



Regione Toscana



Comune di Empoli



## Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno

Via G. Verdi, 16 - 50122 FIRENZE

tel: 055 240269; fax: 055 241458; e-mail: info@cbmv.it

**Titolario 13\_1\_153**

**Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline.**

**Codice regionale DODS2019FI0006**

PROGETTO DEFINITIVO

|               |   |       |
|---------------|---|-------|
| Elaborato     |   | scala |
| <b>EG_F05</b> | <i>Relazione sulla gestione delle terre</i> | -     |



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Piragino

PROGETTISTA

Ing. Jacopo Guerrini



PROGETTISTA STRUTTURALE BRIGLIA-PONTE

Ing. Salvatore Giacomo Morano



COLLABORATORI

Ing. Andrea Ruggiero

Geom. Massimiliano Lanini

GEOLOGI

Dott. Lorenzo Cirri

Dott. Tamara Cantini Casserini



gennaio 2020



***Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte  
sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline.***

**Codice regionale DODS2019FI0006**

*Progetto definitivo*

Elaborato EG\_F05

**Relazione sulla gestione delle terre**

## Sommario

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI .....    | 5  |
| 2. BILANCIO DEI MOVIMENTI TERRA .....        | 7  |
| 3. CAMPAGNA DI INDAGINE.....                 | 10 |
| 4. RISULTATI DELLE ANALISI CHIMICHE.....     | 12 |
| 5. RISULTATI DELLE ANALISI GEOTECNICHE ..... | 15 |
| 6. CONCLUSIONI.....                          | 16 |

## 1. Premessa e riferimenti normativi

Il presente documento costituisce elaborato del progetto definitivo denominato **“Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline”** nel Comune di Empoli (FI). L'elaborato descrive le modalità di utilizzo delle terre da scavo in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche e geotecniche di tali materiali e ottempera alle prescrizioni d.2, d.14, d.15 e f.2 ricevute in conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità (Decreto Dirigenziale della Regione Toscana n.10040 del 22/06/2018).

Gli interventi inclusi nel presente Lotto A presentano nel complesso il compenso delle terre tra scavi e riporti, in quanto il materiale generato dalle operazioni di escavazione verrà reimpiegato per la realizzazione dei rilevati.

La maggior parte del materiale verrà **riutilizzata nello stesso sito**, cioè nella stessa precisa cassa di espansione Orme 4, mediante escavazione dei piani all'interno della cassa e realizzazione dell'argine-strada, pertanto si prospetta la possibilità di gestire tali terre in conformità all'art. 24 del D.P.R. 120/2017 e all'art.185 comma 1/c del D.Lgs.152/2006 (*“suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”*), dopo aver accertato l'assenza di contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Una seconda aliquota di materiale, nonostante il riutilizzo avvenga sempre nell'ambito del Lotto A, verrà invece **trasferita tra casse di espansione differenti**, cioè verrà escavata nella gola sinistra afferente alla cassa Orme 3 e riutilizzata per la realizzazione del sopracitato argine-strada a servizio della cassa Orme 4. In tal caso, anche secondo le indicazioni riportate nell'atto conclusivo del procedimento di assoggettabilità a VIA, le terre verranno gestite ai sensi degli art. 185 comma 4 del D.lgs. 152/2006 e art. 22 del D.P.R. 120/2017, mediante presentazione della “dichiarazione di utilizzo”.

Un'ultima, limitata, aliquota di materiale verrà **escavata nell'alveo del Torrente Orme** nel sito destinato alla briglia-ponte e dunque, trattandosi di materiale normalmente a contatto della fase liquida corrente, potrà essere trattato alla stregua di quanto indicato all'art.185 comma 3 del D.lgs. 152/2006 (*“sono escluse dall'ambito di applicazione della parte quarta del D.Lgs. 152, cioè non sono rifiuti i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche<sup>1</sup> ai fini della gestione delle acque dei corsi d'acqua (...)”*)

---

<sup>1</sup> Nel corso della Conferenza Permanente per la Difesa del Suolo istituita presso la regione Toscana – seduta del 31 marzo 2015 – è stato disposto che, per *“fascia di pertinenza idraulica”* si intende, tra le altre, l'area che ricomprende le due fasce di larghezza entro 10 metri dai cigli di sponda dei corsi d'acqua di cui al reticolo idrografico ex art. 22 comma 2, lettera e) della LR 79/2012.

*se provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/Ce della Commissione del 3 maggio 2000”).*

L'ufficio scrivente ha dunque provveduto ad eseguire apposite analisi chimiche per valutare l'assenza di contaminazione nei terreni oggetto di scavo, al fine di avere una indicazione preliminare se si tratti o meno di "suolo non contaminato", come indicato dall'art.185 comma 1/c del D.Lgs.152/2006, o se comunque i terreni possano essere qualificati come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 120/2017 e riutilizzati secondo la definizione dell'art.184-bis del D.Lgs.152/2006: *"l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana"*.

Dal punto di vista della verifica di idoneità delle terre oggetto di escavazione per il riutilizzo per la costruzione del rilevato con funzione di argine-strada, valgono sia i requisiti validi per il corpo dei rilevati stradali (terre appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, A4 della CNR UNI 10006) che quelli per gli argini fluviali (terre appartenenti al gruppo A4 con contenuto in sabbia inferiore al 50% o gruppo A6 con contenuto in sabbia maggiore del 15%).

L'ufficio scrivente ha dunque provveduto ad eseguire apposite prove di laboratorio geotecnico all'ottenimento di informazioni riguardo la granulometria e le principali proprietà geotecniche delle terre.

Modalità e risultati della campagna di indagine sono riportate nei paragrafi seguenti.

## 2. Bilancio dei movimenti terra

Si riporta di seguito una **tabella riepilogativa delle principali operazioni di movimento terra** previste per il cantiere, raggruppate in base alla loro ubicazione, in maniera tale da evidenziare le proporzioni previste per il "compenso in loco" e per il riutilizzo dei terreni come "sottoprodotto", ossia nel caso di trasporto tra casse di espansione differenti. Si è ipotizzato che i terreni scavati subiscano nella successiva fase di compattazione per la realizzazione delle arginature una diminuzione di volume ( $\Delta V = 1 - V_2/V_1$ ) rispetto a quello "in banco" pari a circa il 2%.

Fissata la configurazione di progetto dei rilevati, l'Appaltatore è tenuto ad escavare nell'ambito del cantiere l'esatta quantità di terra necessaria alla realizzazione degli stessi, senza eccedenze, verificando progressivamente il fabbisogno di materiale e regolando di conseguenza la precisa profondità di sbancamento.

**Legenda:**

**Scavo**

1. *Profondità di scavo (escluso lo scotico)*, stima della profondità media di scavo al di sotto del piano campagna;
2. *Vol. in banco*, cioè riferito alle geometrie degli scavi in progetto, calcolato mediante AutoCAD Civil 3D;
3. *Vol. in opera*, cioè ridotto in seguito alla fase di compattazione, calcolato mediante  $[\text{Vol. in banco}] \times [V_2/V_1]$ ;

**Riporto**

4. *Vol. in opera*, riferito alle geometrie "finite" dei rilevati in progetto, calcolato mediante AutoCAD Civil 3D;

**Bilancio**

5. *Bilancio*, differenza fra scavi e riporti, arrotondata ai 50 mc.

**Scotico**

6. *Superficie* oggetto dello scotico, calcolata sulla base delle planimetrie di progetto;
7. *Profondità* alla quale spingere lo scotico, normalmente pari a 20 cm;
8. *Volume* calcolato come prodotto fra le due precedenti colonne;

**Rispendimento**

9. *Superficie* oggetto di rispendimento del materiale precedentemente scotico, calcolata sulla base delle planimetrie di progetto;
10. *Spessore* dello strato vegetale rispanto, normalmente pari a 20 cm;
11. *Volume* calcolato come prodotto fra le due precedenti colonne;

**Bilancio**

12. *Volume*, differenza fra scotico e rispendimento, arrotondata ai 50 mc.

| Opera                            | Dati generali                   |               |               |                 | Scavo [mc]                                     |               | Ripporto [mc] |               | Bilancio [mc]                    |                 | Scotico        |              |                 | Risparmio    |              |                                  | Bilancio [mc] |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|-----------------|--|---------------|---------------|---------------|----------------------------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------|
|                                  | Qualifica                       | Lunghezza [m] | Larghezza [m] | Superficie [mq] | Profondità media di scavo (escluso lo scotico) | 1             | 2             | 3             | 4                                | 5               | 6              | 7            | 8               | 9            | 10           | 11                               | 12            |
|                                  |                                 |               |               |                 |  | Vol. in banco | Vol. in opera | Vol. in opera | Bilancio (arrotondat o ai 50 mc) | Superficie [mq] | Profondità [m] | Volume [mc]  | Superficie [mq] | Spessore [m] | Volume [mc]  | Bilancio (arrotondat o ai 50 mc) |               |
| Rilevati argine-strada           | Suolo non contaminato           |               |               | 16900           | 0.04   | 700           | 686           | 34400         |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 11000           | 0.20         | 2200         |                                  |               |
| Fondazioni rilevati              | Suolo non contaminato           |               |               | 16900           | 0.00   | 0             | 0             | 3380          |                                  | 16900           | 0.20           | 3380         | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Fondazioni briglia-ponte         | Sedimento fluviale / suolo n.c. |               |               | 1200            | 2.17   | 2600          | 2548          | 0             |                                  | 1200            | 0.20           | 240          | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Fondazioni briglia-ponte_sperone | Sedimento fluviale / suolo n.c. | 160           | 0.6           | 96              | 1.00   | 96            | 94            | 0             |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Fossi                            | Suolo non contaminato           | 1110          | 1.5           | 1665            | 0.33   | 555           | 544           | 0             |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Scogliere                        | Suolo non contaminato           |               |               | 1900            | 0.50   | 950           | 931           | 0             |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Sotto-attraversamenti idraulici  | Suolo non contaminato           | 80            | 2.0           | 160             | 1.50   | 240           | 235           | 65            |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Golena destra monte argine       | Suolo non contaminato           |               |               | 10900           | 0.75   | 8175          | 8012          | 0             |                                  | 10900           | 0.20           | 2180         | 10900           | 0.28         | 3099         |                                  |               |
| Golena sinistra monte argine     | Suolo non contaminato           |               |               | 20700           | 0.75   | 15525         | 15215         | 0             |                                  | 20700           | 0.20           | 4140         | 20700           | 0.28         | 5886         |                                  |               |
| Golena sinistra valle argine     | Sottoprodotto                   |               |               | 11100           | 0.88   | 9800          | 9604          | 0             |                                  | 11100           | 0.20           | 2220         | 11100           | 0.28         | 3156         |                                  |               |
| Bypass stradale                  | Suolo non contaminato           | 300           | 5.0           | 1500            | 0.00   | 0             | 0             | 0             |                                  | 1500            | 0.20           | 300          | 1500            | 0.20         | 300          |                                  |               |
| Piste di cantiere                | Suolo non contaminato           | 1500          | 3.5           | 5250            | 0.00   | 0             | 0             | 0             |                                  | 5250            | 0.20           | 1050         | 5250            | 0.20         | 1050         |                                  |               |
| Fossi di drenaggio del cantiere  | Suolo non contaminato           | 110           | 1.5           | 165             | 0.33   | 55            | 54            | 54            |                                  | 0               | 0.00           | 0            | 0               | 0.00         | 0            |                                  |               |
| Base logistica di cantiere       | Suolo non contaminato           |               |               | 3000            | 0.00   | 0             | 0             | 0             |                                  | 3000            | 0.20           | 600          | 3000            | 0.20         | 600          |                                  |               |
| Area attrezzata di cantiere      | Suolo non contaminato           |               |               | 750             | 0.00   | 0             | 0             | 0             |                                  | 750             | 0.20           | 150          | 750             | 0.20         | 150          |                                  |               |
|                                  |                                 |               |               | <b>92186</b>    |  | <b>38696</b>  | <b>37922</b>  | <b>37899</b>  | <b>0</b>                         | <b>71300</b>    |                | <b>14260</b> | <b>64200</b>    |              | <b>14242</b> | <b>0</b>                         |               |

### 3. Campagna di indagine

Nel periodo giugno-luglio 2019, in fase di redazione del progetto definitivo, è stata realizzata una campagna di indagine per il campionamento delle terre.

Ai fini della **caratterizzazione chimico-fisica** del materiale secondo il D.P.R. 120/2017, sono stati stabiliti il numero di punti di indagine, **21 in totale**, sulla base dell'estensione delle aree di intervento del progetto preliminare e l'ubicazione degli stessi secondo una disposizione a griglia. La profondità di indagine, e dunque il numero di campioni prelevati per punto da destinare a laboratorio chimico, è stata determinata sulla base delle profondità previste per gli scavi:

- 1 campione per scavi del livello superficiale del terreno (profondità fino a 1 m);
- 2 campioni per scavi profondi del terreno (profondità fino a 2 m):
  - aliquota A prelevata a profondità 0-1 m;
  - aliquota B prelevata a profondità 1-2 m.

Ai fini della **classificazione CNR UNI 10006** e della determinazione delle **principali proprietà delle terre**, in corrispondenza dei punti citati precedentemente è stato prelevato un ulteriore campione rimaneggiato, composito sulla verticale di indagine (0-1 m oppure 0-2 m), da destinare a laboratorio geotecnico. Tale materiale è stato ritenuto rappresentativo del volume che verrà originato dallo scavo.

Le indagini sono state condotte attraverso lo scavo di pozzetti mediante escavatore gommato. Durante i campionamenti non sono stati rinvenuti materiali antropici immersi nella matrice di terreno naturale. Il punto identificato come C21 ricade sul fondo alveo del Torrente Orme in corrispondenza del sito destinato alla briglia-ponte.

Per l'ubicazione dei campionamenti è possibile far riferimento alla figura seguente.

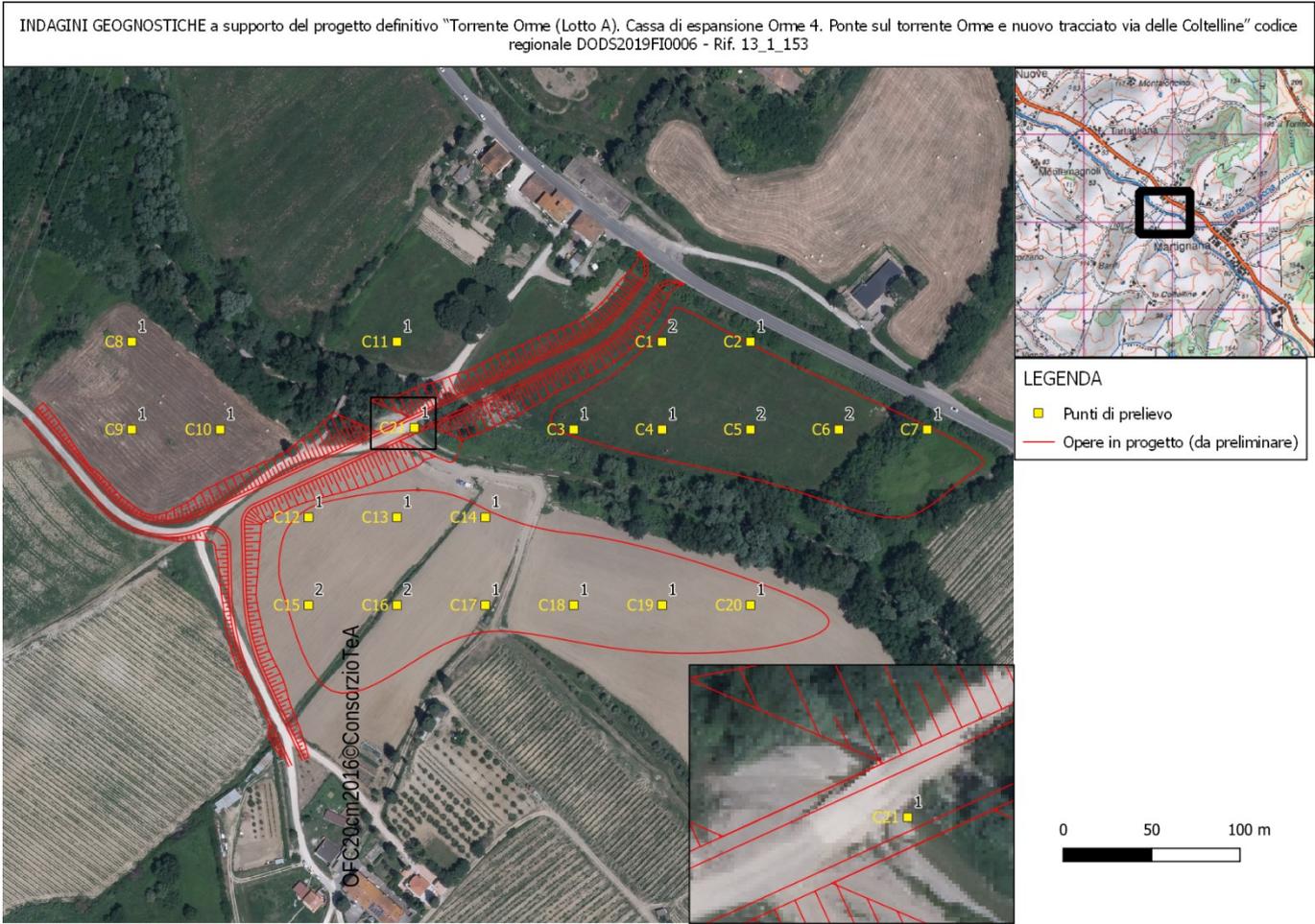


Figura 1. Mappa dei punti di prelievo delle terre. Etichette: in giallo l'id del punto (es. C1), in nero il numero di campioni (es. 2).

## 4. Risultati delle analisi chimiche

Le analisi chimiche sono state condotte dal laboratorio accreditato Biochemie Lab s.r.l. di Campi Bisenzio (FI) e sono state rivolte al confronto con le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo di cui all'Allegato 5 alla Parte Quarta (Tabella 1) del D.Lgs. 152/2006. Tale confronto è stato eseguito sul set di sostanze indicatrici indicato nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, compresi IPA e BTEX, in quanto alcune zone sono ubicate a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione. **Per tutti i campioni i parametri indagati presentano concentrazioni inferiori a quelle minime indicate nella Colonna A** (Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale) della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006.

Si riporta a seguire una tabella riepilogativa dei risultati ottenuti con le analisi.

