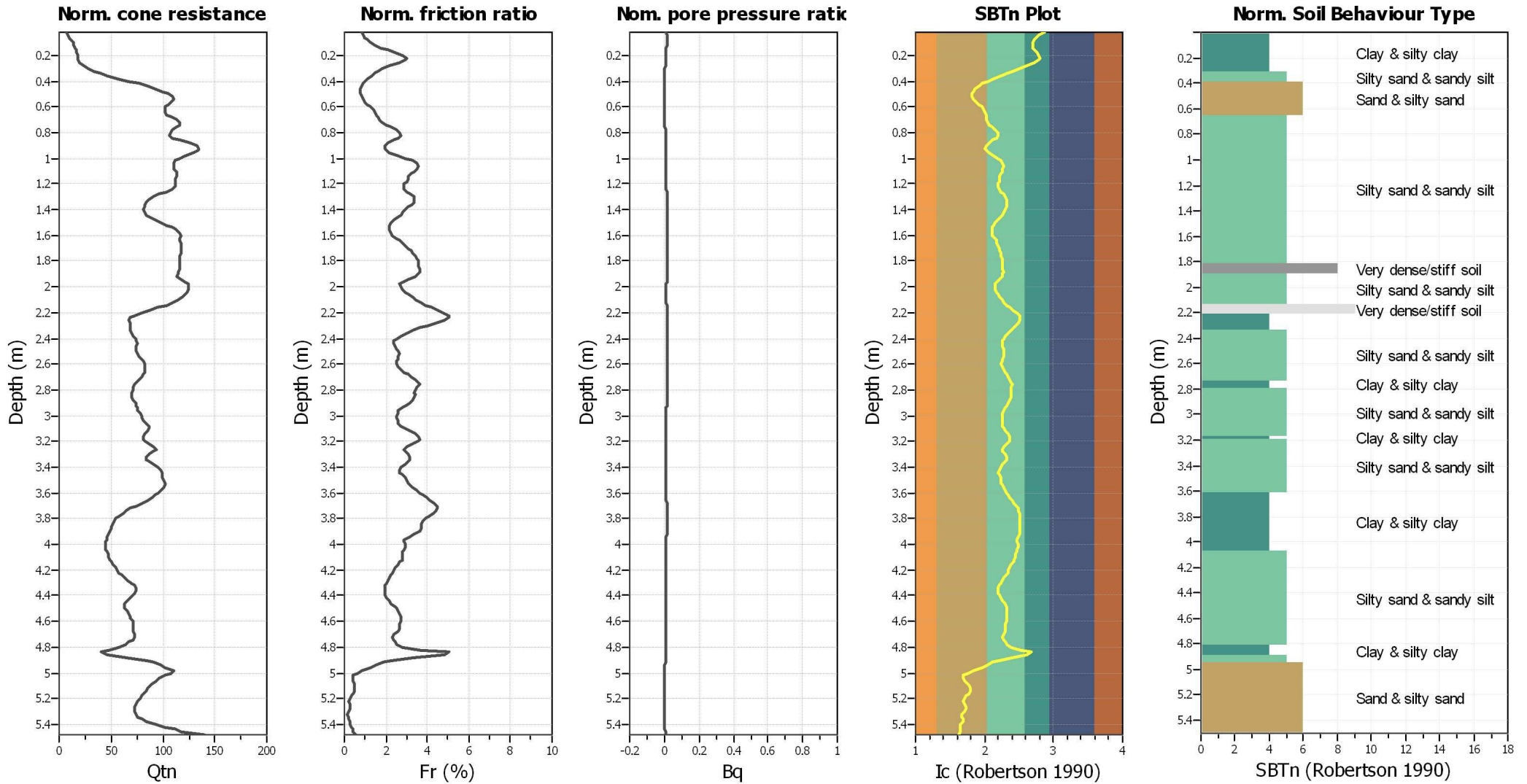


CPTU 7  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

SBT legend

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

CPT basic interpretation plots (normalized)



CPTU 7  
 CANTIERE - SRT 429 LOTTO III -TRATTO CERTALDO  
 CASTELFIORENTINO - INDAGINI CASSA DI ESPANSIONE SUD.  
 DATA ESECUZIONE 08/11/2018