Con riguardo al campione C21, trattandosi esso di "*sedimento*" (materiale normalmente a contatto della fase liquida corrente), in aggiunta alle precedenti sono state condotte ulteriori analisi finalizzate all'attribuzione o meno della caratteristica di "*pericoloso*". Come riportato nel rapporto di prova n° 19LA46801, visti i risultati analitici e considerando i valori limite è possibile affermare ai sensi del Regolamento (UE) n. 1357/2014 della Commissione del 18 dicembre 2014 che sostituisce l'allegato III della Direttiva 2008/98/CE in riferimento ai codici di pericolosità da HP3 a HP8 e ai codici HP10, HP11, HP13 e HP14 **il campione C21 in esame risulta "*non pericoloso*".**

In calce al presente elaborato sono allegati tutti i certificati delle analisi di laboratorio.

| PuntoPrelievo                   | C1A            | C1B            | C2             | C3             | C4             | C5A            | C5B            | C6A            | C6B            | C7             | C8             | C9             | C10            |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| NumeroRdP                       | 19LA37<br>754  | 19LA37<br>757  | 19LA37<br>758  | 19LA37<br>759  | 19LA37<br>760  | 19LA37<br>761  | 19LA37<br>762  | 19LA37<br>763  | 19LA37<br>764  | 19LA37<br>765  | 19LA37<br>766  | 19LA37<br>767  | 19LA37<br>768  |
| DataPrelievo                    | 03/06/<br>2019 |
| DescCampione                    | Terreno        |
| Profondità                      | 0-1 m          | 1-2 m          | 0-1 m          | 0-1 m          | 0-1 m          | 0-1 m          | 1-2 m          | 0-1 m          | 1-2 m          | 0-1 m          | 0-1 m          | 0-1 m          | 0-1 m          |
| Residuo a 105°C (%)             | 85.5           | 85.7           | 85.0           | 87.9           | 89.5           | 85.4           | 86.3           | 84.1           | 85.2           | 88.7           | 84.7           | 86.0           | 85.5           |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm (%)   | 3.3            | 3.2            | 2.7            | 36.9           | 15.1           | 3.9            | 5.8            | 2.1            | 2.2            | 8.3            | 14.4           | 31.5           | 7.9            |
| Amianto (mg/kg)                 | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         |
| Arsenico (mg/kg)                | 4.07           | 4.72           | 4.54           | 3.72           | 3.17           | 4.26           | 4.62           | 4.35           | 4.29           | 3.85           | 4.57           | 3.86           | 5.18           |
| Benzene (mg/kg)                 | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(a)antracene (mg/kg)       | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Benzo(a)pirene (mg/kg)          | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(b)fluorantene (mg/kg)     | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg)    | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(k)fluorantene (mg/kg)     | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Cadmio (mg/kg)                  | 0.175          | 0.155          | 0.190          | 0.139          | 0.140          | 0.187          | 0.157          | 0.144          | 0.173          | 0.158          | 0.170          | 0.134          | 0.182          |
| Cobalto (mg/kg)                 | 16.7           | 15.7           | 16.9           | 10.9           | 11.7           | 14.8           | 16.6           | 16.1           | 17.6           | 13.2           | 16.1           | 11.6           | 18.2           |
| Crisene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Cromo (mg/kg)                   | 69.1           | 73.2           | 74.2           | 81.2           | 77.8           | 69.9           | 87.3           | 64.8           | 63.5           | 54.8           | 73.8           | 46.6           | 97.7           |
| Cromo VI (mg/kg)                | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          |
| Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | 0.01           | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg)   | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | 0.01           | < 0.01         | < 0.01         | 0.01           | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | 0.01           | 0.01           | 0.01           | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Etilbenzene (mg/kg)             | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Idrocarburi C>12 (mg/kg)        | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene (mg/kg) | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Mercurio (mg/kg)                | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          |
| Nichel (mg/kg)                  | 60.5           | 61.0           | 61.4           | 51.3           | 56.5           | 59.6           | 69.2           | 60.8           | 65.1           | 55.1           | 76.6           | 47.4           | 85.7           |
| Piombo (mg/kg)                  | 13.3           | 12.5           | 18.2           | 9.83           | 9.01           | 14.0           | 14.3           | 13.2           | 13.7           | 13.5           | 13.4           | 9.74           | 14.3           |
| Pirene (mg/kg)                  | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Rame (mg/kg)                    | 37.3           | 34.7           | 37.8           | 26.8           | 22.1           | 38.4           | 35.5           | 33.6           | 33.6           | 34.8           | 47.9           | 25.7           | 48.2           |
| Sommatoria Aromatici* (mg/kg)   | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         |
| Sommatoria IPA** (mg/kg)        | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          |
| Stirene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Toluene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Xileni (mg/kg)                  | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Zinco (mg/kg)                   | 77.5           | 76.0           | 82.3           | 57.2           | 57.4           | 76.3           | 81.6           | 76.5           | 80.6           | 67.5           | 79.2           | 55.7           | 84.1           |
| * (secondo D. Lgs.152/06)       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| ** (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |

| PuntoPrelievo                   | C11            | C12            | C13            | C14            | C15 A          | C15 B          | C16 A          | C16 B          | C17            | C18            | C19            | C20            | C21            |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| NumeroRdP                       | 19LA37<br>769  | 19LA46<br>788  | 19LA46<br>800  | 19LA46<br>791  | 19LA46<br>792  | 19LA46<br>793  | 19LA46<br>794  | 19LA46<br>795  | 19LA46<br>796  | 19LA46<br>797  | 19LA46<br>798  | 19LA46<br>799  | 19LA51<br>421  |
| DataPrelievo                    | 03/06/<br>2019 | 03/07/<br>2019 |
| DescCampione                    | Terreno        |
| Profondità                      | 0-1 m          | 1-2 m          | 0-1 m          | 1-2 m          | 0-1 m          |
| Residuo a 105°C (%)             | 85.2           | 93.0           | 92.3           | 91.5           | 93.0           | 87.3           | 91.6           | 90.4           | 93.1           | 88.7           | 89.5           | 84.8           | 92.1           |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm (%)   | 12.8           | < 1            | 10.1           | 5.9            | 1.3            | < 1            | 3.3            | 1.7            | 25.5           | 35.3           | 24.6           | 6.0            | 5.8            |
| Amianto (mg/kg)                 | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         | < 1000         |
| Arsenico (mg/kg)                | 3.80           | 9.76           | 6.22           | 6.41           | 4.36           | 5.67           | 5.82           | 5.19           | 4.12           | 5.04           | 3.91           | 5.23           | 5.78           |
| Benzene (mg/kg)                 | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(a)antracene (mg/kg)       | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Benzo(a)pirene (mg/kg)          | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(b)fluorantene (mg/kg)     | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg)    | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Benzo(k)fluorantene (mg/kg)     | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Cadmio (mg/kg)                  | 0.162          | 0.147          | 0.184          | 0.191          | 0.157          | 0.109          | 0.206          | 0.112          | 0.154          | 0.102          | 0.143          | 0.174          | 0.147          |
| Cobalto (mg/kg)                 | 14.9           | 19.7           | 18.4           | 18.5           | 17.3           | 17.2           | 18.6           | 18.4           | 9.92           | 13.1           | 15.8           | 19.1           | 13.7           |
| Crisene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Cromo (mg/kg)                   | 80.4           | 71.3           | 55.0           | 49.4           | 48.6           | 41.3           | 49.4           | 48.1           | 35.5           | 30.1           | 36.9           | 72.3           | 61.1           |
| Cromo VI (mg/kg)                | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          | < 0.2          |
| Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg)   | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg)      | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Etilbenzene (mg/kg)             | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Idrocarburi C>12 (mg/kg)        | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | 14             | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          | < 5.0          |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene (mg/kg) | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         | < 0.01         |
| Mercurio (mg/kg)                | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          | < 0.1          |
| Nichel (mg/kg)                  | 74.6           | 78.1           | 73.9           | 71.6           | 63.0           | 57.1           | 68.3           | 67.0           | 47.3           | 46.7           | 53.4           | 102            | 74.7           |
| Piombo (mg/kg)                  | 11.7           | 16.2           | 16.3           | 18.7           | 16.6           | 13.6           | 15.4           | 13.3           | 13.4           | 10.6           | 13.2           | 15.7           | 12.7           |
| Pirene (mg/kg)                  | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Rame (mg/kg)                    | 42.1           | 48.9           | 55.6           | 59.9           | 46.3           | 41.5           | 50.2           | 42.4           | 42.4           | 37.9           | 38.0           | 67.4           | 23.8           |
| Sommatoria Aromatici* (mg/kg)   | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         | < 0.10         |
| Sommatoria IPA** (mg/kg)        | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          | < 1.0          |
| Stirene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Toluene (mg/kg)                 | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Xileni (mg/kg)                  | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         | < 0.05         |
| Zinco (mg/kg)                   | 94.0           | 112            | 110            | 104            | 110            | 101            | 107            | 105            | 65.8           | 80.6           | 84.3           | 121            | 84.3           |
| * (secondo D. Lgs.152/06)       |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| ** (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |

## 5. Risultati delle analisi geotecniche

Le prove geotecniche sono state eseguite dal Laboratorio Nuova GEOTEC S.r.l. di Monteriggioni (SI) e sono state rivolte alla classificazione dei terreni ai sensi della CNR UNI 10006 e alla determinazione delle principali proprietà delle terre, cioè il contenuto d'acqua, il peso specifico dei grani solidi, la densità secca ed il contenuto d'acqua all'optimum Proctor mod., il CBR e il contenuto in sostanze organiche, al fine di verificare che le terre oggetto di escavazione rispondano alle prescrizioni citate in premessa.

**Tutti i campioni analizzati risultano classificati A4 con contenuto in sabbia inferiore al 50% ad eccezione del C18, classificato A6 con contenuto in sabbia <15%. Si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei risultati ottenuti con le analisi.**

In calce al presente elaborato sono allegati i certificati delle prove di laboratorio.

| Campione                      |                 |                   | C1    | C2    | C3    | C4    | C5    | C6    | C7    | C8    | C9    | C10   |    |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| Profondità                    |                 | m                 | 0-2   | 0-1   | 0-1   | 0-1   | 0-2   | 0-2   | 0-1   | 0-1   | 0-1   | 0-1   |    |
| Proctor Modificato            | $\gamma_{dmax}$ | kN/m <sup>3</sup> | 19.06 | 19.18 | 20.29 | 20.18 | 19.23 | 19.74 | 20.40 | 18.85 | 19.12 | 19.40 |    |
|                               | $W_{opt}$       | %                 | 9.9   | 10.1  | 8.0   | 8.9   | 11.0  | 10.0  | 10.5  | 11.0  | 9.8   | 10.3  |    |
| $\gamma_s$                    |                 | kN/m <sup>3</sup> | 25.47 | 26.16 | 26.17 | 26.11 | 25.60 | 26.87 | 26.68 | 25.67 | 26.23 | 25.12 |    |
| W                             |                 | %                 | 18    | 19    | 15    | 14    | 18    | 19    | 11    | 19    | 18    | 18    |    |
| Analisi granulometrica        | G               | %                 | 1     | 2     | 18    | 11    | 1     | 8     | 7     | 0     | 5     | 1     |    |
|                               | S               | %                 | 19    | 34    | 34    | 41    | 27    | 32    | 44    | 22    | 17    | 30    |    |
|                               | L               | %                 | 60    | 47    | 33    | 34    | 54    | 45    | 37    | 55    | 57    | 49    |    |
|                               | A               | %                 | 20    | 17    | 15    | 14    | 18    | 15    | 12    | 23    | 21    | 20    |    |
| Limiti di Atterberg           | LL              | %                 | 27    | 25    | 28    | 22    | 26    | 25    | 24    | 29    | 29    | 26    |    |
|                               | LP              | %                 | 23    | 21    | 23    | 19    | 22    | 22    | 20    | 24    | 22    | 21    |    |
|                               | IP              | %                 | 4     | 4     | 5     | 3     | 4     | 3     | 4     | 5     | 7     | 5     |    |
| Classificazione CNR UNI 10006 |                 |                   | A4(3) | A4(6) | A4(3) | A4(3) | A4(8) | A4(6) | A4(4) | A4(8) | A4(8) | A4(7) |    |
| Sostanze Organiche            |                 |                   | %     | 1.5   | 1.6   | 1.8   | 1.1   | 1.7   | 1.8   | 1.9   | 2.4   | 2.2   | 2  |
| CBR                           |                 |                   | %     | 17    | 19    | 11    | 15    | 25    | 21    | 23    | 11    | 8     | 10 |

| Campione                      |                 |                   | C11   | C12   | C13   | C14   | C15   | C16   | C17   | C18   | C19   | C20   |     |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Profondità                    |                 | m                 | 0-1   | 0-1   | 0-1   | 0-1   | 0-2   | 0-2   | 0-1   | 0-1   | 0-1   | 0-1   |     |
| Proctor Modificato            | $\gamma_{dmax}$ | kN/m <sup>3</sup> | 19.14 | 18.95 | 18.92 | 18.86 | 19.04 | 18.71 | 19.77 | 18.84 | 19.13 | 19.37 |     |
|                               | $W_{opt}$       | %                 | 9.9   | 9.4   | 11.5  | 9.7   | 10.9  | 10.8  | 8.5   | 9.6   | 8.9   | 9.7   |     |
| $\gamma_s$                    |                 | kN/m <sup>3</sup> | 26.03 | 25.90 | 25.85 | 25.80 | 25.23 | 25.56 | 26.57 | 25.55 | 25.13 | 25.70 |     |
| W                             |                 | %                 | 19    | 9     | 9     | 8     | 7     | 10    | 7     | 14    | 12    | 16    |     |
| Analisi granulometrica        | G               | %                 | 3     | 0     | 10    | 10    | 4     | 3     | 17    | 11    | 8     | 5     |     |
|                               | S               | %                 | 30    | 27    | 32    | 35    | 28    | 25    | 38    | 11    | 21    | 44    |     |
|                               | L               | %                 | 51    | 54    | 41    | 38    | 50    | 52    | 31    | 46    | 43    | 38    |     |
|                               | A               | %                 | 16    | 19    | 17    | 17    | 18    | 20    | 14    | 32    | 28    | 13    |     |
| Limiti di Atterberg           | LL              | %                 | 27    | 28    | 29    | 30    | 25    | 30    | 24    | 36    | 34    | 25    |     |
|                               | LP              | %                 | 24    | 24    | 24    | 23    | 21    | 23    | 20    | 25    | 24    | 22    |     |
|                               | IP              | %                 | 3     | 4     | 5     | 7     | 4     | 7     | 4     | 11    | 10    | 3     |     |
| Classificazione CNR UNI 10006 |                 |                   | A4(7) | A4(8) | A4(5) | A4(5) | A4(7) | A4(8) | A4(2) | A6(8) | A4(7) | A4(4) |     |
| Sostanze Organiche            |                 |                   | %     | 1.9   | 2.5   | 2.4   | 2.4   | 2.9   | 2.2   | 1.3   | 0.3   | 2.4   | 1.4 |
| CBR                           |                 |                   | %     | 23    | 15    | 13    | 10    | 21    | 21    | 16    | 6     | 5     | 9   |

## 6. Conclusioni

L'esame dei risultati della campagna di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali evidenzia come **per tutti i campioni i parametri indagati presentano concentrazioni inferiori a quelle minime indicate nella Colonna A** (Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale) della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 e che quindi si possa ritenere il materiale oggetto di escavazione come "non contaminato". In considerazione dei risultati ottenuti dalle analisi chimiche si conferma quindi la possibilità di gestire le terre come esposto in premessa, ossia in parte come "compenso in loco" (art.185 comma 1/c del D.Lgs.152/2006 e art. 24 D.P.R. 120/2017) ed in parte come "sottoprodotto" (art.4 D.P.R. 120/2017), fermo restando che in caso dall'attività di scavo emergano evidenze visive o olfattive di contaminazione del suolo si provvederà all'attuazione delle relative procedure previste dalle norme vigenti.

L'esame dei risultati della campagna di caratterizzazione geotecnica dei terreni evidenzia come **tutti i campioni analizzati risultano classificati A4 con contenuto in sabbia inferiore al 50% ad eccezione del C18**, classificato A6 con contenuto in sabbia <15%. Considerando che quest'ultimo campione è rappresentativo solo di una limitata aliquota di materiale, approssimativamente pari al 5% del totale movimentato, si ritiene che il terreno oggetto di escavazione possa essere riutilizzato per la costruzione del rilevato con funzione di argine-strada.

Ai fini della corretta realizzazione del rilevato si ritiene utile anticipare alcune **prescrizioni di carattere esecutivo**, da dettagliare ulteriormente nelle successive fasi progettuali:

- Prima di procedere alla costruzione, rimuovere lo strato di terreno vegetale e preparare il piano di posa del rilevato mediante compattazione ed eventuale gradonatura;
- Rimuovere dal materiale escavato sterpi, radici o qualsiasi materiale organico in genere;
- Selezionare il materiale proveniente da zone a prevalenza argilla (es. l'area afferente al C18) e miscelarlo con quello proveniente da zone a prevalenza limi sabbiosi;
- Procedere alla formazione del rilevato per strati inferiori a 30 cm, raggiungendo un grado di costipamento pari ad almeno il 90% della densità AASHO Standard;
- Preparare lo strato di sottofondo stradale, cioè la parte di rilevato sottostante la soprastruttura, raggiungendo un grado di costipamento pari ad almeno il 95% della densità AASHO Standard;
- Utilizzare rulli a piede di montone per il costipamento, agenti oltre che per compressione anche per impasto;
- Controllare in corso d'opera la densità, la permeabilità e le proprietà meccaniche del terreno costipato.