**SBTn legend**

- |                           |                             |                            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty     | 7. Gravely sand to sand    |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to      |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



## :: Field input data ::

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
1	0.02	0.36	2.97	5.18	50.56	14.03
2	0.04	0.47	4.12	7.29	45.50	14.47
3	0.06	0.57	5.38	9.22	43.03	14.78
4	0.08	0.72	7.55	11.24	40.98	15.18
5	0.10	0.78	9.84	11.85	39.99	15.54
6	0.12	0.86	12.55	12.03	40.07	15.85
7	0.14	0.92	15.46	11.94	40.68	16.16
8	0.16	0.98	20.33	11.68	41.87	16.45
9	0.18	1.03	25.54	11.24	43.38	16.70
10	0.20	1.04	29.28	10.27	44.96	16.86
11	0.22	1.02	31.51	9.31	45.78	16.95
12	0.24	1.05	31.85	8.52	45.12	16.98
13	0.26	1.13	31.04	8.34	41.74	16.99
14	0.28	1.33	29.54	8.43	36.40	17.01
15	0.30	1.64	28.91	8.87	31.11	17.07
16	0.32	1.93	30.27	9.22	26.73	17.20
17	0.34	2.35	34.26	10.54	23.74	17.36
18	0.36	2.65	36.79	10.62	20.54	17.49
19	0.38	3.20	36.19	12.38	17.07	17.60
20	0.40	4.03	38.17	15.37	14.08	17.71
21	0.42	4.60	40.93	16.95	12.11	17.82
22	0.44	4.97	41.95	17.47	10.71	17.88
23	0.46	5.46	40.85	19.05	9.56	17.93
24	0.48	5.91	42.05	20.37	8.92	18.01
25	0.50	6.11	48.05	21.16	8.50	18.12
26	0.52	6.60	51.12	22.83	8.60	18.25
27	0.54	6.62	57.24	22.83	9.03	18.36
28	0.56	6.31	63.67	22.92	9.99	18.46
29	0.58	6.09	67.59	23.18	11.13	18.56
30	0.60	6.01	75.89	23.88	12.09	18.66
31	0.62	6.00	83.86	24.94	12.78	18.75
32	0.64	6.06	88.12	26.16	13.39	18.84
33	0.66	6.02	95.65	27.39	13.70	18.92
34	0.68	6.24	101.50	29.33	13.76	19.02
35	0.70	6.70	110.87	32.93	13.68	19.14
36	0.72	6.97	123.71	35.38	14.02	19.27
37	0.74	6.87	136.76	36.09	15.04	19.39
38	0.76	6.60	151.07	36.26	16.38	19.48
39	0.78	6.43	161.72	37.58	17.66	19.54
40	0.80	6.28	168.28	38.11	18.56	19.59
41	0.82	6.20	173.15	40.21	18.89	19.60
42	0.84	6.28	169.91	43.02	18.23	19.59
43	0.86	6.74	160.40	47.32	16.46	19.57
44	0.88	7.56	152.26	52.86	14.70	19.55
45	0.90	7.89	151.49	56.28	13.74	19.57
46	0.92	7.95	158.93	58.30	13.42	19.58
47	0.94	7.98	151.38	82.97	13.83	19.60
48	0.96	7.65	164.22	79.11	14.90	19.65