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37754 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37754**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C1A  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>85.5</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>3.3</b>       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37754 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.07      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.175     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 16.7      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 69.1      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 60.5      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 13.3      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 37.3      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 77.5      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37754 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37754

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37757 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37757**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C1B  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 1-2 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 85.7      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 3.2       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | 0.01      | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37757 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | 0.01      | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.72      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.155     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 15.7      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 73.2      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 61.0      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 12.5      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 34.7      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 76.0      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37757 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37757

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37758 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37758**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C2  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>85.0</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>2.7</b>       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37758 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | 0.01      | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.54      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.190     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 16.9      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 74.2      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 61.4      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 18.2      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 37.8      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 82.3      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37758 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37758

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37759 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37759**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C3  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>87.9</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>36.9</b>      |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37759 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | 0.01      | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 3.72      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.139     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 10.9      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 81.2      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 51.3      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 9.83      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 26.8      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 57.2      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37759 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37759

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37760 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37760**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C4  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 89.5      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 15.1      |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37760 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | 0.01      | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | 0.01      | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 3.17      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.140     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 11.7      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 77.8      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 56.5      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 9.01      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 22.1      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 57.4      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37760 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37760

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37761 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37761**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C5A  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 85.4      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 3.9       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37761 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.26      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.187     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 14.8      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 69.9      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 59.6      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 14.0      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 38.4      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 76.3      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37761 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37761

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37762 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37762**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C5B  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 1-2 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>86.3</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>5.8</b>       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37762 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.62      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.157     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 16.6      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 87.3      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 69.2      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 14.3      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 35.5      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 81.6      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37762 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37762

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37763 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37763**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C6A  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 84.1      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 2.1       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37763 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.35      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.144     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 16.1      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 64.8      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 60.8      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 13.2      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 33.6      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 76.5      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37763 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37763

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37764 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37764**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C6B  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 1-2 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 85.2      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 2.2       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37764 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.29      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.173     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 17.6      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 63.5      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 65.1      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 13.7      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 33.6      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 80.6      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37764 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37764

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37765 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37765**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C7  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 88.7      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 8.3       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37765 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 3.85      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.158     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 13.2      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 54.8      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 55.1      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 13.5      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 34.8      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 67.5      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37765 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37765

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37766 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37766**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C8  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>84.7</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>14.4</b>      |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37766 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 4.57      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.170     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 16.1      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 73.8      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 76.6      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 13.4      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 47.9      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 79.2      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37766 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37766

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37767 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37767**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C9  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1   | L2   |
|---|-------|------------------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | <b>86.0</b>      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | <b>31.5</b>      |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | <b>&lt; 1000</b> | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37767 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 3.86      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.134     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 11.6      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 46.6      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 47.4      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 9.74      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 25.7      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 55.7      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37767 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37767

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37768 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37768**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C10  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 85.5      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 7.9       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37768 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 5.18      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.182     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 18.2      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 97.7      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 85.7      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 14.3      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 48.2      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 84.1      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37768 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37768

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA37769 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA37769**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Dati identificativi: Terreno  
Prelievo eseguito presso: Loc. Le Coltelline Torrente Orme Martignana  
Punto di prelievo: C11  
Campionamento a cura di: cliente  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/06/2019  
Trasporto effettuato da: cliente  
Data Ricezione: 03/06/2019 - Ora Ricezione: 15:30:00  
T° ricevimento: 6  
Data accettazione: 03/06/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/06/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 85.2      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 12.8      |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37769 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 3.80      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.162     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 14.9      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 80.4      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 74.6      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 11.7      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 42.1      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 94.0      | 150 | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003                           | mg/kg | < 5.0     | 50  | 750  |

**Data fine analisi: 13/06/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37769 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA37769

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46788 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46788**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/01/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 09:15:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C12  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2  |
|---|-------|-----------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | 93.0      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | < 1       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | < 0.10    | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46788 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 9.76      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.147     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 19.7      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 71.3      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 78.1      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 16.2      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 48.9      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 112       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46788 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46788

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46800 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46800**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/02/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 09:40:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C13  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>92.3</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>10.1</b>      |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46800 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 6.22      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.184     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 18.4      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 55.0      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 73.9      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 16.3      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 55.6      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 110       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46800 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46800

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46791 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46791**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/03/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 10:00:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C14  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>91.5</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>5.9</b>       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46791 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 6.41      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.191     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 18.5      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 49.4      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 71.6      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 18.7      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 59.9      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 104       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46791 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46791

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46792 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46792**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/04/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C15 A  
Note campionamento: Profondità: 0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019  
Ora prelievo: 10:25:00

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>93.0</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>1.3</b>       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46792 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 4.36      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.157     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 17.3      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 48.6      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 63.0      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 16.6      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 46.3      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 110       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | 14        | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46792 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46792

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46793 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46793**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/05/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 10:40:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C15 B  
Note campionamento: Profondità: 1-2 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2  |
|---|-------|-----------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | 87.3      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | < 1       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | < 0.10    | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46793 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 5.67      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.109     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 17.2      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 41.3      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 57.1      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 13.6      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 41.5      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 101       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46793 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46793

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46794 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46794**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/06/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 10:55:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C16 A  
Note campionamento: Profondità:0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>91.6</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>3.3</b>       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46794 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 5.82      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.206     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 18.6      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 49.4      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 68.3      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 15.4      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 50.2      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 107       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46794 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46794

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46795 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46795**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/07/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 11:10:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C16 B  
Note campionamento: Profondità:1-2 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2  |
|---|-------|-----------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | 90.4      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | 1.7       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | < 0.10    | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46795 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 5.19      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.112     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 18.4      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 48.1      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 67.0      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 13.3      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 42.4      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 105       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46795 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46795

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46796 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46796**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/08/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 11:20:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C17  
Note campionamento: Profondità:0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2  |
|---|-------|-----------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | 93.1      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | 25.5      |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | < 0.10    | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | < 0.05    | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46796 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 4.12      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.154     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 9.92      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 35.5      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 47.3      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 13.4      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 42.4      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 65.8      | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46796 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46796

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46797 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46797**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/09/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 11:35:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C18  
Note campionamento: Profondità:0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>88.7</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>35.3</b>      |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46797 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 5.04      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.102     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 13.1      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 30.1      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 46.7      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 10.6      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 37.9      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 80.6      | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46797 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46797

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46798 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46798**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/10/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 11:45:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C19  
Note campionamento: Profondità:0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>89.5</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>24.6</b>      |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46798 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 3.91      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.143     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 15.8      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 36.9      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 53.4      | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 13.2      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 38.0      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 84.3      | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46798 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46798

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46799 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46799**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.- Edoardo Conti N.verbale:030719/P32/10/VC, Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 1962-2:06  
Ora prelievo: 11:55:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochimie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno

Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline, Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C20  
Note campionamento: Profondità:0-1 m  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato        | L1  | L2  |
|---|-------|------------------|-----|-----|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2           | %     | <b>84.8</b>      |     |     |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1 | %     | <b>6.0</b>       |     |     |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 2   |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 50  |
| o-Xilene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| p,m-Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> |     |     |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | <b>&lt; 0.10</b> | 1   | 100 |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 0.5 | 10  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                               | mg/kg | <b>&lt; 0.01</b> | 0.1 | 10  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | <b>&lt; 0.05</b> | 5   | 50  |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46799 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 1.0     | 10   | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 5.23      | 20   | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 0.174     | 2    | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 19.1      | 20   | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 72.3      | 150  | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986   | mg/kg | < 0.2     | 2    | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | < 0.1     | 1    | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 102       | 120  | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 15.7      | 100  | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016   | mg/kg | 67.4      | 120  | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016  | mg/kg | 121       | 150  | 1500 |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |

**Data fine analisi: 12/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46799 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Parere: Per i parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti della normativa di riferimento (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46799

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA51421 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA51421**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.-Edoardo Conti, N.verb.:0307/19/P32/12/VC,Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 196/2 2004 (p.to 5 e 6)  
Ora prelievo: 12:20:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 24/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: terreno  
Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline,Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C21  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1   | L2   |
|---|-------|-----------|------|------|
| Residuo a 105°C<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met.II.2   | %     | 92.1      |      |      |
| Scheletro tra 2 cm e 2 mm<br>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999<br>Met II.1                                       | %     | 5.8       |      |      |
| Amianto<br>CNR IRSA Q 64 vol 3 1996 App III Fase A+ DM<br>06/09/1994 GU n° 220 20/09/1994 All 1A (escluso<br>campionamento) | mg/kg | < 1000    | 1000 | 1000 |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 2    |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 50   |
| Sommatoria Aromatici (secondo D. Lgs.152/06)<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 0.10    | 1    | 100  |
| Idrocarburi C>12<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003   | mg/kg | < 5.0     | 50   | 750  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 0.5  | 10   |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < 0.01    | 0.1  | 10   |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018  | mg/kg | < 0.05    | 5    | 50   |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA51421 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo   | UM    | Risultato | L1  | L2   |
|---|-------|-----------|-----|------|
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                         | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                      | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 10   |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                    | mg/kg | < 0.01    | 0.1 | 5    |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                                     | mg/kg | < 0.05    | 5   | 50   |
| Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < 1.0     | 10  | 100  |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | 5.78      | 20  | 50   |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 0.147     | 2   | 15   |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                        | mg/kg | 13.7      | 20  | 250  |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 61.1      | 150 | 800  |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                                       | mg/kg | < 0.2     | 2   | 15   |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                       | mg/kg | < 0.1     | 1   | 5    |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 74.7      | 120 | 500  |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                         | mg/kg | 12.7      | 100 | 1000 |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                           | mg/kg | 23.8      | 120 | 600  |
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016                          | mg/kg | 84.3      | 150 | 1500 |

**Data fine analisi: 30/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA51421 DEL 08/08/2019**

D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5 - Tab. 1; per i parametri MTBE e ETBE limiti del Parere ISS del 2001 n. 57058 IA/12; per il parametro Piombo tetraetile limite del Parere ISS del 17/12/2002 n.49759 IA.12.

L1: Limiti per siti con destinazione ad uso verde pubblico, privato e residenziale; L2: Limite per sito con destinazione ad uso commerciale e industriale

Note: Valori espressi sulla sostanza secca e riferiti al campione comprensivo dello scheletro.

Laboratorio QUALIFICATO per le analisi sull'amianto partecipando e superando positivamente i programmi di intercalibrazione/qualificazione organizzati da ISPESL e Ministero della Salute.

Giudizio: I parametri analizzati rispettano i limiti della Colonna A della Tab 1, Parte Quarta, Titolo V, All 5 del D. Lgs. 152/2006 (pareri ed interpretazioni non oggetto di accreditamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA51421

**RAPPORTO DI PROVA N°: 19LA46801 DEL 08/08/2019**  
**CAMPIONE N°: 19LA46801**

Spett.

**Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno**  
Via G. Verdi, 16  
50122 Firenze (FI)

**DATI RELATIVI AL CAMPIONE**

Campionamento a cura di: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.-Edoardo Conti, N.verb.:0307/19/P32/12/VC,Piano di camp.:030719/P32/01/PC  
Modalità di campionamento: M.U. 196/2 2004 (p.to 5 e 6)  
Ora prelievo: 12:20:00  
Trasporto effettuato da: personale tecnico Biochemie Lab S.r.l.  
Data Ricezione: 03/07/2019  
T° ricevimento: 15  
Data accettazione: 03/07/2019

**DATI FORNITI DAL CLIENTE**

Dati identificativi: Sedimento  
Prelievo eseguito presso: via Delle Coltelline,Empoli (FI)  
Punto di prelievo: C21  
Data prelievo: 03/07/2019

**RISULTATI ANALITICI**

*Data inizio analisi: 03/07/2019*

| Parametro<br>Metodo   | UM       | Risultato        |
|---|----------|------------------|
| pH<br>CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003 | unità pH | <b>8.60</b>      |
| Residuo a 105°C<br>UNI EN 14346:2007                              | %        | <b>92.1</b>      |
| Residuo a 550°C<br>CNR IRSA 1.4 Q 64 vol 2 1984                   | %        | <b>84.8</b>      |
| Antimonio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016          | mg/kg    | <b>0.720</b>     |
| Arsenico<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016           | mg/kg    | <b>5.66</b>      |
| Berillio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016           | mg/kg    | <b>0.216</b>     |
| Cadmio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016             | mg/kg    | <b>0.144</b>     |
| Cobalto<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016            | mg/kg    | <b>13.4</b>      |
| Cromo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016              | mg/kg    | <b>59.7</b>      |
| Cromo VI<br>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986                           | mg/kg    | <b>&lt; 0.2</b>  |
| Mercurio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016           | mg/kg    | <b>&lt; 0.03</b> |
| Nichel<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016             | mg/kg    | <b>73.0</b>      |
| Piombo<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016             | mg/kg    | <b>12.4</b>      |
| Rame<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016               | mg/kg    | <b>23.2</b>      |
| Selenio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016            | mg/kg    | <b>1.25</b>      |
| Stagno<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016             | mg/kg    | <b>0.160</b>     |
| Tallio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016             | mg/kg    | <b>&lt; 0.1</b>  |
| Vanadio<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016            | mg/kg    | <b>22.9</b>      |

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46801 DEL 08/08/2019**

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>Metodo  | UM    | Risultato     |
|--|-------|---------------|
| Zinco<br>UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016       | mg/kg | <b>82.4</b>   |
| Benzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003                 | mg/kg | < <b>0.01</b> |
| Etilbenzene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003             | mg/kg | < <b>0.05</b> |
| Toluene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003                 | mg/kg | < <b>0.05</b> |
| Stirene<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003                 | mg/kg | < <b>0.05</b> |
| Xileni<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003                  | mg/kg | < <b>0.05</b> |
| Idrocarburi C<=12<br>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003       | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Idrocarburi (C10-C40)<br>UNI EN 14039:2005                 | mg/kg | < <b>100</b>  |
| Benzo(e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018          | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(j)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018     | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(a)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018       | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(a)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018          | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(b)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018     | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(k)fluorantene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018     | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Benzo(g,h,i)perilene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018    | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Crisene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                 | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Dibenzo(a,e)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018      | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Dibenzo(a,l)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018      | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Dibenzo(a,i)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018      | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Dibenzo(a,h)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018      | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Dibenzo(a,h)antracene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018   | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Pirene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018                  | mg/kg | < <b>1.0</b>  |
| Naftalene<br>EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018               | mg/kg | < <b>1.0</b>  |

**Data fine analisi: 17/07/2019**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46801 DEL 08/08/2019**

Note: La preparazione delle aliquote di prova del campione è stata eseguita secondo quanto richiesto dalla norma UNI EN 15002:2015. La riduzione granulometrica è stata effettuata manualmente con mortaio. La successiva fase di omogenizzazione è stata effettuata conformemente a quanto previsto dalla sequenza di operazioni (flow sheet) a pag 11 della norma tecnica UNI EN 15002:2015.

Opinioni ed interpretazioni – non oggetto dell'accREDITAMENTO ACCREDIA

I giudizi sotto riportati si intendono esclusivamente riferiti ai parametri analizzati e certificati, scelti in base alla tipologia del materiale ed alle indicazioni del produttore sul ciclo produttivo.

Verifica a delle caratteristiche di pericolo HP3 a HP8 e ai codici HP10, HP11 e HP14.

- Valutazione del contenuto di idrocarburi per all'attribuzione della caratteristica di pericolo specifico:

Per la verifica delle caratteristiche di pericolo HP7 e HP11, vengono ricercate le sostanze specifiche riportate nelle Note J, K e P del Regolamento CE n°1272/2008 e s.m.i.; per la caratteristica di pericolo HP14 si fa riferimento al Regolamento UE 997/2017, in vigore dal 05 luglio 2018.

Valutazione del contenuto di metalli a scopo dell'attribuzione della caratteristica di pericolo.

Vengono considerate le specie chimiche possibili dal ciclo produttivo del rifiuto, fatto salvo l'applicazione delle note presenti nella tabella 3.2 del REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008, in particolare la nota n°1 di cui al punto 1.1.32 dell'Allegato VI, parte I, del regolamento sopra citato, la quale dispone che: .

“Le concentrazioni indicate o, in loro assenza, le concentrazioni generiche di cui al presente regolamento (tabella 3.1) o le concentrazioni generiche di cui alla direttiva 1999/45/CE (tabella 3.2), sono espresse in percentuale in peso dell'elemento metallico calcolata in rapporto al peso totale della miscela”.

Visti i risultati analitici e considerando i valori limite è possibile affermare ai sensi del REGOLAMENTO (UE) N. 1357/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 dicembre 2014 che sostituisce l'allegato III della direttiva 2008/98/CE I riferimento ai codici di pericolosità da HP3 a HP8 e ai codici HP10, HP11, HP13 e HP14 il campione in esame risulta:

**NON PERICOLOSO.**

Il giudizio è assegnato esclusivamente sulla base dei parametri analizzati. Non sono state effettuate valutazioni sui POPs (inquinanti organici persistenti) e Diossine e Furani previsti nella decisione UE 955/2014.

Nella classificazione relativamente alle sole sostanze ricercate, sono state prese in considerazione le nuove classificazioni ed etichettature previste nella tabella 3.1 del Reg. UE 1179/2016, in vigore a decorrere dal 1 di marzo 2018.

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo, pertanto il risultato finale non viene corretto per il recupero.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il sostituto responsabile del Laboratorio  
**Dr. Chim. Lorenzo Pontorno**  
Ordine dei Chimici della Toscana Sez.A n.1971



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente  
FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 19LA46801

# NUOVA GEOTEC s.r.l.

Laboratorio per esperienze su materiali da costruzioni, su terreni e rocce e prove in sito, ricerca scientifica e controllo prodotti e impianti industriali

Sede Legale e amministrativa:

Via Sicilia 25 - Loc. Belverde - 53035 MONTERIGGIONI - SI (I)

Tel.0577 5841 •Pec: nuovageotec@pec.it •Email: info@nuovageotec.it www.nuovageotec.it



Spett.le CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO  
VALDARNO  
Via Verdi, 16  
50122 FIRENZE (FI)

Prot. n° 3145/1025  
Siena, 12-09-2019  
Rif. nota del 03/07/2019 n° C-PC/61/S  
Allegati: n° 20 certificati e n° 1 rapporto di prova

OGGETTO: Prove di Laboratorio

Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TIT.12\_6\_4

VIA DELLE COLTELLINE RIF-TITOLARIO 13\_1\_153  
50053EMPOLI (FI)

Proprietà: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

Con riferimento alla Vs. domanda di prove sui materiali per il Cantiere in oggetto consegnatici in data 03/07/2019 Commessa n° C-PC/61/S, di cui al Verbale di Accettazione n.00061/X del 03/07/2019 , in allegato alla presente Vi trasmettiamo la seguente documentazione relativa alla esecuzione delle richieste prove:

- n. 21 Documenti (dal n°00170 al n°00190) in originale.

A gentile disposizione per ogni e qualsiasi chiarimento, ci è gradito porgere i più distinti saluti.