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
49	0.98	7.16	183.43	75.07	16.91	19.74
50	1.00	6.76	203.64	72.61	18.93	19.83
51	1.02	6.57	217.65	71.47	20.51	19.90
52	1.04	6.42	227.56	72.00	21.38	19.94
53	1.06	6.45	232.92	73.23	21.69	19.97
54	1.08	6.56	233.95	75.16	21.39	19.96
55	1.10	6.62	223.34	77.09	20.68	19.93
56	1.12	6.71	209.48	79.28	20.04	19.88
57	1.14	6.68	205.33	79.99	19.73	19.84
58	1.16	6.53	201.45	80.69	19.67	19.81
59	1.18	6.50	194.42	82.71	19.48	19.78
60	1.20	6.60	191.04	84.73	19.03	19.75
61	1.22	6.69	186.64	86.48	18.92	19.73
62	1.24	6.44	185.87	87.10	19.30	19.71
63	1.26	6.11	183.55	85.78	20.30	19.68
64	1.28	5.72	182.39	84.82	21.52	19.64
65	1.30	5.32	178.62	84.11	22.71	19.60
66	1.32	5.07	173.77	84.90	23.45	19.54
67	1.34	4.96	166.40	86.57	23.59	19.49
68	1.36	4.91	158.72	88.06	23.36	19.42
69	1.38	4.80	147.68	88.77	22.94	19.35
70	1.40	4.80	141.13	90.79	22.45	19.29
71	1.42	4.82	135.03	92.02	21.88	19.25
72	1.44	4.89	132.58	94.21	21.20	19.22
73	1.46	5.06	130.61	96.76	20.22	19.22
74	1.48	5.39	129.56	100.09	18.95	19.24
75	1.50	5.79	130.14	103.34	17.74	19.26
76	1.52	6.08	131.36	105.45	16.83	19.31
77	1.54	6.40	137.38	107.91	16.27	19.37
78	1.56	6.68	144.29	110.63	15.88	19.44
79	1.58	6.95	150.92	113.09	15.86	19.50
80	1.60	6.96	159.39	113.79	16.38	19.57
81	1.62	6.76	172.45	113.88	17.27	19.65
82	1.64	6.75	185.33	115.28	17.91	19.72
83	1.66	6.97	192.12	117.48	18.28	19.78
84	1.68	6.97	202.03	118.97	18.71	19.84
85	1.70	6.86	214.40	119.59	19.22	19.90
86	1.72	6.99	221.56	122.13	19.70	19.94
87	1.74	6.92	226.44	122.39	19.99	19.97
88	1.76	6.85	230.63	123.54	20.54	19.99
89	1.78	6.72	237.49	123.98	20.93	20.02
90	1.80	6.83	244.47	125.99	21.12	20.04
91	1.82	6.90	244.49	128.19	21.14	20.06
92	1.84	6.86	246.78	128.80	21.23	20.06
93	1.86	6.79	247.20	129.77	21.36	20.06
94	1.88	6.77	244.00	131.00	21.44	20.04
95	1.90	6.68	240.50	132.05	21.26	20.03
96	1.92	6.78	236.17	134.07	20.82	19.96

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
97	1.94	6.61	207.89	102.38	19.44	19.90
98	1.96	7.32	198.94	100.09	17.99	19.84
99	1.98	7.48	193.15	98.78	17.15	19.83
100	2.00	7.33	197.18	95.35	17.26	19.84
101	2.02	7.29	203.73	94.21	17.64	19.87
102	2.04	7.37	209.09	93.86	18.22	19.91
103	2.06	7.16	221.34	91.75	18.88	19.94
104	2.08	7.00	225.64	90.96	19.88	19.97
105	2.10	6.76	232.80	90.17	20.86	19.99
106	2.12	6.49	237.49	89.21	22.13	19.99
107	2.14	6.08	239.87	87.10	23.51	19.98
108	2.16	5.70	237.32	85.52	25.16	19.94
109	2.18	5.18	230.94	83.50	27.02	19.87
110	2.20	4.62	220.64	81.30	29.09	19.79
111	2.22	4.24	213.74	79.20	30.91	19.71
112	2.24	3.99	204.68	79.55	31.59	19.65
113	2.26	4.02	193.19	81.04	31.15	19.57
114	2.28	4.04	177.49	82.18	29.84	19.48
115	2.30	4.04	159.09	82.88	28.50	19.36
116	2.32	4.01	144.66	83.15	27.12	19.25
117	2.34	4.06	132.06	84.03	25.84	19.15
118	2.36	4.10	121.45	84.64	24.35	19.06
119	2.38	4.23	112.50	86.13	22.89	18.99
120	2.40	4.39	107.13	87.63	21.62	18.94
121	2.42	4.47	103.52	87.80	20.97	18.91
122	2.44	4.42	103.14	87.89	20.91	18.91
123	2.46	4.40	105.98	88.42	21.24	18.93
124	2.48	4.41	110.10	88.15	21.69	18.96
125	2.50	4.37	113.43	88.59	21.94	19.00
126	2.52	4.46	115.98	89.47	22.06	19.03
127	2.54	4.52	119.67	90.08	21.75	19.07
128	2.56	4.69	120.41	91.49	21.28	19.09
129	2.58	4.84	120.80	91.93	20.80	19.12
130	2.60	4.96	123.60	92.37	20.57	19.15
131	2.62	5.05	127.77	93.16	20.82	19.20
132	2.64	5.01	136.51	92.19	21.41	19.26
133	2.66	4.97	144.16	91.93	22.17	19.32
134	2.68	4.94	149.39	91.84	22.94	19.36
135	2.70	4.83	154.75	91.23	23.89	19.39
136	2.72	4.62	158.51	90.00	25.07	19.40
137	2.74	4.40	159.64	88.50	26.09	19.39
138	2.76	4.32	157.65	89.03	26.42	19.37
139	2.78	4.39	153.07	89.91	26.10	19.34
140	2.80	4.44	147.77	90.17	25.79	19.31
141	2.82	4.35	146.11	89.91	25.83	19.29
142	2.84	4.30	146.13	89.29	26.03	19.28
143	2.86	4.33	145.95	89.73	25.84	19.29
144	2.88	4.51	147.21	90.87	25.22	19.31