Amministrazione/bmc  
AA G. 8 REV.00 03.19

NUOVA GEOTEC S.R.L.  
(Il Direttore del Laboratorio)  
*Procedere C*

C.F. e P. IVA: 01465870523 - Registro Imprese n.01465870523 - C.C.I.A.A. di Arezzo-Siena - REA n. SI 150118 - C.C.P. n. 10184539

|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| Laboratorio Prove Materiali   | - SIENA - Monteriggioni - Via Sicilia, 25/1 - Tel. 0577 5841 - Tel. 0577 584129 | Autorizzato con D.M. II.TT. 12-02-2019..n° 43 |
| Laboratorio Prove Materiali   | - GROSSETO - Via Adda, 113 - Tel. 0564 29006 / 25947 - Pec: geotecgr@pec.it     | Autorizzato con D.M. II.TT. 12-02-2019 n° 41  |
| Laboratorio Prove Materiali   | - AREZZO - Strada C, 36/a - S. Zeno - Tel. 0575 99109 - Pec: geotec2@pec.it     | Autorizzato con D.M. II.TT. 12-02-2019 n° 42  |
| Laboratorio Prove Geotecniche | - SIENA - Monteriggioni - Via Sicilia, 25/2 - Tel. 0577 5841 - Tel. 0577 584126 | Autorizzato con D.M. II.TT. 12-02-2019 n° 44  |

per i settori: a) Prove di Laboratorio sui terreni b) Prove di Laboratorio sulle rocce



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 27 %** (ventisetteper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 23 %** (ventitreper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattroper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **98,6 %** (novantottovirgolaseiper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **95,5 %** (novantacinquevirgolacinqueper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **81,1 %** (ottantunovirgolaunoper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 27** (ventisette)

Limite di Plasticità ..... **LP = 23** (ventitre )

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1887                           | 19,63   | 6,0           | 18,51   |
| 2          | 943                                | 2012                           | 20,93   | 9,8           | 19,06   |
| 3          | 943                                | 2035                           | 21,17   | 13,0          | 18,73   |
| 4          | 943                                | 1955                           | 20,34   | 7,6           | 18,89   |
| 5          | 943                                | 2026                           | 21,08   | 14,7          | 18,37   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 12,9 %** (dodicivirgolanovepercento)

Indice di portanza.....**CBR = 17 %** (diciassettepercento)

----0000O0000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C1 Profondità: 2 m

Analisi con vagli

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 2,6             | 2,56              | 0,5            | 99,5            |
| Setaccio           | 2,0           | 4,6             | 7,18              | 1,4            | 98,6            |
| Setaccio           | 1,0           | 4,2             | 11,42             | 2,2            | 97,8            |
| Setaccio           | 0,425         | 11,8            | 23,24             | 4,5            | 95,5            |
| Setaccio           | 0,180         | 33,6            | 56,88             | 11,1           | 88,9            |
| Setaccio           | 0,075         | 40,0            | 96,87             | 18,9           | 81,1            |
|                    | < 0,075       | 415,6           |                   | 81,1           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 512,50          | 512,5             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 512,50          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

Analisi con densimetro

correzioni

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

caratteristiche fisiche

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,34 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,47 |

taratura densimetro

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

Analisi con densimetro

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 81,1  |
|  |      |     | 0,5    | 26,0        | 25,5    | 25,5    | 1,50                   | 0,05940        | 98,36                | 79,8  |
|  |      |     | 1,0    | 26,0        | 24,2    | 24,2    | 1,50                   | 0,04291        | 93,24                | 75,6  |
|  |      |     | 2,0    | 26,0        | 21,7    | 21,7    | 1,50                   | 0,03154        | 83,41                | 67,6  |
|  |      |     | 4,0    | 26,0        | 18,5    | 18,5    | 1,50                   | 0,02334        | 70,82                | 57,4  |
|  |      |     | 8,0    | 26,0        | 15,7    | 15,7    | 1,50                   | 0,01712        | 59,80                | 48,5  |
|  |      |     | 15,0   | 26,0        | 13,5    | 13,5    | 1,50                   | 0,01285        | 51,15                | 41,5  |
|  |      |     | 30,0   | 26,0        | 11,5    | 11,5    | 1,50                   | 0,00930        | 43,28                | 35,1  |
|  |      |     | 60,0   | 26,0        | 10,0    | 10,0    | 1,50                   | 0,00669        | 37,38                | 30,3  |
|  |      |     | 120,0  | 26,0        | 8,5     | 8,5     | 1,50                   | 0,00481        | 31,47                | 25,5  |
|  |      |     | 240,0  | 26,2        | 7,7     | 7,7     | 1,55                   | 0,00342        | 28,52                | 23,1  |
|  |      |     | 501,0  | 26,2        | 7,0     | 7,0     | 1,55                   | 0,00238        | 25,77                | 20,9  |
|  |      |     | 1427,0 | 26,0        | 6,0     | 6,0     | 1,50                   | 0,00143        | 21,64                | 17,5  |

Lo Sperimentatore  
 (Ced. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

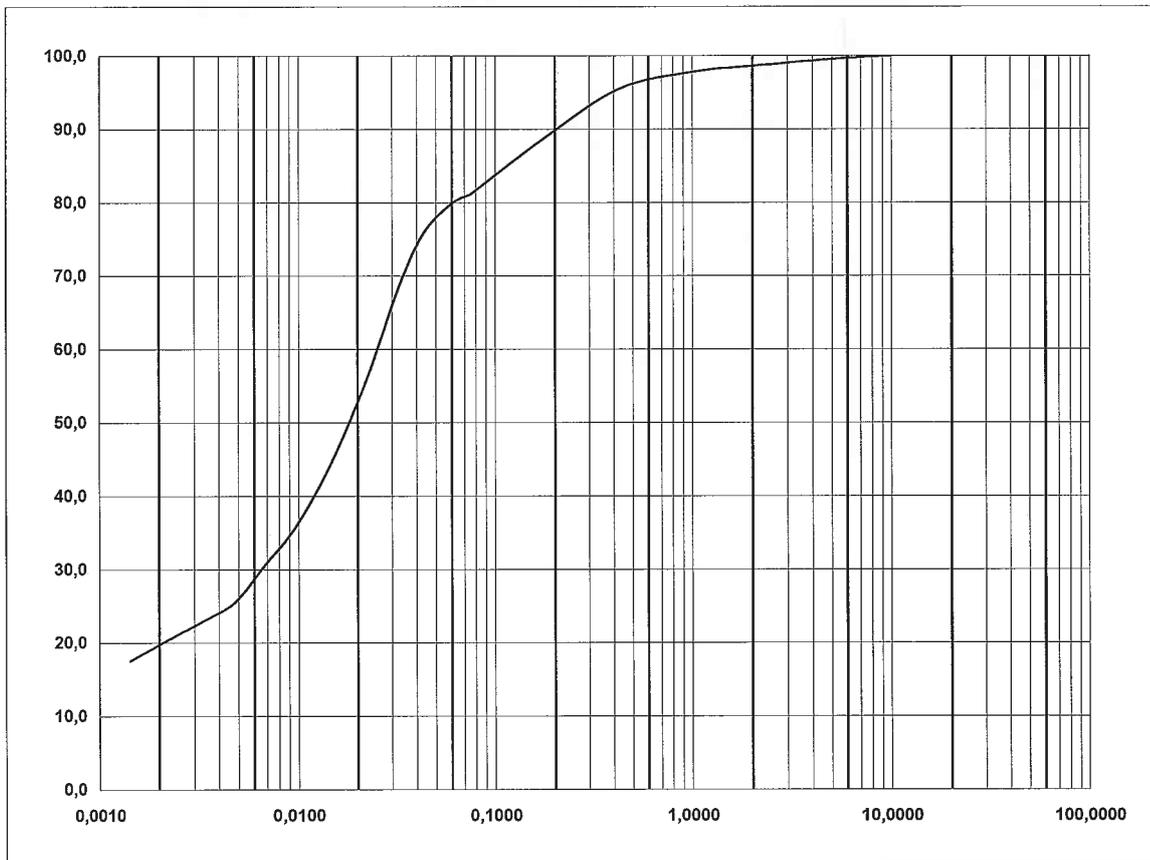
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C1 Profondità: 2 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 1      | 19     | 60   | 20      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

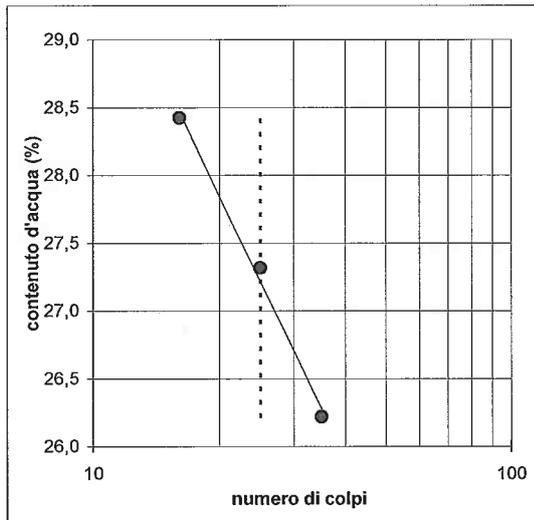
Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente : CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere : ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

Campione: C1  
 Profondità: 2 m

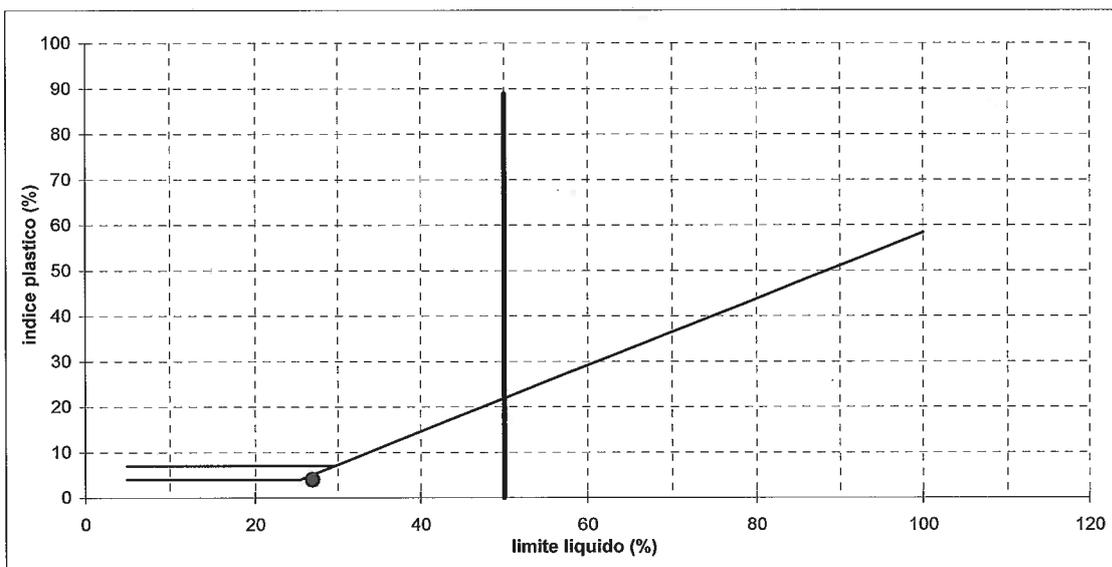
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 27 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 16    | 25    | 35    |    |
| Massa umida + tara g | 27,69 | 28,43 | 29,93 |    |
| Massa secca + tara g | 22,23 | 22,98 | 24,34 |    |
| Massa tara g         | 3,02  | 3,03  | 3,02  |    |
| Massa umida g        | 24,67 | 25,40 | 26,91 |    |
| Massa secca g        | 19,21 | 19,95 | 21,32 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 28,42 | 27,32 | 26,22 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 23 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 34,23 | 27,82 |    |
| Massa secca + tara g | 28,35 | 23,13 |    |
| Massa tara g         | 2,90  | 2,84  |    |
| Massa umida g        | 31,33 | 24,98 |    |
| Massa secca g        | 25,45 | 20,29 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 23,10 | 23,11 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 6,44 |
| Tenacità        | 0,62 |



Lo Sperimentatore  
 (Giulio Paolo Cencioni)

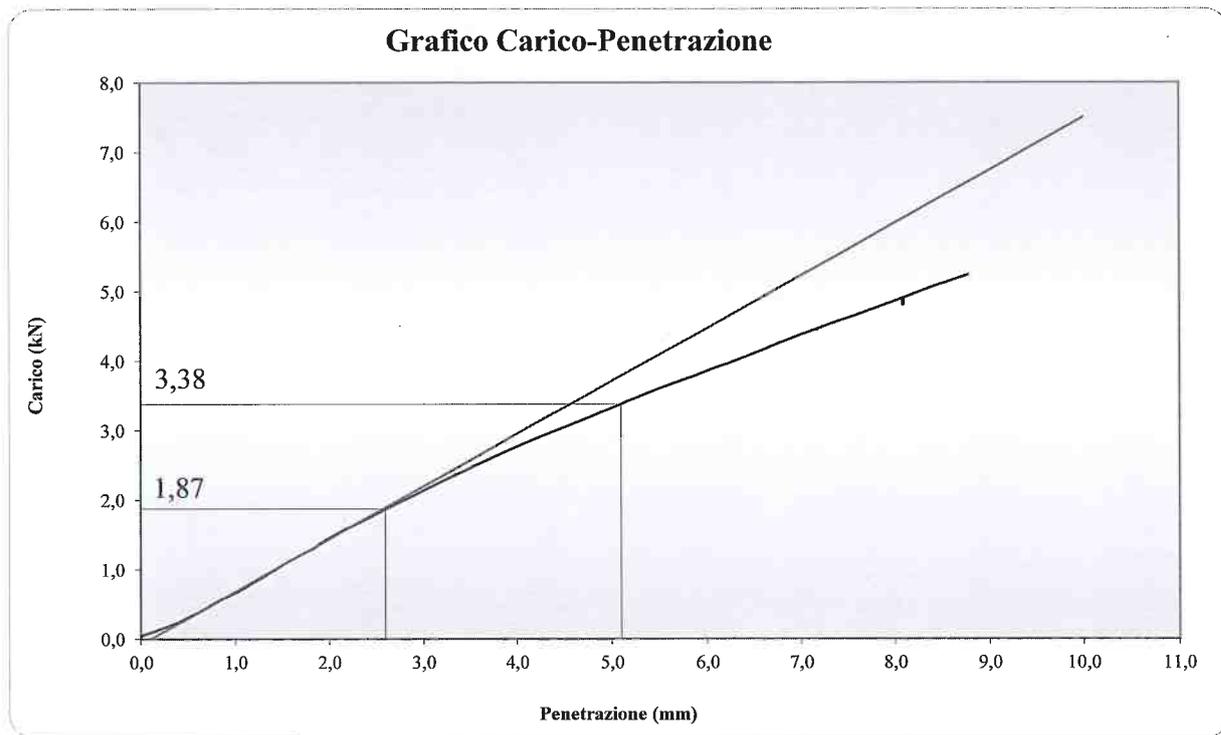
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatorio: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev.01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C1**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato

Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>10,0</b>  | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>19,25</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>3,09</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>2,7</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 )..... | wf =                            | <b>12,9</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 1,87 / 13,20 ) =$ | <b>14</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 3,38 / 20,00 ) =$ | <b>17</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**17 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 25 %** (venticinqueper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 21 %** (ventunoper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattroper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **98,0 %** (novantottovirgolazero per cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **90,7 %** (novantavirgolasette per cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **67,3 %** (sessantasettevirgolatre per cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 25** (venticinque)

Limite di Plasticità ..... **LP = 21** (ventuno)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 6** (sei)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (6)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mancioni)

*Paolo Mancioni*

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

*Biancamaria Chiantini*

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2003                           | 20,84   | 14,5          | 18,20   |
| 2          | 943                                | 2045                           | 21,27   | 12,6          | 18,89   |
| 3          | 943                                | 2001                           | 20,82   | 8,8           | 19,13   |
| 4          | 943                                | 1903                           | 19,80   | 6,0           | 18,68   |
| 5          | 943                                | 2039                           | 21,21   | 10,7          | 19,16   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 12,9 %** (dodicivirgolanovepercento)

Indice di portanza.....**CBR = 19 %** (diciannovepercento)

-----0000000000-----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C2 Profondità: 1 m

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 2,9             | 2,91              | 0,7            | 99,3            |
| Setaccio           | 2,0           | 5,2             | 8,07              | 2,0            | 98,0            |
| Setaccio           | 1,0           | 7,2             | 15,31             | 3,8            | 96,2            |
| Setaccio           | 0,425         | 22,6            | 37,92             | 9,3            | 90,7            |
| Setaccio           | 0,180         | 59,5            | 97,38             | 23,9           | 76,1            |
| Setaccio           | 0,075         | 35,8            | 133,13            | 32,7           | 67,3            |
|                    | < 0,075       | 274,5           |                   | 67,3           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 407,60          | 407,6             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 407,60          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

| Analisi con densimetro |            |       |
|------------------------|------------|-------|
| correzioni             |            |       |
| Dispersivo             | Cd         | -2,00 |
| Menisco                | Cm         | 0,00  |
| Temperatura            | intercetta | -5,00 |
| Temperatura            | pendenza   | 0,25  |

| caratteristiche fisiche          |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 40,50 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,11 |

| taratura densimetro |          |
|---------------------|----------|
| Intercetta          | 19,57    |
| Pendenza            | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

| Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |      |
|------|-----|--------|-------------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|------|
|      |     | min    | °C          | R       | R'                     | mm             | %                    | %     |      |
|      |     | 0,5    | 26,5        | 24,2    | 24,2                   | 1,63           | 0,05915              | 94,23 | 63,5 |
|      |     | 1,0    | 26,5        | 21,7    | 21,7                   | 1,63           | 0,04348              | 84,34 | 56,8 |
|      |     | 2,0    | 26,5        | 20,0    | 20,0                   | 1,63           | 0,03151              | 77,62 | 52,3 |
|      |     | 4,0    | 26,5        | 17,5    | 17,5                   | 1,63           | 0,02306              | 67,73 | 45,6 |
|      |     | 8,0    | 26,5        | 15,2    | 15,2                   | 1,63           | 0,01679              | 58,64 | 39,5 |
|      |     | 15,0   | 26,5        | 13,5    | 13,5                   | 1,63           | 0,01252              | 51,91 | 35,0 |
|      |     | 30,0   | 26,5        | 11,5    | 11,5                   | 1,63           | 0,00906              | 44,00 | 29,6 |
|      |     | 61,0   | 26,5        | 10,0    | 10,0                   | 1,63           | 0,00646              | 38,07 | 25,6 |
|      |     | 120,0  | 26,5        | 8,7     | 8,7                    | 1,63           | 0,00467              | 32,93 | 22,2 |
|      |     | 253,0  | 26,5        | 7,7     | 7,7                    | 1,63           | 0,00325              | 28,97 | 19,5 |
|      |     | 505,0  | 26,5        | 7,0     | 7,0                    | 1,63           | 0,00232              | 26,20 | 17,6 |
|      |     | 1442,0 | 26,0        | 6,0     | 6,0                    | 1,50           | 0,00139              | 21,75 | 14,6 |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mancioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

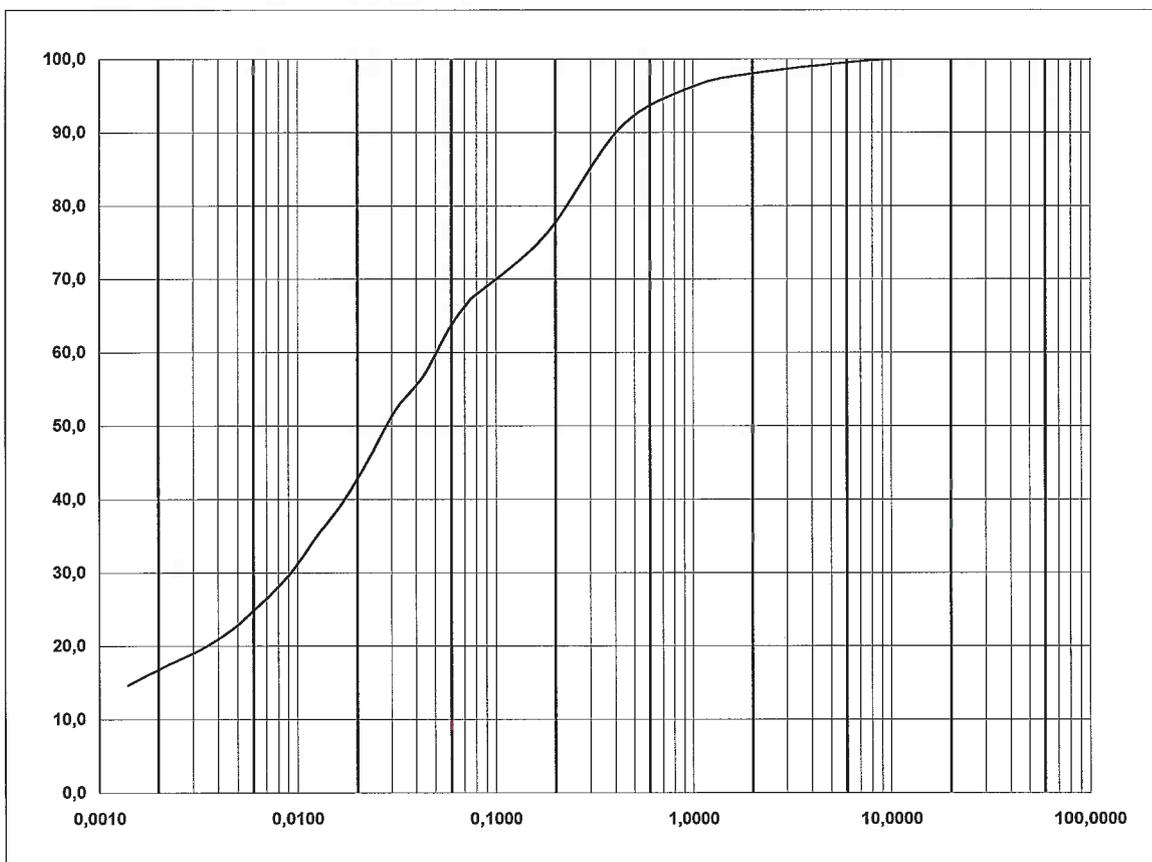
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C2 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 2      | 34     | 47   | 17      |