## :: Field input data :: (continued)

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
145	2.90	4.72	147.62	92.28	24.47	19.33
146	2.92	4.86	148.21	92.63	23.44	19.28
147	2.94	4.88	126.93	61.64	22.74	19.25
148	2.96	4.95	131.85	60.14	21.84	19.20
149	2.98	5.18	129.68	60.32	21.39	19.22
150	3.00	5.32	130.90	60.23	20.94	19.24
151	3.02	5.37	134.12	59.70	20.96	19.28
152	3.04	5.42	140.62	59.35	20.92	19.33
153	3.06	5.72	147.30	61.29	20.79	19.40
154	3.08	5.96	156.20	62.25	20.83	19.48
155	3.10	5.95	167.59	61.37	21.57	19.57
156	3.12	5.79	182.17	60.49	22.82	19.64
157	3.14	5.58	190.80	59.27	24.11	19.69
158	3.16	5.48	197.18	58.56	25.01	19.71
159	3.18	5.44	200.26	59.27	25.31	19.74
160	3.20	5.59	202.87	60.93	24.71	19.76
161	3.22	6.01	201.16	64.36	23.17	19.77
162	3.24	6.57	192.93	68.05	21.55	19.76
163	3.26	6.78	187.81	69.28	20.82	19.75
164	3.28	6.50	187.90	67.69	21.27	19.72
165	3.30	6.09	187.03	66.38	22.33	19.71
166	3.32	5.89	188.25	65.94	23.02	19.70
167	3.34	6.00	190.01	68.57	22.96	19.72
168	3.36	6.27	192.18	71.47	22.19	19.74
169	3.38	6.67	193.06	74.46	21.21	19.77
170	3.40	6.98	192.83	76.74	20.09	19.78
171	3.42	7.35	188.72	79.11	19.38	19.80
172	3.44	7.47	193.61	80.25	19.17	19.82
173	3.46	7.45	202.32	80.95	19.68	19.88
174	3.48	7.41	218.35	82.01	20.19	19.94
175	3.50	7.57	226.43	84.29	20.45	20.00
176	3.52	7.77	233.12	86.57	20.51	20.05
177	3.54	7.81	242.33	86.92	20.94	20.09
178	3.56	7.62	253.86	86.57	21.65	20.12
179	3.58	7.44	257.01	87.27	22.58	20.14
180	3.60	7.21	261.80	87.54	23.38	20.15
181	3.62	7.06	266.66	88.24	24.22	20.16
182	3.64	6.89	269.83	88.24	25.10	20.16
183	3.66	6.59	271.02	87.63	26.30	20.14
184	3.68	6.04	263.28	85.43	27.66	20.09
185	3.70	5.67	253.00	84.20	29.00	20.01
186	3.72	5.26	235.20	82.97	29.87	19.91
187	3.74	4.97	216.34	83.06	30.46	19.79
188	3.76	4.70	197.85	82.18	30.79	19.67
189	3.78	4.45	180.33	81.66	30.88	19.54
190	3.80	4.30	163.98	81.48	30.87	19.42
191	3.82	4.14	151.81	80.78	30.83	19.33
192	3.84	4.04	146.12	80.69	31.08	19.27