Lo Sperimentatore  
 (Geo. Paolo Zencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianuni)

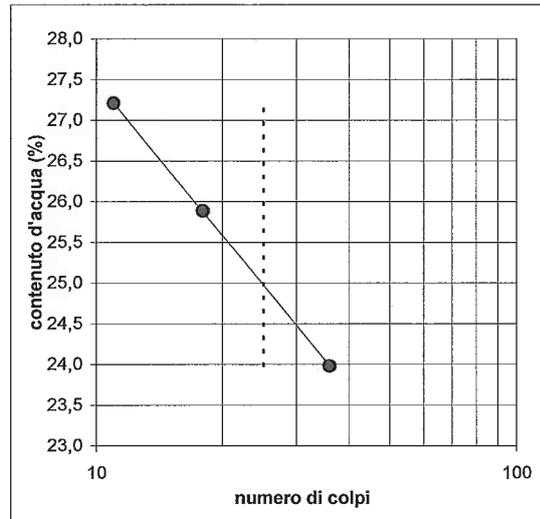
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C2  
**Profondità:** 1 m

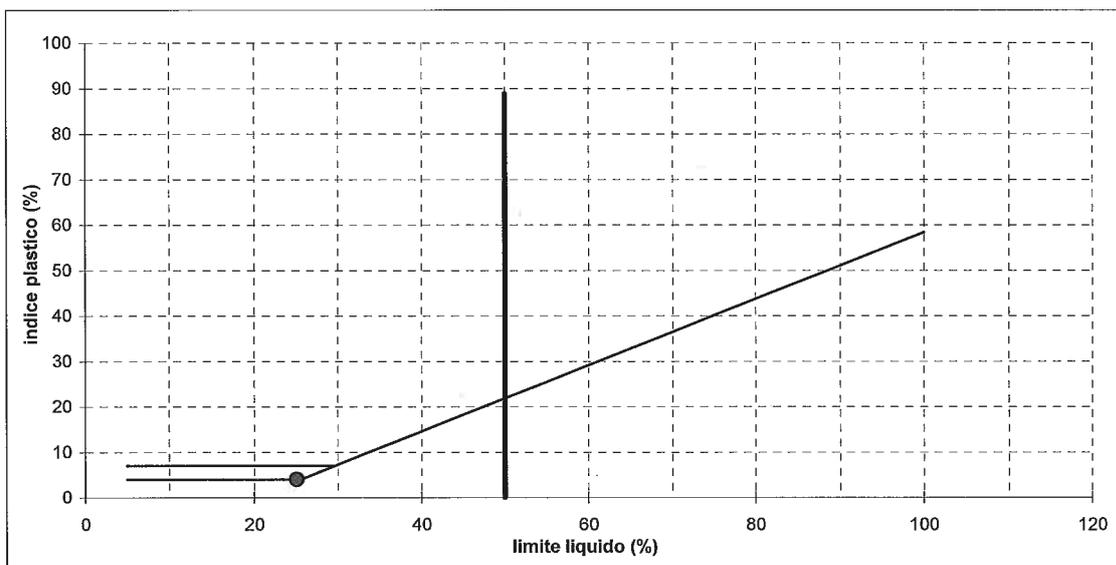
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 25 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
| Numero tara          | A     | B     | C     |    |
| Numero dei colpi     | 11    | 18    | 36    |    |
| Massa umida + tara g | 24,87 | 27,58 | 26,97 |    |
| Massa secca + tara g | 20,19 | 22,47 | 22,27 |    |
| Massa tara g         | 2,99  | 2,73  | 2,67  |    |
| Massa umida g        | 21,88 | 24,85 | 24,30 |    |
| Massa secca g        | 17,20 | 19,74 | 19,60 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 27,21 | 25,89 | 23,98 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 21 |
|----------------------|-------|-------|----|
| Numero tara          | D     | E     |    |
| Massa umida + tara g | 36,41 | 36,04 |    |
| Massa secca + tara g | 30,59 | 30,30 |    |
| Massa tara g         | 2,93  | 2,79  |    |
| Massa umida g        | 33,48 | 33,25 |    |
| Massa secca g        | 27,66 | 27,51 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 21,04 | 20,87 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 6,28 |
| Tenacità        | 0,64 |



Lo Sperimentatore  
 (Geo. Paolo Mancioni)

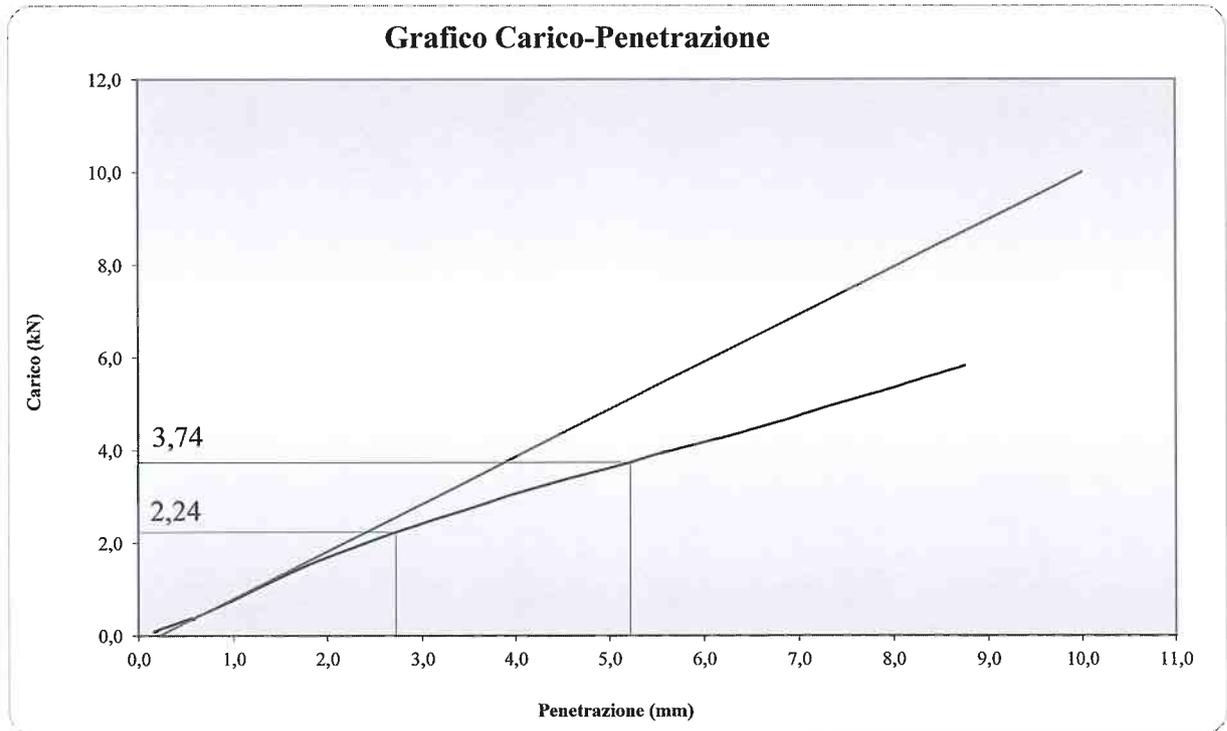
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C2**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |              |                   |
|--|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | <b>10,3</b>  | %                 |
| Densità secca.....   | <b>19,09</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>2,54</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | <b>2,2</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 ).....wf = | <b>12,9</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 2,24 / 13,20 ) =                     | <b>17</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 3,74 / 20,00 ) =                     | <b>19</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**19 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mancini)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianfani)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 28 %** (ventottopercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 23 %** (ventitrepercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 5 %** (cinquepercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **81,9 %** (ottantunovirgolanoovepercento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **70,5 %** (settantavirgolacinquepercento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **52,1 %** (cinquantaduevirgolaunopercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 28** (ventotto)

Limite di Plasticità ..... **LP = 23** (ventitre)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 5** (cinque)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 3** (tre)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (3)**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2018                           | 20,99   | 14,2          | 18,39   |
| 2          | 943                                | 2068                           | 21,51   | 11,9          | 19,23   |
| 3          | 943                                | 2116                           | 22,01   | 9,2           | 20,16   |
| 4          | 943                                | 1982                           | 20,62   | 5,6           | 19,53   |
| 5          | 943                                | 2078                           | 21,62   | 7,1           | 20,18   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 11,4 \%$  (undicivirgolaquattropercento)

Indice di portanza..... $CBR = 11 \%$  (undicipercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chianfani)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C3 Profondità: 1 m

Analisi con vagli

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 45,9            | 45,85             | 7,9            | 92,1            |
| Setaccio           | 10,0          | 22,9            | 68,74             | 11,8           | 88,2            |
| Setaccio           | 5,0           | 18,8            | 87,52             | 15,1           | 84,9            |
| Setaccio           | 2,0           | 17,5            | 105,03            | 18,1           | 81,9            |
| Setaccio           | 1,0           | 22,0            | 127,00            | 21,9           | 78,1            |
| Setaccio           | 0,425         | 44,3            | 171,29            | 29,5           | 70,5            |
| Setaccio           | 0,180         | 61,3            | 232,60            | 40,1           | 59,9            |
| Setaccio           | 0,075         | 45,6            | 278,20            | 47,9           | 52,1            |
|                    | < 0,075       | 302,5           |                   | 52,1           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 580,70          | 580,7             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 580,70          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

Analisi con densimetro

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| correzioni  |            |       |
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

caratteristiche fisiche

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 43,04 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,15 |

taratura densimetro

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

Analisi con densimetro

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 52,1  |
|  |      |     | 0,5    | 26,0        | 25,0    | 25,0    | 1,50                   | 0,06053        | 93,30                | 48,6  |
|  |      |     | 1,0    | 26,0        | 22,7    | 22,7    | 1,50                   | 0,04439        | 84,57                | 44,1  |
|  |      |     | 2,0    | 26,0        | 21,2    | 21,2    | 1,50                   | 0,03210        | 78,85                | 41,1  |
|  |      |     | 4,0    | 26,0        | 19,0    | 19,0    | 1,50                   | 0,02342        | 70,47                | 36,7  |
|  |      |     | 8,0    | 26,0        | 16,2    | 16,2    | 1,50                   | 0,01719        | 59,81                | 31,2  |
|  |      |     | 15,0   | 26,0        | 14,2    | 14,2    | 1,50                   | 0,01287        | 52,19                | 27,2  |
|  |      |     | 30,0   | 26,0        | 12,2    | 12,2    | 1,50                   | 0,00932        | 44,57                | 23,2  |
|  |      |     | 60,0   | 26,0        | 11,2    | 11,2    | 1,50                   | 0,00667        | 40,76                | 21,2  |
|  |      |     | 121,0  | 26,0        | 10,0    | 10,0    | 1,50                   | 0,00476        | 36,19                | 18,9  |
|  |      |     | 249,0  | 26,2        | 8,7     | 8,7     | 1,55                   | 0,00336        | 31,43                | 16,4  |
|  |      |     | 494,0  | 26,2        | 8,2     | 8,2     | 1,55                   | 0,00240        | 29,52                | 15,4  |
|  |      |     | 1420,0 | 26,0        | 7,0     | 7,0     | 1,50                   | 0,00143        | 24,76                | 12,9  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chianuni)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

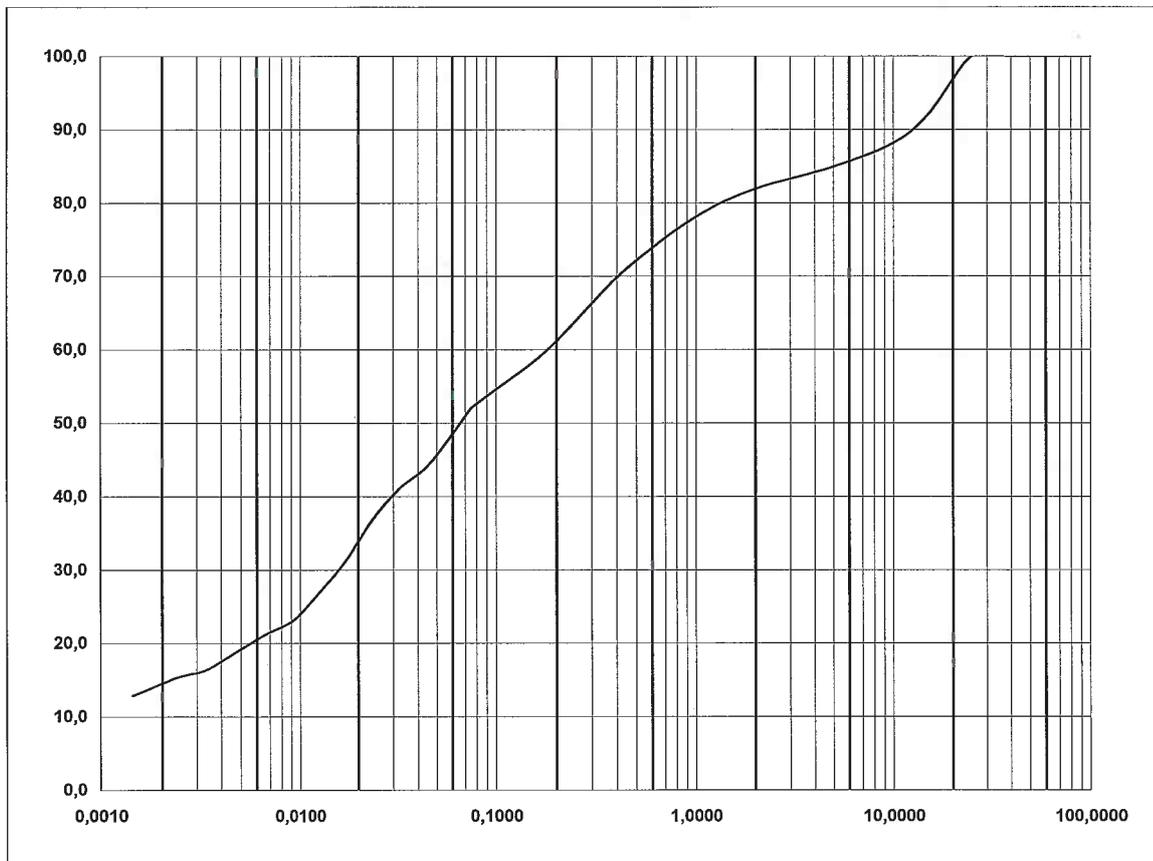
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione C3 Profondità: 1 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 18     | 34     | 33   | 15      |

Lo Sperimentatore  
 (Col. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chianini)

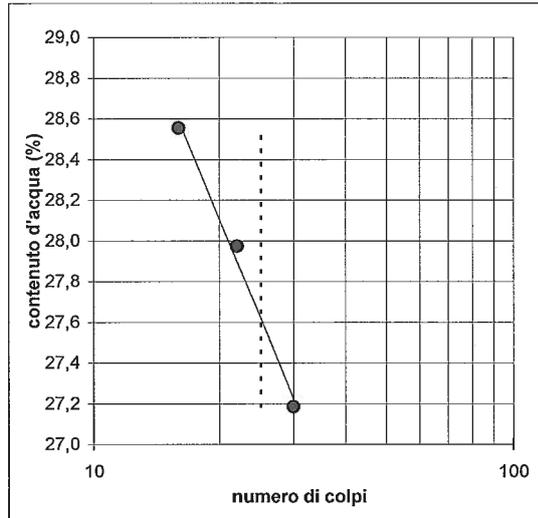
Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente : CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere : ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

Campione: C3  
 Profondità: 1 m

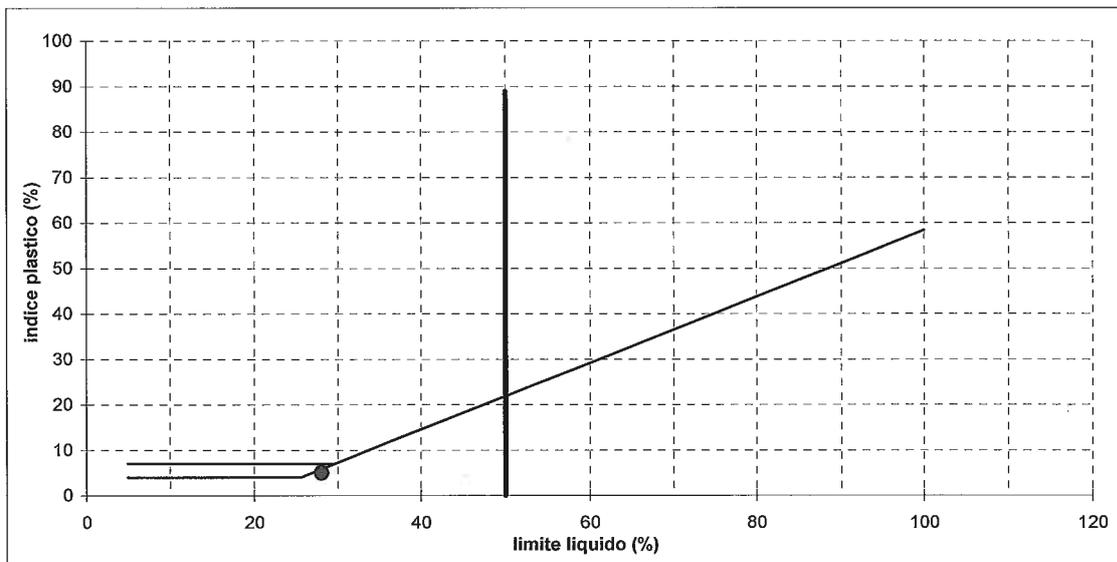
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 28 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 16    | 22    | 30    |    |
| Massa umida + tara g | 23,69 | 26,12 | 25,24 |    |
| Massa secca + tara g | 19,05 | 21,04 | 20,45 |    |
| Massa tara g         | 2,80  | 2,88  | 2,83  |    |
| Massa umida g        | 20,89 | 23,24 | 22,41 |    |
| Massa secca g        | 16,25 | 18,16 | 17,62 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 28,55 | 27,97 | 27,19 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 23 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 31,04 | 33,10 |    |
| Massa secca + tara g | 25,73 | 27,45 |    |
| Massa tara g         | 2,75  | 2,83  |    |
| Massa umida g        | 28,29 | 30,27 |    |
| Massa secca g        | 22,98 | 24,62 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 23,11 | 22,95 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 5    |
| Fluidità        | 5,01 |
| Tenacità        | 1,00 |



Lo Sperimentatore  
 (Gral. Paolo Mancioni)

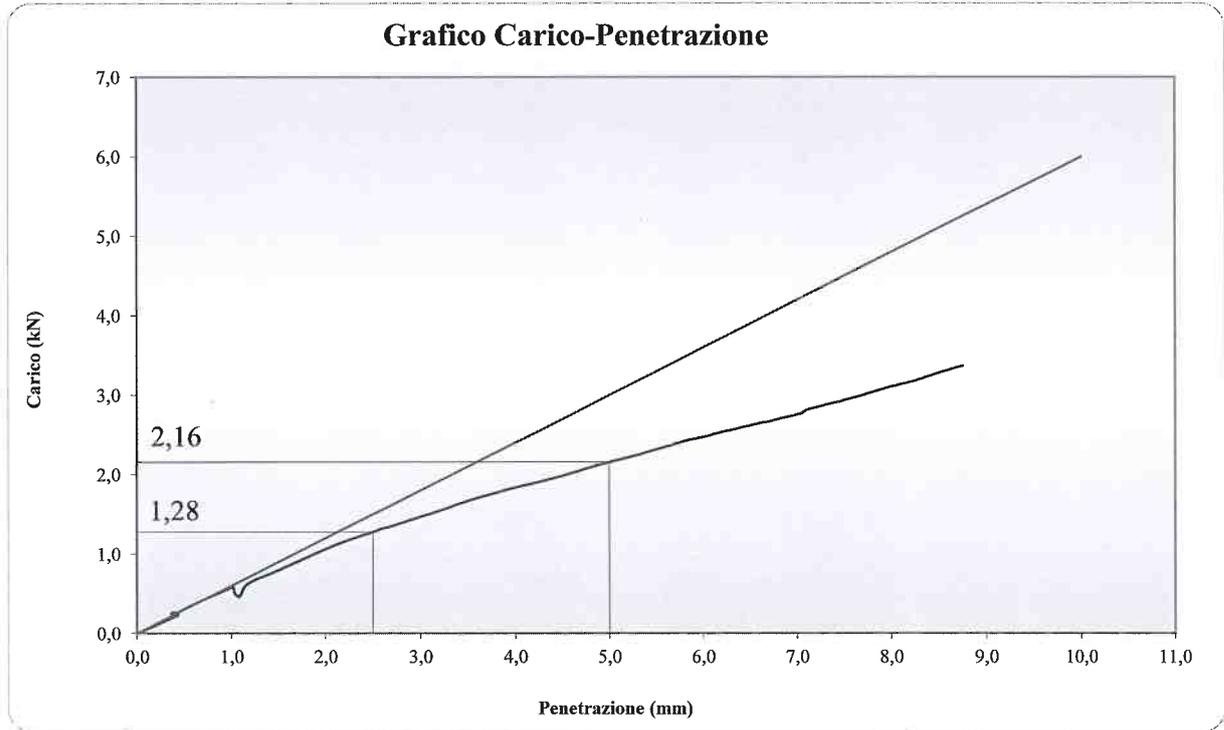
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chianini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev.01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C3**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>8,1</b>   | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>20,35</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>3,51</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>3,0</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 )..... | wf =                            | <b>11,4</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 1,28 / 13,20 ) =$ | <b>10</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 2,16 / 20,00 ) =$ | <b>11</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 11 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geo. Paolo Caccioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 22 %** (ventidueper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 19 %** (diciannoveper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 3 %** (treper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **89,4 %** (ottantanovevirgolaquattroper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **79,3 %** (settantanovevirgolatreper cento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **51,7 %** (cinquantunvirgolasetteper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 22** (ventidue)

Limite di Plasticità ..... **LP = 19** (diciannove)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 3** (tre)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 3** (tre)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (3)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chianini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1952                           | 20,31   | 5,5           | 19,26   |
| 2          | 943                                | 2122                           | 22,08   | 9,4           | 20,17   |
| 3          | 943                                | 2095                           | 21,79   | 12,4          | 19,40   |
| 4          | 943                                | 2027                           | 21,09   | 14,1          | 18,48   |
| 5          | 943                                | 2034                           | 21,16   | 6,8           | 19,81   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 11,1 \%$  (undicivirgolaunopercento)

Indice di portanza..... $CBR = 15 \%$  (quindicipercento)

---00000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geo. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Mantini)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
 Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4**  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento **VA 0061 X del 03/07/2019**

**Campione: C4** **Profondità: 1 m**

**Analisi con vagli**

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 30,9            | 30,93             | 6,2            | 93,8            |
| Setaccio           | 10,0          | 1,3             | 32,22             | 6,5            | 93,5            |
| Setaccio           | 5,0           | 10,1            | 42,32             | 8,5            | 91,5            |
| Setaccio           | 2,0           | 10,6            | 52,94             | 10,6           | 89,4            |
| Setaccio           | 1,0           | 16,3            | 69,20             | 13,9           | 86,1            |
| Setaccio           | 0,425         | 33,7            | 102,93            | 20,7           | 79,3            |
| Setaccio           | 0,180         | 77,7            | 180,58            | 36,3           | 63,7            |
| Setaccio           | 0,075         | 59,5            | 240,06            | 48,3           | 51,7            |
|                    | < 0,075       | 257,3           |                   | 51,7           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 497,35          | 497,4             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 497,35          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

**correzioni**

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 40,50 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,11 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 51,7  |
|  |      |     | 0,5    | 26,0        | 24,0    | 24,0    | 1,50                   | 0,05967        | 92,95                | 48,1  |
|  |      |     | 1,0    | 26,0        | 22,0    | 22,0    | 1,50                   | 0,04352        | 85,04                | 44,0  |
|  |      |     | 2,0    | 26,0        | 19,5    | 19,5    | 1,50                   | 0,03191        | 75,15                | 38,9  |
|  |      |     | 4,0    | 26,0        | 17,2    | 17,2    | 1,50                   | 0,02328        | 66,05                | 34,2  |
|  |      |     | 8,0    | 26,0        | 15,0    | 15,0    | 1,50                   | 0,01693        | 57,35                | 29,7  |
|  |      |     | 15,0   | 26,0        | 14,0    | 14,0    | 1,50                   | 0,01252        | 53,39                | 27,6  |
|  |      |     | 30,0   | 26,0        | 12,0    | 12,0    | 1,50                   | 0,00906        | 45,48                | 23,5  |
|  |      |     | 64,0   | 26,0        | 10,2    | 10,2    | 1,50                   | 0,00633        | 38,37                | 19,8  |
|  |      |     | 121,0  | 26,0        | 9,0     | 9,0     | 1,50                   | 0,00467        | 33,62                | 17,4  |
|  |      |     | 243,0  | 26,2        | 8,2     | 8,2     | 1,55                   | 0,00331        | 30,65                | 15,9  |
|  |      |     | 488,0  | 26,2        | 7,7     | 7,7     | 1,55                   | 0,00235        | 28,67                | 14,8  |
|  |      |     | 1413,0 | 26,0        | 6,7     | 6,7     | 1,50                   | 0,00140        | 24,52                | 12,7  |

Lo Sperimentatore  
 (Geo. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

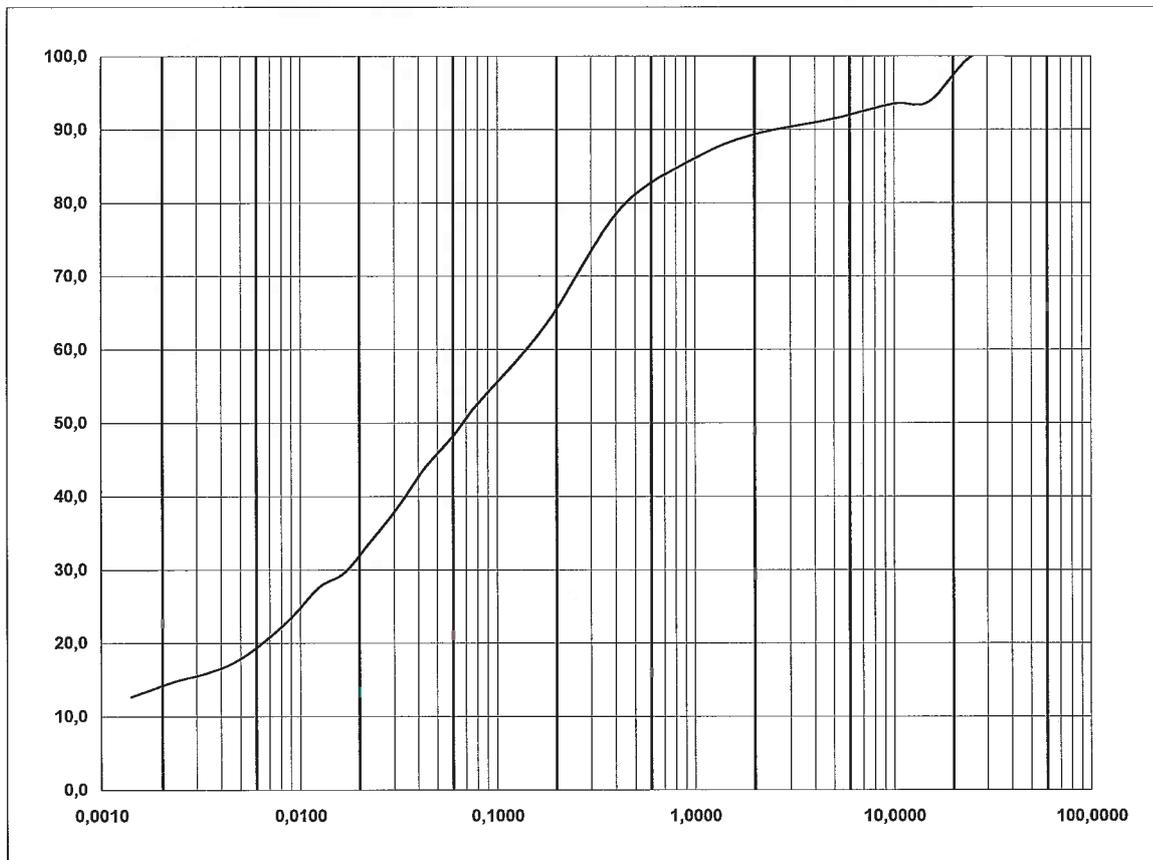
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C4 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 11     | 41     | 34   | 14      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Caccioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

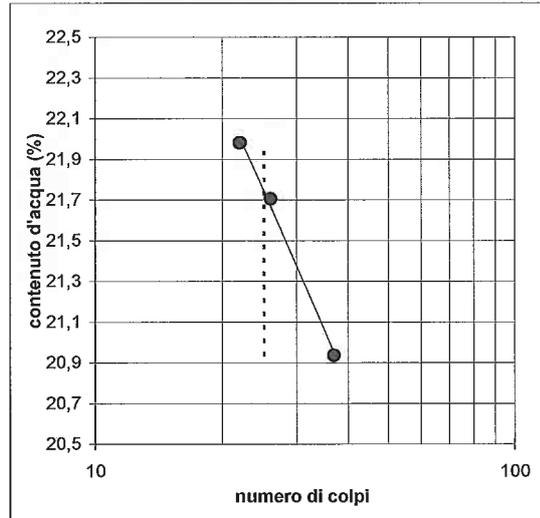
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente :** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere :** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C4  
**Profondità:** 1 m

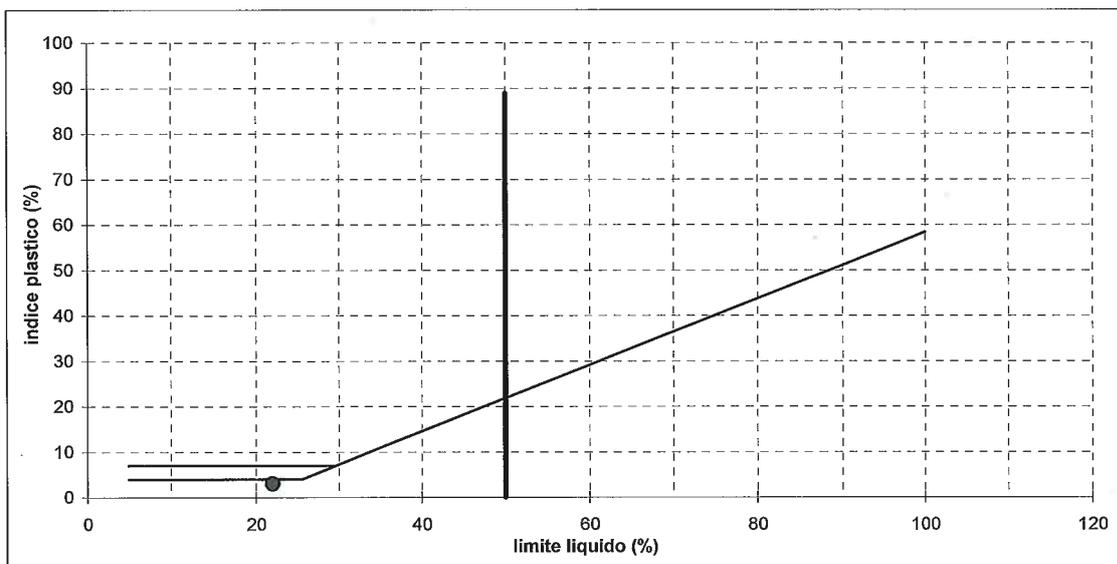
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %   |   |       |       | 22    |
|--------------------|---|-------|-------|-------|
|                    |   | A     | B     | C     |
| Numero tara        |   |       |       |       |
| Numero dei colpi   |   | 22    | 26    | 37    |
| Massa umida + tara | g | 26,35 | 26,10 | 28,89 |
| Massa secca + tara | g | 22,11 | 21,95 | 24,37 |
| Massa tara         | g | 2,82  | 2,83  | 2,78  |
| Massa umida        | g | 23,53 | 23,27 | 26,11 |
| Massa secca        | g | 19,29 | 19,12 | 21,59 |
| Contenuto d'acqua  | % | 21,98 | 21,71 | 20,94 |

| Limite Plastico    |   |       |       | 19 |
|--------------------|---|-------|-------|----|
|                    |   | D     | E     |    |
| Numero tara        |   |       |       |    |
| Massa umida + tara | g | 32,63 | 30,82 |    |
| Massa secca + tara | g | 27,92 | 26,34 |    |
| Massa tara         | g | 2,90  | 2,84  |    |
| Massa umida        | g | 29,73 | 27,98 |    |
| Massa secca        | g | 25,02 | 23,50 |    |
| Contenuto d'acqua  | % | 18,82 | 19,06 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 3    |
| Fluidità        | 4,69 |
| Tenacità        | 0,64 |



Lo Sperimentatore  
 (Geo) Paolo Concioni

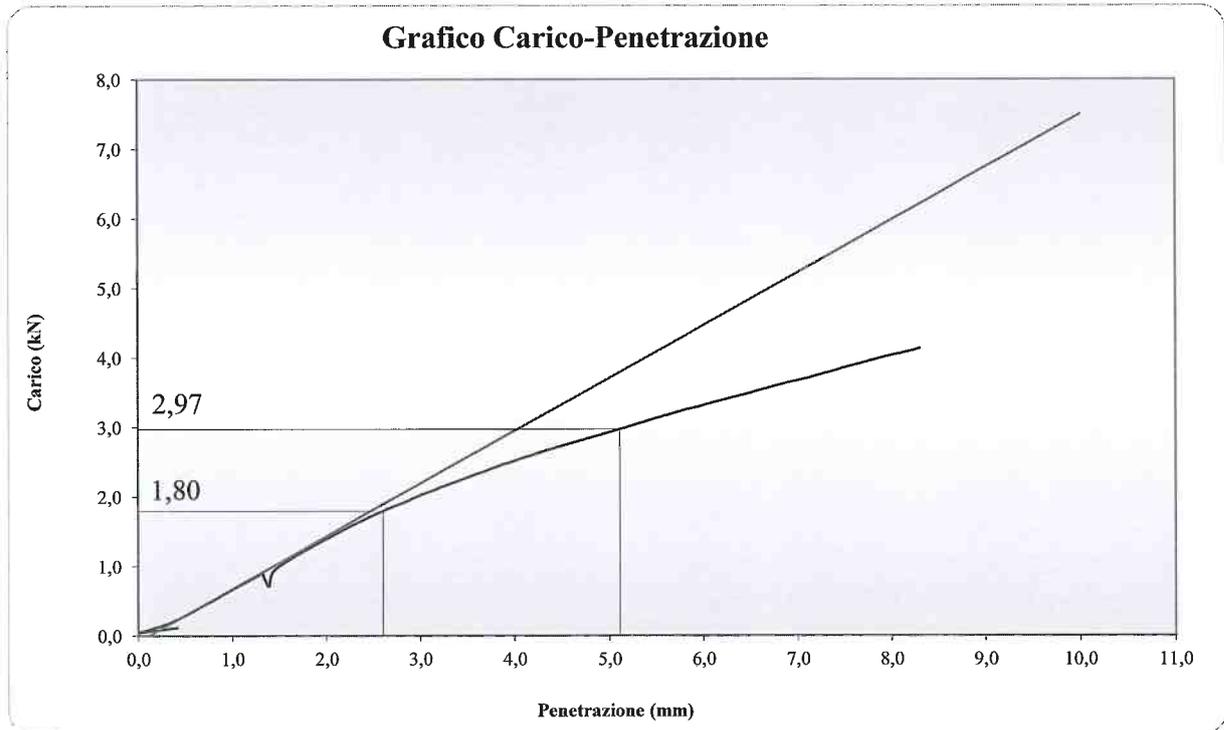
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Bianca Maria Chianini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatorio: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C4**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>8,8</b>   | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>20,38</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>3,32</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>2,8</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 )..... | wf =                            | <b>11,1</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 1,80 / 13,20 ) =$ | <b>14</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 2,97 / 20,00 ) =$ | <b>15</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**15 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 26 %** (ventiseipercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 22 %** (ventiduepercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattropercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **98,8 %** (novantottovirgolaottopercento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **94,0 %** (novantaquattrovirgolazeropercento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **74,8 %** (settantaquattrovirgolaottopercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 26** (ventisei)

Limite di Plasticità ..... **LP = 22** (ventidue)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2014                           | 20,95   | 14,9          | 18,24   |
| 2          | 943                                | 2065                           | 21,48   | 12,0          | 19,18   |
| 3          | 943                                | 2021                           | 21,02   | 9,7           | 19,16   |
| 4          | 943                                | 1899                           | 19,76   | 6,1           | 18,62   |
| 5          | 943                                | 2051                           | 21,34   | 13,7          | 18,77   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 13,2 \%$  (tredicivirgoladueper cento)

Indice di portanza..... $CBR = 25 \%$  (venticinqueper cento)

---ooooOoooo---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| Campione: C5 | Profondità: 2 m |
|--------------|-----------------|