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
193	3.86	3.97	145.68	80.60	31.40	19.25
194	3.88	3.92	144.41	80.51	31.48	19.22
195	3.90	3.93	139.04	80.69	31.57	19.20
196	3.92	3.84	137.40	80.16	30.88	19.08
197	3.94	3.71	106.58	46.27	30.09	18.97
198	3.96	3.77	103.64	43.90	29.29	18.84
199	3.98	3.67	104.21	41.88	29.42	18.83
200	4.00	3.62	103.10	40.56	29.83	18.82
201	4.02	3.63	103.97	39.95	29.89	18.83
202	4.04	3.69	105.12	39.07	29.57	18.85
203	4.06	3.83	106.28	39.25	29.03	18.87
204	4.08	3.93	106.35	39.07	28.47	18.90
205	4.10	4.07	111.35	38.90	28.22	18.93
206	4.12	4.09	113.08	38.46	27.80	18.97
207	4.14	4.27	113.21	38.72	27.14	18.98
208	4.16	4.44	112.53	38.98	26.10	19.00
209	4.18	4.65	112.26	39.51	25.21	19.01
210	4.20	4.80	113.24	39.60	24.43	19.03
211	4.22	4.98	114.93	39.95	23.77	19.06
212	4.24	5.16	115.91	40.65	23.01	19.09
213	4.26	5.41	116.91	41.18	22.09	19.12
214	4.28	5.77	120.28	42.41	20.98	19.17
215	4.30	6.19	122.25	44.08	19.93	19.22
216	4.32	6.51	124.59	44.95	19.26	19.25
217	4.34	6.58	127.33	44.60	18.97	19.27
218	4.36	6.58	125.65	43.64	19.01	19.27
219	4.38	6.48	123.50	42.58	19.15	19.25
220	4.40	6.40	123.96	41.97	19.56	19.24
221	4.42	6.19	123.98	40.83	20.32	19.24
222	4.44	5.91	126.20	38.98	21.33	19.23
223	4.46	5.68	128.15	38.02	22.25	19.24
224	4.48	5.63	129.76	38.28	23.23	19.29
225	4.50	5.58	144.18	38.54	23.38	19.36
226	4.52	6.09	152.93	41.53	23.59	19.46
227	4.54	6.13	162.58	42.85	23.46	19.52
228	4.56	6.12	165.70	42.06	23.65	19.58
229	4.58	6.36	173.92	44.34	23.48	19.61
230	4.60	6.52	174.76	45.22	23.10	19.64
231	4.62	6.65	175.04	45.83	22.66	19.65
232	4.64	6.76	173.32	46.27	22.68	19.66
233	4.66	6.62	179.00	44.87	22.76	19.65
234	4.68	6.52	170.39	43.90	22.50	19.62
235	4.70	6.78	160.40	48.38	21.43	19.56
236	4.72	7.04	150.51	47.94	20.93	19.55
237	4.74	6.82	160.85	48.99	21.41	19.53
238	4.76	6.30	157.59	43.72	22.49	19.51
239	4.78	6.10	149.19	40.92	23.38	19.44
240	4.80	5.79	143.50	43.02	26.16	19.41

**:: Field input data :: (continued)**

Point ID	Depth (m)	q <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m <sup>3</sup> )
241	4.82	4.39	159.53	36.44	31.97	19.46
242	4.84	3.62	198.31	33.28	39.01	19.57
243	4.86	3.76	220.53	39.69	36.24	19.72
244	4.88	6.08	213.91	53.12	26.95	19.82
245	4.90	8.72	185.53	70.77	19.40	19.80
246	4.92	9.60	157.29	79.46	16.44	19.68
247	4.94	8.23	144.94	26.16	14.09	19.57
248	4.96	10.73	131.12	30.03	11.95	19.41
249	4.98	11.15	92.49	30.47	8.81	19.09
250	5.00	10.67	49.58	29.59	7.13	18.67
251	5.02	10.07	49.22	28.18	5.00	18.17
252	5.04	9.70	26.16	27.83	5.00	18.06
253	5.06	9.08	40.41	25.02	5.00	17.96
254	5.08	9.00	41.06	24.85	5.00	18.10
255	5.10	8.72	41.69	24.58	7.73	18.16
256	5.12	8.66	48.10	25.46	7.99	18.14
257	5.14	8.37	39.55	24.94	5.00	18.04
258	5.16	8.15	31.79	25.73	5.00	17.83
259	5.18	8.05	28.77	26.34	5.00	17.55
260	5.20	7.75	18.74	25.90	5.00	17.34
261	5.22	7.78	18.87	28.01	5.00	17.13
262	5.24	7.55	18.06	28.97	5.00	17.14
263	5.26	7.29	19.66	30.20	5.00	17.18
264	5.28	7.45	21.33	33.63	5.00	17.17
265	5.30	7.34	17.60	33.89	5.00	17.04
266	5.32	7.47	13.03	34.59	5.00	16.73
267	5.34	8.09	8.85	40.21	5.00	16.87
268	5.36	7.50	22.34	39.33	5.00	17.21
269	5.38	8.81	27.18	45.39	5.00	17.52
270	5.40	9.52	26.03	50.57	5.00	17.75
271	5.42	10.48	35.27	55.05	5.00	18.00
272	5.44	11.50	45.19	59.62	5.00	18.33
273	5.46	12.33	57.39	69.19	5.00	18.52
274	5.48	15.35	90.20	82.01	5.03	19.04

**Abbreviations**

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q <sub>c</sub> :	Measured cone resistance (MPa)
f <sub>s</sub> :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m <sup>3</sup> )

# PENETRATIO S.N.C.

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

PEC: [penetratiosnc@lamiapec.it](mailto:penetratiosnc@lamiapec.it)

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n°

1

**Riferimento: 20 dpsh1 2018**

committente:	Soc. IdroGeo Service Srl	data:	09/11/18
cantiere:	SRT 429 Lotto III - tratto Certaldo - Castelfiorentino	profondità:	14,0 m
	Indagini cassa di espansione sud	quota inizio:	p.c
operatore:	Geol. G. Lotti e Geol. P. Giani	profondità falda:	-6,15 m da pc

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE  $M = 63,50$  kg

ALTEZZA CADUTA LIBERA  $H = 0,75$  m

DIAMETRO PUNTA CONICA  $D = 51,00$  mm

AREA BASE PUNTA CONICA  $A = 20$  cm<sup>2</sup>

ANGOLO APERTURA PUNTA  $\alpha = 90^\circ$

LUNGHEZZA DELLE ASTE  $L_a = 1,00$  m

AVANZAMENTO PUNTA  $\delta = 0,20$  m

NUMERO DI COLPI PUNTA  $N = N(20) \Rightarrow$  Relativo ad un avanzamento di 20 cm

RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta  $R_{pd}$  [funzione del numero di colpi  $N$ ] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

$R_{pd}$  = resistenza dinamica punta [ area  $A$ ]  $M$  = peso massa battente (altezza caduta  $H$ )

$e$  = infissione per colpo =  $\delta / N$   $P$  = peso totale aste e sistema battuta

# PENETRATIO S.N.C.

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

PEC: [penetratiosnc@lamiapec.it](mailto:penetratiosnc@lamiapec.it)

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 1

### Tabella valori di resistenza

#### Riferimento: 20 dps1 2018

committente:	Soc. IdroGeo Service Srl	data:	09/11/18
cantiere:	SRT 429 Lotto III - tratto Certaldo - Castelfiorentino	profondità:	14,0 m
	Indagini cassa di espansione sud	quota inizio:	p.c
operatore:	Geol. G. Lotti e Geol. P. Gianì	profondità falda:	-6,15 m da pc