**Analisi con vagli**

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 1,4             | 1,39              | 0,4            | 99,6            |
| Setaccio           | 2,0           | 3,1             | 4,49              | 1,2            | 98,8            |
| Setaccio           | 1,0           | 4,7             | 9,19              | 2,4            | 97,6            |
| Setaccio           | 0,425         | 14,0            | 23,14             | 6,0            | 94,0            |
| Setaccio           | 0,180         | 37,0            | 60,13             | 15,6           | 84,4            |
| Setaccio           | 0,075         | 37,0            | 97,09             | 25,2           | 74,8            |
|                    | < 0,075       | 287,6           |                   | 74,8           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 384,70          | 384,7             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 384,70          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

| correzioni  |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 43,01 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,60 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 74,8  |
|  |      |     | 0,5    | 26,0        | 26,0    | 26,0    | 1,50                   | 0,05866        | 96,12                | 71,9  |
|  |      |     | 1,0    | 26,0        | 24,5    | 24,5    | 1,50                   | 0,04253        | 90,47                | 67,6  |
|  |      |     | 2,0    | 26,0        | 21,5    | 21,5    | 1,50                   | 0,03150        | 79,16                | 59,2  |
|  |      |     | 4,0    | 26,0        | 18,2    | 18,2    | 1,50                   | 0,02334        | 66,72                | 49,9  |
|  |      |     | 8,0    | 26,0        | 15,7    | 15,7    | 1,50                   | 0,01705        | 57,30                | 42,8  |
|  |      |     | 15,0   | 26,0        | 14,0    | 14,0    | 1,50                   | 0,01272        | 50,89                | 38,0  |
|  |      |     | 30,0   | 26,0        | 12,0    | 12,0    | 1,50                   | 0,00921        | 43,35                | 32,4  |
|  |      |     | 68,0   | 26,0        | 10,2    | 10,2    | 1,50                   | 0,00624        | 36,56                | 27,3  |
|  |      |     | 127,0  | 26,0        | 8,5     | 8,5     | 1,50                   | 0,00465        | 30,16                | 22,5  |
|  |      |     | 280,0  | 26,2        | 7,7     | 7,7     | 1,55                   | 0,00315        | 27,33                | 20,4  |
|  |      |     | 480,0  | 26,2        | 7,0     | 7,0     | 1,55                   | 0,00242        | 24,88                | 18,6  |
|  |      |     | 1406,0 | 26,0        | 6,5     | 6,5     | 1,50                   | 0,00143        | 22,62                | 16,9  |

Lo Sperimentatore  
 (Gen. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

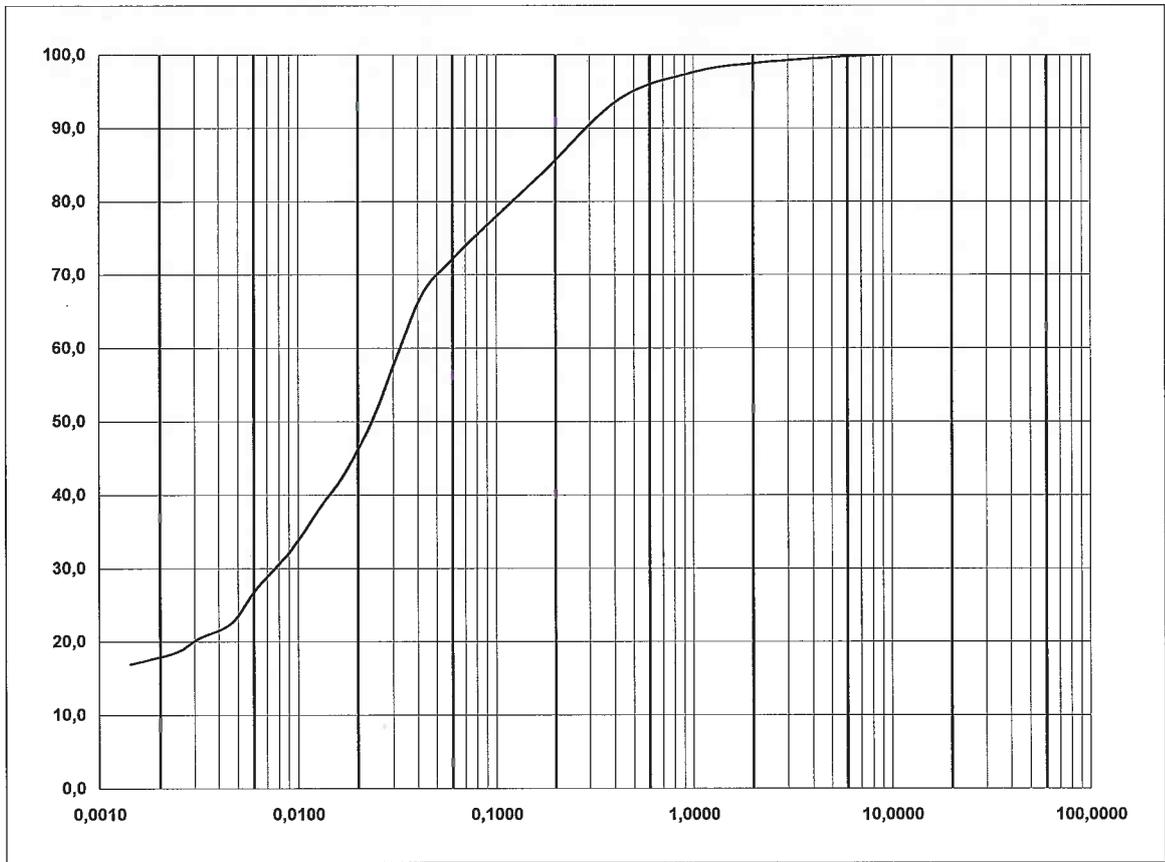
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C5 Profondità: 2 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 1      | 27     | 54   | 18      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chantini)

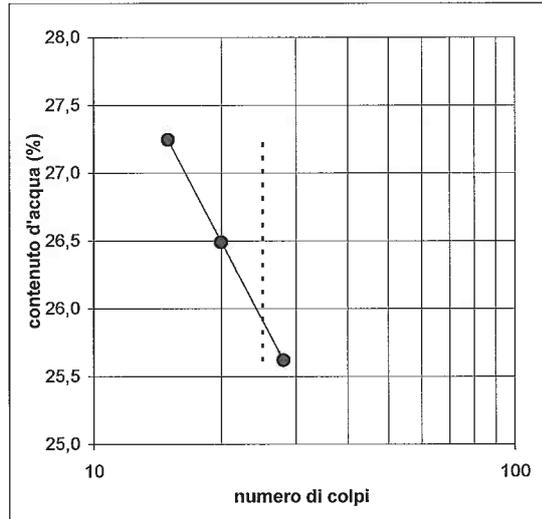
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C5  
**Profondità:** 2 m

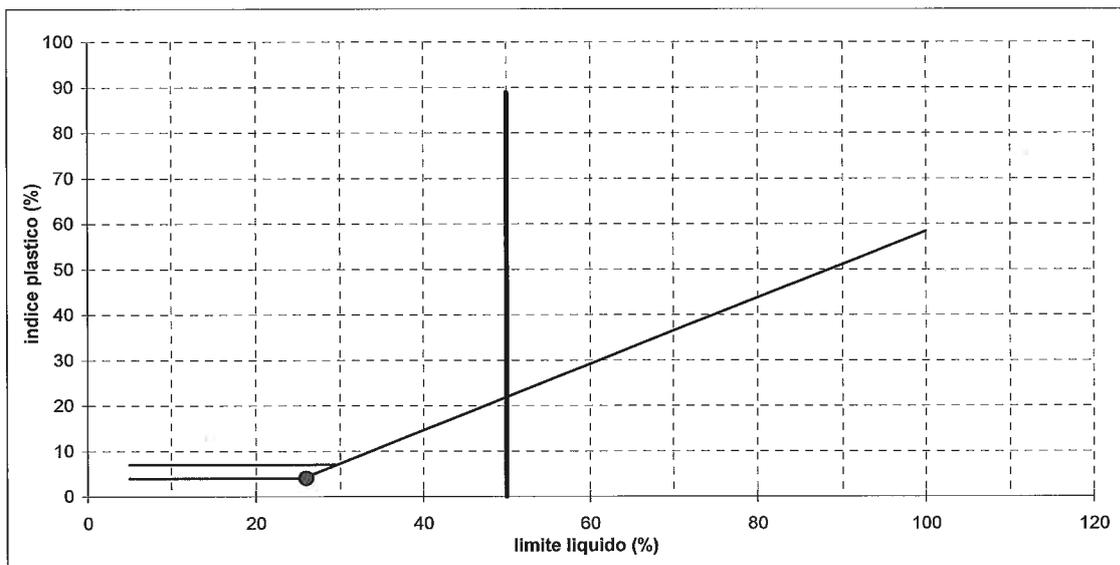
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 26 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 15    | 20    | 28    |    |
| Massa umida + tara g | 27,73 | 25,27 | 26,49 |    |
| Massa secca + tara g | 22,36 | 20,51 | 21,63 |    |
| Massa tara g         | 2,65  | 2,54  | 2,66  |    |
| Massa umida g        | 25,08 | 22,73 | 23,83 |    |
| Massa secca g        | 19,71 | 17,97 | 18,97 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 27,25 | 26,49 | 25,62 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 22 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 27,66 | 30,51 |    |
| Massa secca + tara g | 23,21 | 25,54 |    |
| Massa tara g         | 2,50  | 3,02  |    |
| Massa umida g        | 25,16 | 27,49 |    |
| Massa secca g        | 20,71 | 22,52 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 21,49 | 22,07 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 6,00 |
| Tenacità        | 0,67 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mancini)

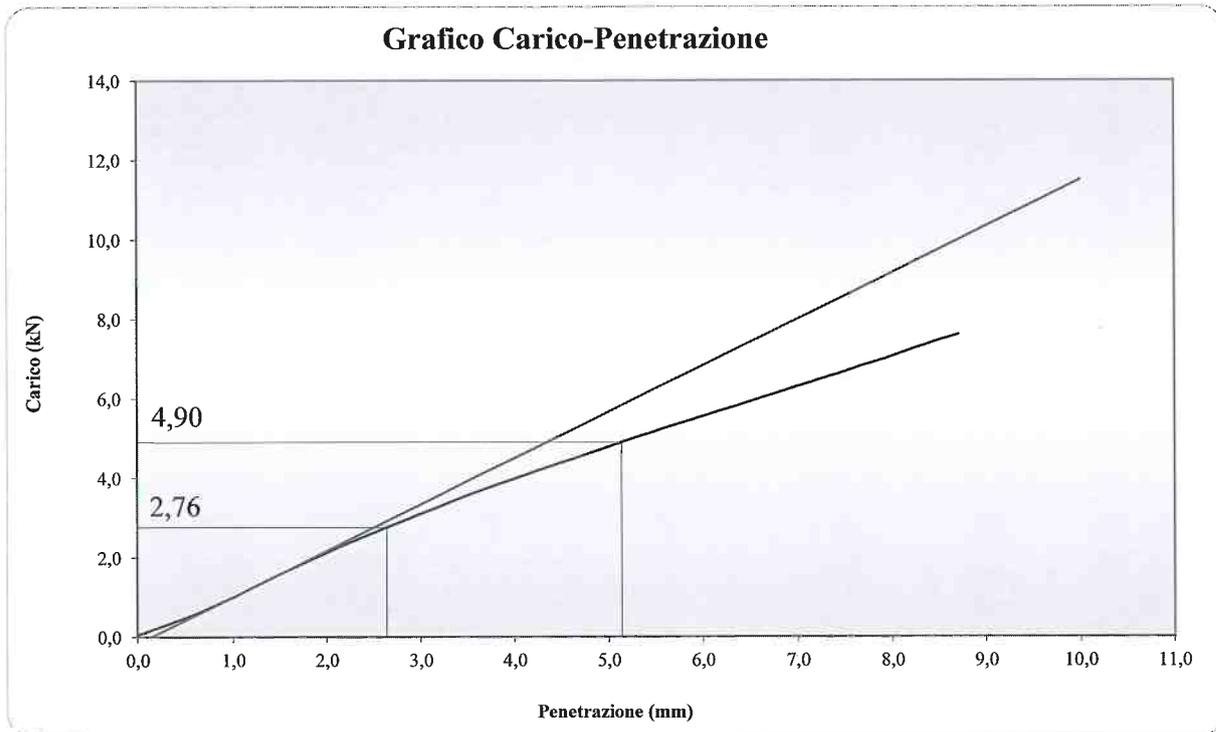
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev.01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C5**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>11,2</b>  | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>19,44</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>1,86</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>1,6</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 )..... | wf =                            | <b>13,2</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 2,76 / 13,20 ) =$ | <b>21</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 4,90 / 20,00 ) =$ | <b>25</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**25 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



Cliente 3145 CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

ALIG Associazione Laboratori di Ingegneria e Geotecnica

## CERTIFICATO N. 0065G/00175 DEL 11-09-2019

Riferimenti: V.A. del 03-07-19 n. 61/X

Nota del 03-07-19 n. C-PC/61/S

### PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

**(GRANDEZZE FISICHE - ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE CNR- UNI 10006/02 - PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR - PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO - INDICE DI PORTANZA CBR)**

Intestatario .....: **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**

**Via Verdi, 16 - FIRENZE**

Cantiere .....: **RIF. TITOLARIO 12-6-4 E TITOLARIO 12-6-14**

**VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (rif. Titolare 13-1-153)**

Proprietà.....: **CONS. BONIFICA 3 MEDIO V.NO**

Direttore dei Lavori...: **Dott. Ing. JACOPO GUERRINI**

Natura dei campioni ..: **Campione di terreno rimaneggiato**

**Siglato: "C6 Profondità: 2 m"**

Data della prova .....: **11-09-2019 (fine prova)**

Questo documento viene rilasciato con timbro a secco e con bollino rosso GEOTEC 1972 ed è costituito da n. 7 pagine.

### RELAZIONE

In data 03-07-2019 è stato consegnato al Laboratorio un campione rimaneggiato di terreno, dichiarato prelevato dal Cantiere "RIF. TIROLARIO 12-6-4 e TITOLARIO 12-6-14 Via delle Coltelline - Comune di Empoli (Fi) (rif. Titolare 13-1-153)", per essere sottoposto alle seguenti prove di Laboratorio:

- Umidità naturale, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 ;
- Peso specifico, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-3;
- Analisi granulometrica, secondo la norma CNR 23/1971 e la norma ASTM D422/63;
- Determinazione dei Limiti di Atterberg, secondo la norma CNR UNI 10014;
- Classificazione secondo CNR-UNI 10006/02;
- Prova di costipamento Proctor - Procedimento AASHO Modificato, secondo Norma CNR n°69/1978;
- Indice di portanza CBR; secondo le norme CNR 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006.

### RISULTATI DELLE PROVE

**Campione: 6**

**Profondità: 2 m**

UMIDITA' NATURALE .....: **19 %** (diciannoveper cento)

PESO SPECIFICO .....: **26,87. kN/m<sup>3</sup>** (ventiseivirgolaottantasettechilonewtonalmetrocubo)

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

./.

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Settori: a) Prove di laboratorio sui terreni b) Prove di laboratorio sulle rocce

./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ....: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 25 %** (venticinqueper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 22 %** (ventidueper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 3 %** (treper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

|                                      |          |   |  |
|--------------------------------------|----------|---|--|
| Frazione passante allo staccio 2     | UNI 2332 | = | <b>92,1 %</b> (novantaduevirgolaunoper cento)            |
| Frazione passante allo staccio 0,425 | UNI 2332 | = | <b>87,5 %</b> (ottantasettevirgolacinqueper cento)       |
| Frazione passante allo staccio 0,075 | UNI 2332 | = | <b>65,6 %</b> (sessantacinquequattrovirgolaseiper cento) |

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 25** (venticinque)

Limite di Plasticità ..... **LP = 22** (ventidue)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 3** (tre)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 6** (sei)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (6)**

Lo Sperimentatore  
(Geol) Paolo Cencioni

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1967                           | 20,46   | 6,7           | 19,18   |
| 2          | 943                                | 2089                           | 21,73   | 10,1          | 19,74   |
| 3          | 943                                | 2080                           | 21,64   | 12,7          | 19,19   |
| 4          | 943                                | 2033                           | 21,15   | 8,2           | 19,55   |
| 5          | 943                                | 2097                           | 21,82   | 11,7          | 19,52   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 12,5 %** (dodicivirgolacinquepercento)

Indice di portanza.....**CBR = 21 %** (ventunopercento)

---0000O0000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C6 Profondità: 2 m

Analisi con vagli

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 36,5            | 36,49             | 5,5            | 94,5            |
| Setaccio           | 15,0          | 4,0             | 40,50             | 6,1            | 93,9            |
| Setaccio           | 10,0          | 3,5             | 44,04             | 6,6            | 93,4            |
| Setaccio           | 5,0           | 2,9             | 46,95             | 7,1            | 92,9            |
| Setaccio           | 2,0           | 5,6             | 52,51             | 7,9            | 92,1            |
| Setaccio           | 1,0           | 7,6             | 60,14             | 9,0            | 91,0            |
| Setaccio           | 0,425         | 23,3            | 83,41             | 12,5           | 87,5            |
| Setaccio           | 0,180         | 81,4            | 164,78            | 24,8           | 75,2            |
| Setaccio           | 0,075         | 64,3            | 229,03            | 34,4           | 65,6            |
|                    | < 0,075       | 436,6           |                   | 65,6           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 665,60          | 665,6             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 665,60          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

Analisi con densimetro

**correzioni**

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,66 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,87 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

Analisi con densimetro

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 65,6  |
|  |      |     | 0,5    | 26,5        | 24,2    | 24,2    | 1,63                   | 0,05782        | 90,07                | 59,1  |
|  |      |     | 1,0    | 26,5        | 22,2    | 22,2    | 1,63                   | 0,04218        | 82,51                | 54,1  |
|  |      |     | 2,0    | 26,5        | 19,2    | 19,2    | 1,63                   | 0,03115        | 71,17                | 46,7  |
|  |      |     | 4,0    | 26,5        | 16,5    | 16,5    | 1,63                   | 0,02283        | 60,96                | 40,0  |
|  |      |     | 8,0    | 26,5        | 14,2    | 14,2    | 1,63                   | 0,01662        | 52,27                | 34,3  |
|  |      |     | 15,0   | 26,5        | 12,2    | 12,2    | 1,63                   | 0,01243        | 44,71                | 29,3  |
|  |      |     | 30,0   | 26,5        | 10,5    | 10,5    | 1,63                   | 0,00896        | 38,28                | 25,1  |
|  |      |     | 60,0   | 26,5        | 9,5     | 9,5     | 1,63                   | 0,00641        | 34,50                | 22,6  |
|  |      |     | 120,0  | 26,5        | 8,0     | 8,0     | 1,63                   | 0,00460        | 28,83                | 18,9  |
|  |      |     | 243,0  | 26,5        | 7,2     | 7,2     | 1,63                   | 0,00326        | 25,80                | 16,9  |
|  |      |     | 496,0  | 26,5        | 6,7     | 6,7     | 1,63                   | 0,00230        | 23,91                | 15,7  |
|  |      |     | 1445,0 | 26,0        | 5,7     | 5,7     | 1,50                   | 0,00137        | 19,66                | 12,9  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mancioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