Prof.(cm)	N colpi punta	Rpd	N colpi rivestimento	aste	Prof.(cm)	N colpi punta	Rpd	N colpi rivestimento	aste
da 0,00 a 0,20	1	10,83	-	1	da 7,00 a 7,20	1	6,63	-	8
da 0,20 a 0,40	1	10,83	-	1	da 7,20 a 7,40	1	6,63	-	8
da 0,40 a 0,60	4	43,32	-	1	da 7,40 a 7,60	1	6,63	-	8
da 0,60 a 0,80	6	64,98	-	1	da 7,60 a 7,80	1	6,63	-	8
da 0,80 a 1,00	7	75,81	-	1	da 7,80 a 8,00	1	6,63	-	8
da 1,00 a 1,20	7	69,53	-	2	da 8,00 a 8,20	2	12,57	-	9
da 1,20 a 1,40	7	69,53	-	2	da 8,20 a 8,40	2	12,57	-	9
da 1,40 a 1,60	5	49,66	-	2	da 8,40 a 8,60	2	12,57	-	9
da 1,60 a 1,80	6	59,59	-	2	da 8,60 a 8,80	2	12,57	-	9
da 1,80 a 2,00	5	49,66	-	2	da 8,80 a 9,00	9	56,57	-	9
da 2,00 a 2,20	5	45,86	-	3	da 9,00 a 9,20	7	41,80	-	10
da 2,20 a 2,40	6	55,03	-	3	da 9,20 a 9,40	10	59,72	-	10
da 2,40 a 2,60	5	45,86	-	3	da 9,40 a 9,60	4	23,89	-	10
da 2,60 a 2,80	7	64,20	-	3	da 9,60 a 9,80	7	41,80	-	10
da 2,80 a 3,00	6	55,03	-	3	da 9,80 a 10,00	7	41,80	-	10
da 3,00 a 3,20	5	42,60	-	4	da 10,00 a 10,20	6	34,13	-	11
da 3,20 a 3,40	5	42,60	-	4	da 10,20 a 10,40	6	34,13	-	11
da 3,40 a 3,60	5	42,60	-	4	da 10,40 a 10,60	5	28,44	-	11
da 3,60 a 3,80	4	34,08	-	4	da 10,60 a 10,80	2	11,38	-	11
da 3,80 a 4,00	5	42,60	-	4	da 10,80 a 11,00	3	17,07	-	11
da 4,00 a 4,20	4	31,82	-	5	da 11,00 a 11,20	3	16,29	-	12
da 4,20 a 4,40	6	47,73	-	5	da 11,20 a 11,40	3	16,29	-	12
da 4,40 a 4,60	6	47,73	-	5	da 11,40 a 11,60	2	10,86	-	12
da 4,60 a 4,80	5	39,77	-	5	da 11,60 a 11,80	3	16,29	-	12
da 4,80 a 5,00	7	55,68	-	5	da 11,80 a 12,00	3	16,29	-	12
da 5,00 a 5,20	11	82,05	-	6	da 12,00 a 12,20	5	25,98	-	13
da 5,20 a 5,40	12	89,51	-	6	da 12,20 a 12,40	5	25,98	-	13
da 5,40 a 5,60	13	96,97	-	6	da 12,40 a 12,60	5	25,98	-	13
da 5,60 a 5,80	14	104,43	-	6	da 12,60 a 12,80	7	36,37	-	13
da 5,80 a 6,00	13	96,97	-	6	da 12,80 a 13,00	8	41,56	-	13
da 6,00 a 6,20	10	70,22	-	7	da 13,00 a 13,20	6	29,88	-	14
da 6,20 a 6,40	2	14,04	-	7	da 13,20 a 13,40	7	34,85	-	14
da 6,40 a 6,60	2	14,04	-	7	da 13,40 a 13,60	5	24,90	-	14
da 6,60 a 6,80	3	21,07	-	7	da 13,60 a 13,80	6	29,88	-	14
da 6,80 a 7,00	1	7,02	-	7	da 13,80 a 14,00	9	44,81	-	14



# PENETRATIO S.N.C.

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

PEC: [penetratiosnc@lamiapec.it](mailto:penetratiosnc@lamiapec.it)

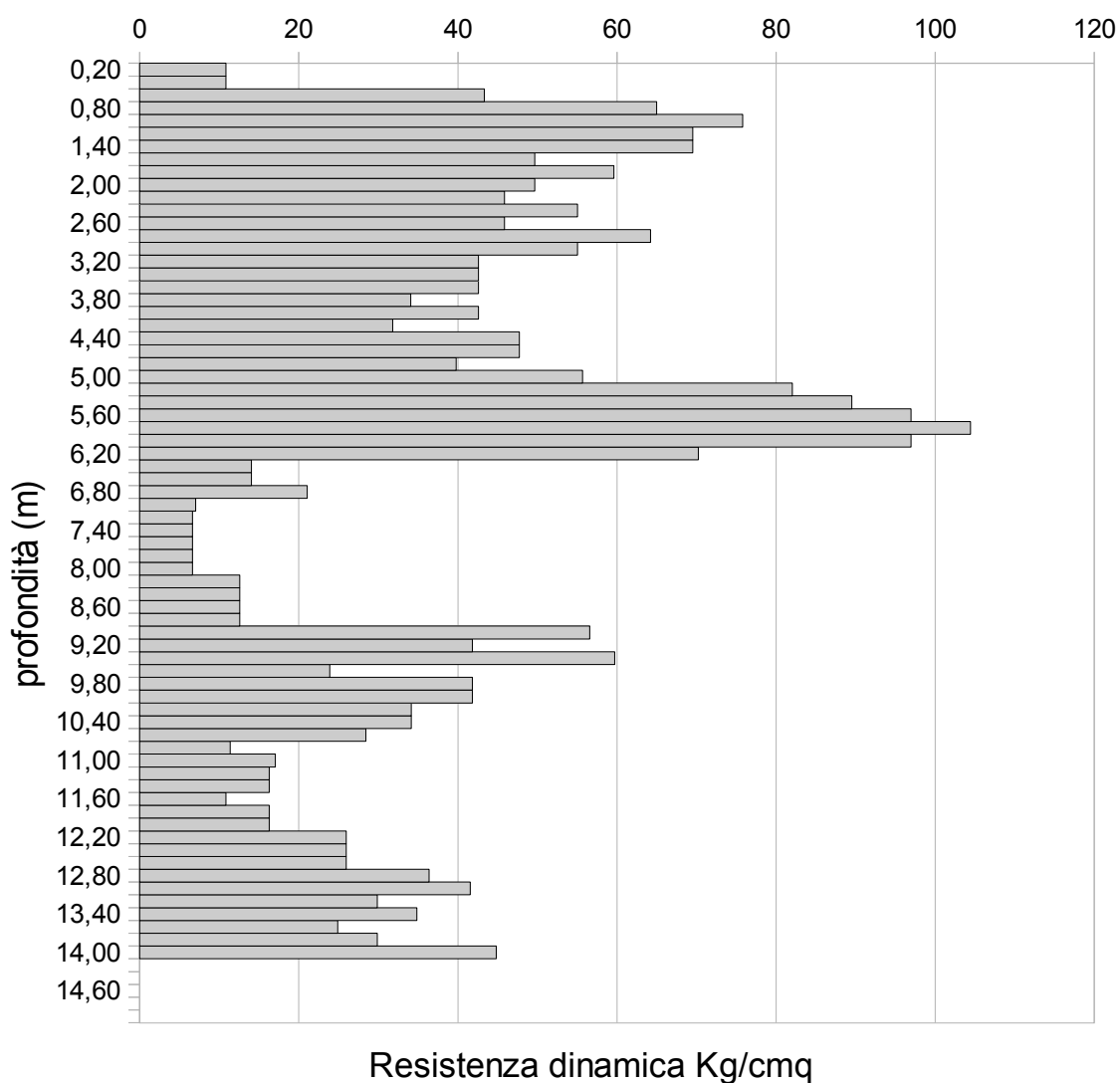
## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n°

1

### Resistenza dinamica - profondità

#### Riferimento: 20 dpsh1 2018

committente:	Soc. IdroGeo Service Srl	data:	09/11/18
cantiere:	SRT 429 Lotto III - tratto Certaldo - Castelfiorentino	profondità:	14,0 m
	Indagini cassa di espansione sud	quota inizio:	p.c
operatore:	Geol. G. Lotti e Geol. P. Giani	profondità falda:	-6,15 m da pc



# PENETRATIO S.N.C.

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 1

Grafico Ndp - profondità

Riferimento: 20 dps1 2018

committente:	Soc. IdroGeo Service Srl	data:	09/11/18
cantiere:	SRT 429 Lotto III - tratto Certaldo - Castelfiorentino	profondità:	14,0 m
	Indagini cassa di espansione sud	quota inizio:	p.c
operatore:	Geol. G. Lotti e Geol. P. Giani	profondità falda:	-6,15 m da pc