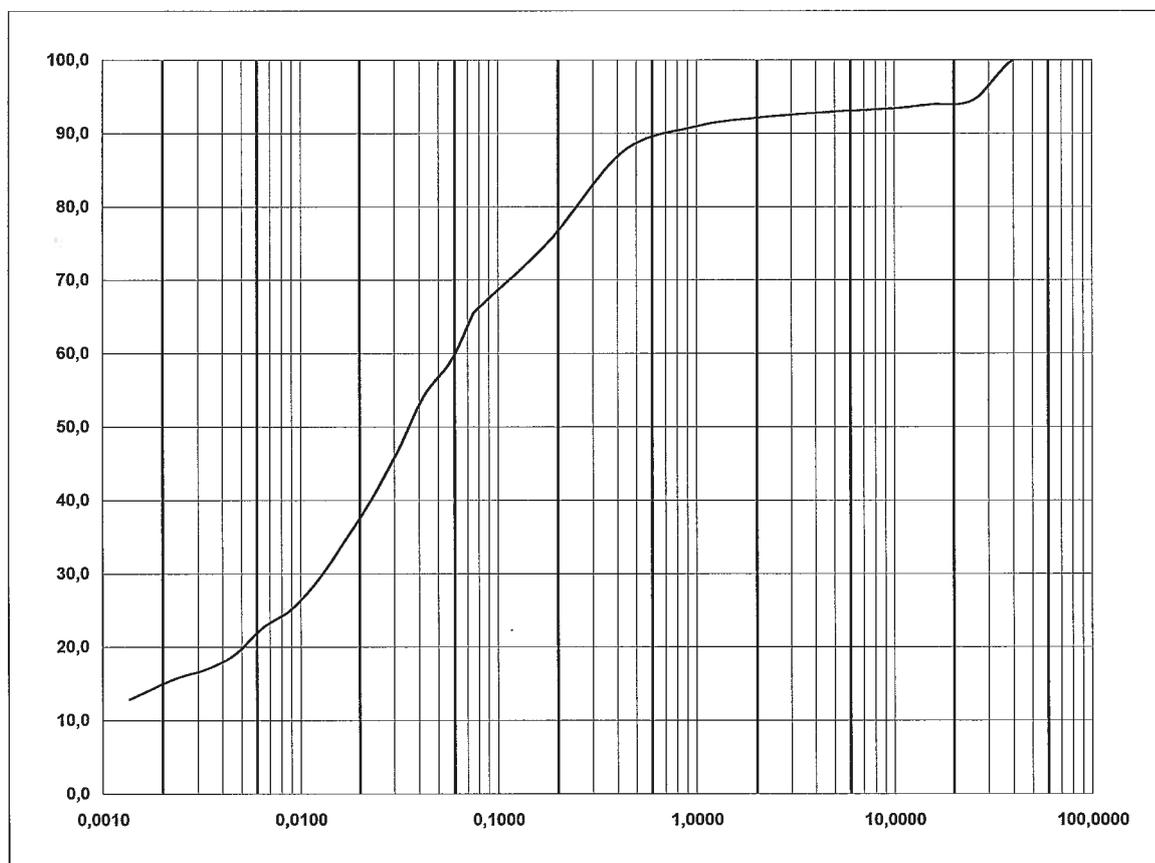
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C6 Profondtà: 2 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 8      | 32     | 45   | 15      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

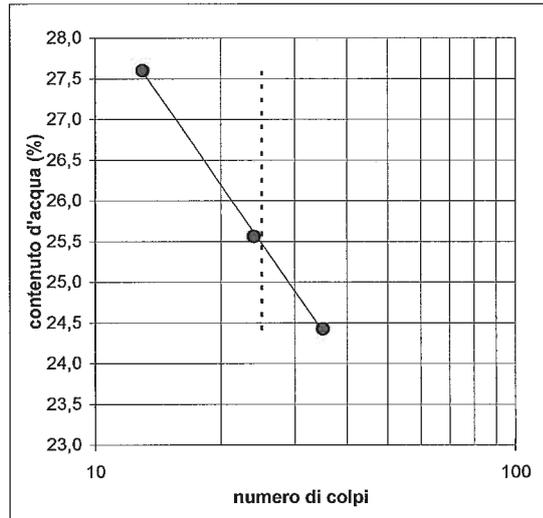
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente :** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere :** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C6  
**Profondità:**

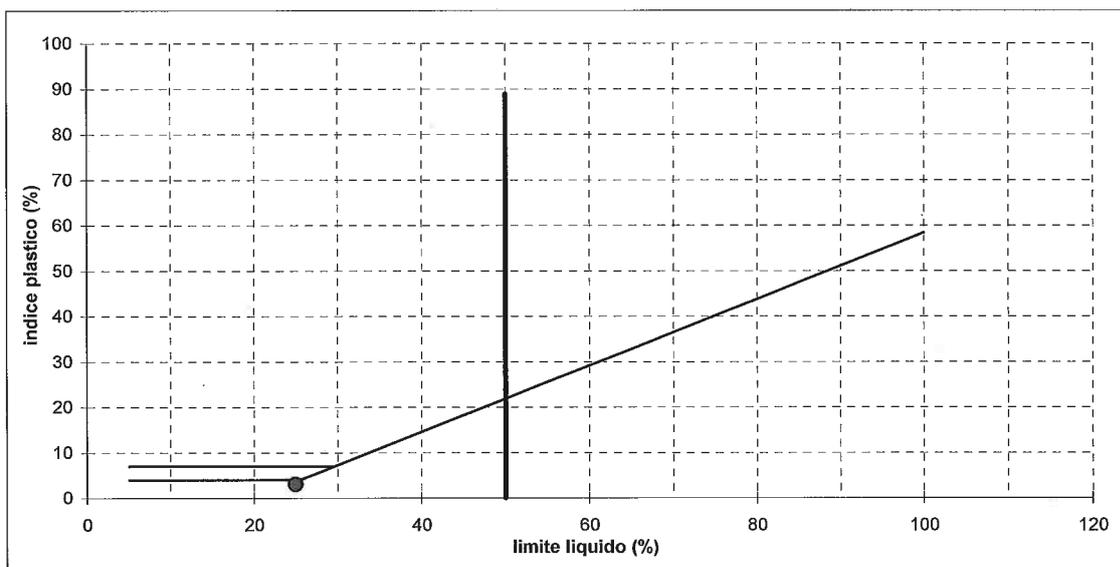
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 25 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 13    | 24    | 35    |    |
| Massa umida + tara g | 22,88 | 22,43 | 27,71 |    |
| Massa secca + tara g | 18,53 | 18,43 | 22,84 |    |
| Massa tara g         | 2,77  | 2,78  | 2,90  |    |
| Massa umida g        | 20,11 | 19,65 | 24,81 |    |
| Massa secca g        | 15,76 | 15,65 | 19,94 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 27,60 | 25,56 | 24,42 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 22 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 31,19 | 30,20 |    |
| Massa secca + tara g | 26,07 | 25,25 |    |
| Massa tara g         | 2,86  | 2,61  |    |
| Massa umida g        | 28,33 | 27,59 |    |
| Massa secca g        | 23,21 | 22,64 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 22,06 | 21,86 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 3    |
| Fluidità        | 7,42 |
| Tenacità        | 0,40 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

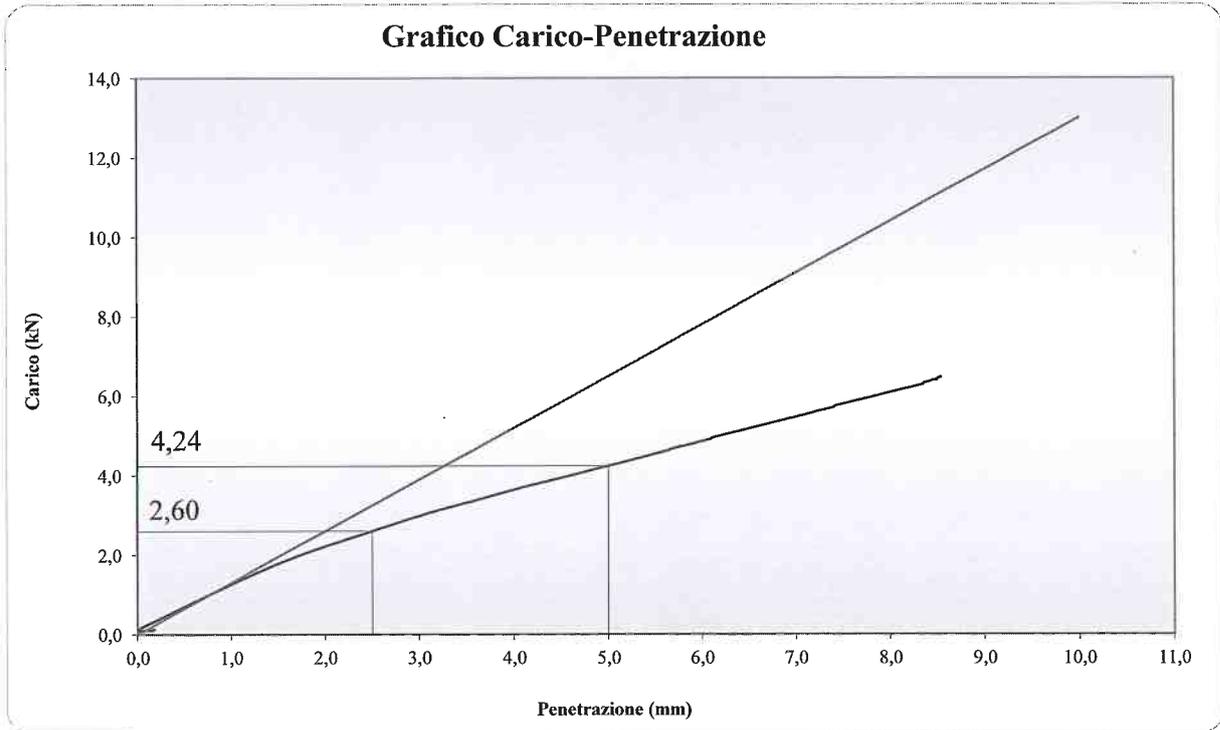
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C6**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |      |              |                   |
|--|------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |      | <b>10,1</b>  | %                 |
| Densità secca.....   |      | <b>19,85</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |      | <b>2,41</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |      | <b>2,1</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 23/08/2019 )..... | wf = | <b>12,5</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 2,60 / 13,20 ) =                 |      | <b>20</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 4,24 / 20,00 ) =                 |      | <b>21</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**21 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 24 %** (ventiquattroper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 20 %** (ventiper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattroper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **93,5 %** (novantatrevirgolacinqueper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **82,3 %** (ottantaduevirgolatreper cento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **53,5 %** (cinquantatrevirgolacinqueper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 24** (ventiquattro)

Limite di Plasticità ..... **LP = 20** (venti)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 4** (quattro)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (4)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chianfani)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2178                           | 22,66   | 13,2          | 20,01   |
| 2          | 943                                | 2062                           | 21,45   | 16,6          | 18,39   |
| 3          | 943                                | 2147                           | 22,34   | 9,6           | 20,38   |
| 4          | 943                                | 1964                           | 20,43   | 5,8           | 19,32   |
| 5          | 943                                | 2056                           | 21,39   | 7,5           | 19,90   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 11,4 \%$  (undicivirgolaquattropercento)

Indice di portanza..... $CBR = 23 \%$  (ventitrepercento)

----ooooOoooo----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chianuni)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
 Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4**  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**Riferimento **VA 0061 X del 03/07/2019**

| Campione: C7           |               |                 |                   |                |                 | Profondità: 1 m         |                   |       |  |
|------------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------|-------|--|
| Analisi con vagli      |               |                 |                   |                |                 | Analisi con densimetro  |                   |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | correzioni              |                   |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Dispersivo              | Cd                | -2,00 |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Menisco                 | Cm                | 0,00  |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Temperatura             | intercetta        | -5,00 |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Temperatura             | pendenza          | 0,25  |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | caratteristiche fisiche |                   |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Massa campione secco g  | 45,04             |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Peso specifico          | kN/m <sup>3</sup> | 25,68 |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | taratura densimetro     |                   |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Intercetta              | 19,57             |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Pendenza                | -0,35396          |       |  |
| Setaccio               | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 15,0          | 5,9             | 5,89              | 0,9            | 99,1            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 10,0          | 10,8            | 16,67             | 2,6            | 97,4            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 5,0           | 10,9            | 27,54             | 4,3            | 95,7            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 2,0           | 14,8            | 42,30             | 6,5            | 93,5            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 1,0           | 18,3            | 60,58             | 9,4            | 90,6            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 0,425         | 53,9            | 114,50            | 17,7           | 82,3            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 0,180         | 119,7           | 234,17            | 36,2           | 63,8            |                         |                   |       |  |
| Setaccio               | 0,075         | 67,0            | 301,21            | 46,5           | 53,5            |                         |                   |       |  |
|                        | < 0,075       | 346,1           |                   | 53,5           | passante al 200 |                         |                   |       |  |
| Somma (g)              |               | 647,30          | 647,3             |                |                 |                         |                   |       |  |
| Massa iniziale (g)     |               | 647,30          |                   |                |                 |                         |                   |       |  |
| Perdita (g)            |               | 0,0             |                   |                |                 |                         |                   |       |  |
| Analisi con densimetro |               |                 |                   |                |                 |                         |                   |       |  |

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 53,5  |
|  |      |     | 0,5    | 26,5        | 25,5    | 25,5    | 1,63                   | 0,05871        | 90,15                | 48,2  |
|  |      |     | 1,0    | 26,5        | 22,0    | 22,0    | 1,63                   | 0,04386        | 77,69                | 41,5  |
|  |      |     | 2,0    | 26,5        | 18,2    | 18,2    | 1,63                   | 0,03274        | 64,04                | 34,2  |
|  |      |     | 4,0    | 26,5        | 16,5    | 16,5    | 1,63                   | 0,02367        | 57,93                | 31,0  |
|  |      |     | 8,0    | 26,5        | 14,2    | 14,2    | 1,63                   | 0,01723        | 49,67                | 26,6  |
|  |      |     | 15,0   | 26,5        | 12,5    | 12,5    | 1,63                   | 0,01284        | 43,56                | 23,3  |
|  |      |     | 30,0   | 26,5        | 10,5    | 10,5    | 1,63                   | 0,00929        | 36,38                | 19,4  |
|  |      |     | 60,0   | 26,5        | 9,2     | 9,2     | 1,63                   | 0,00666        | 31,71                | 17,0  |
|  |      |     | 122,0  | 26,5        | 8,0     | 8,0     | 1,63                   | 0,00473        | 27,39                | 14,6  |
|  |      |     | 240,0  | 26,5        | 7,2     | 7,2     | 1,63                   | 0,00340        | 24,52                | 13,1  |
|  |      |     | 471,0  | 26,5        | 7,0     | 7,0     | 1,63                   | 0,00243        | 23,80                | 12,7  |
|  |      |     | 1443,0 | 26,0        | 5,7     | 5,7     | 1,50                   | 0,00142        | 18,68                | 10,0  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chianuni)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

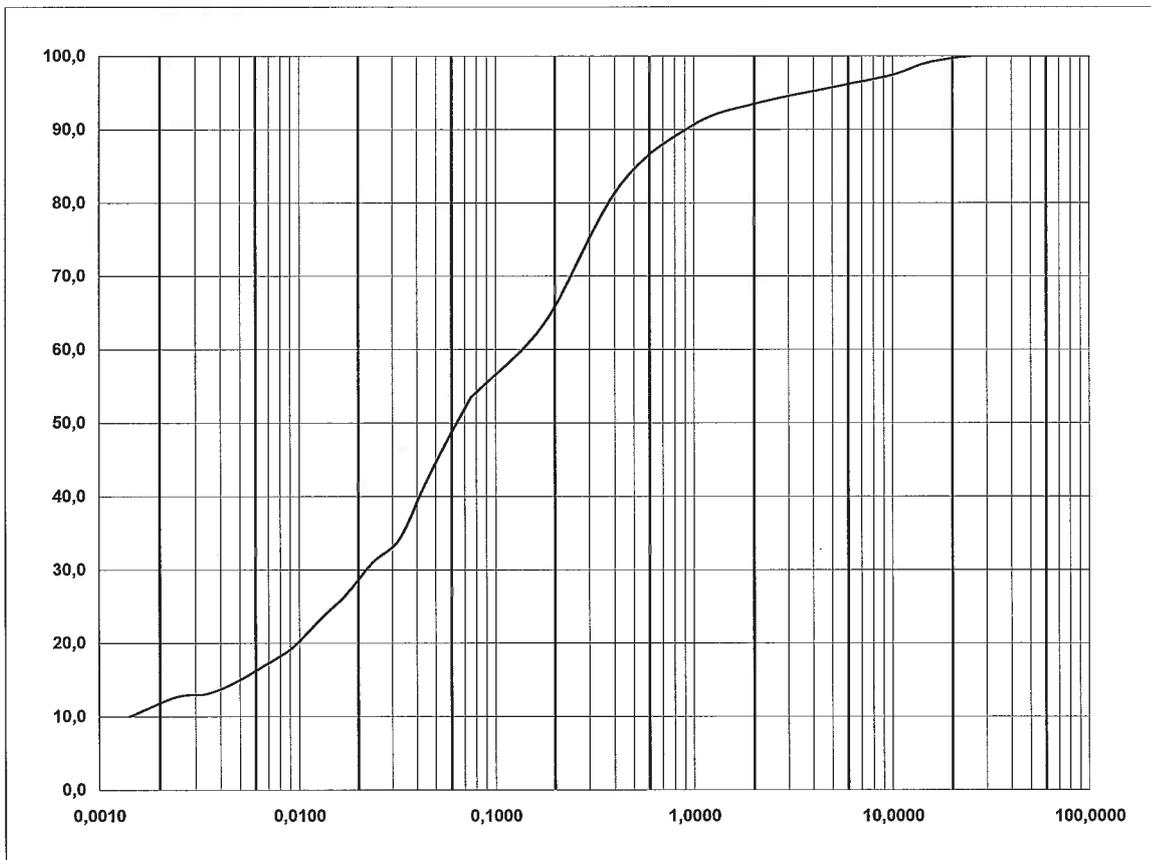
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C7 Profondità: 1 m

| limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
| F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
| 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 7      | 44     | 37   | 12      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecconi)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

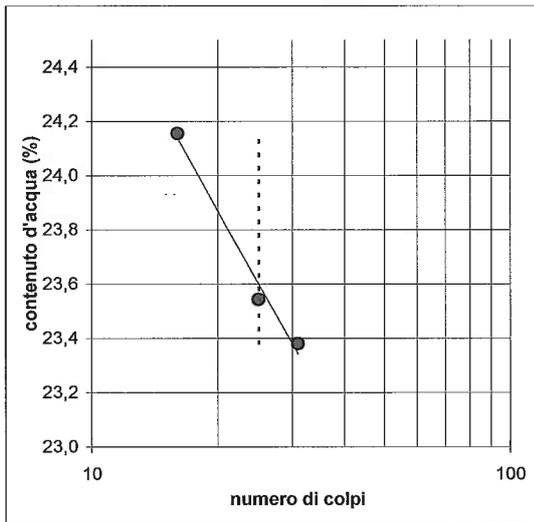
Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente : CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere : ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

Campione: C7  
 Profondità: 1 m

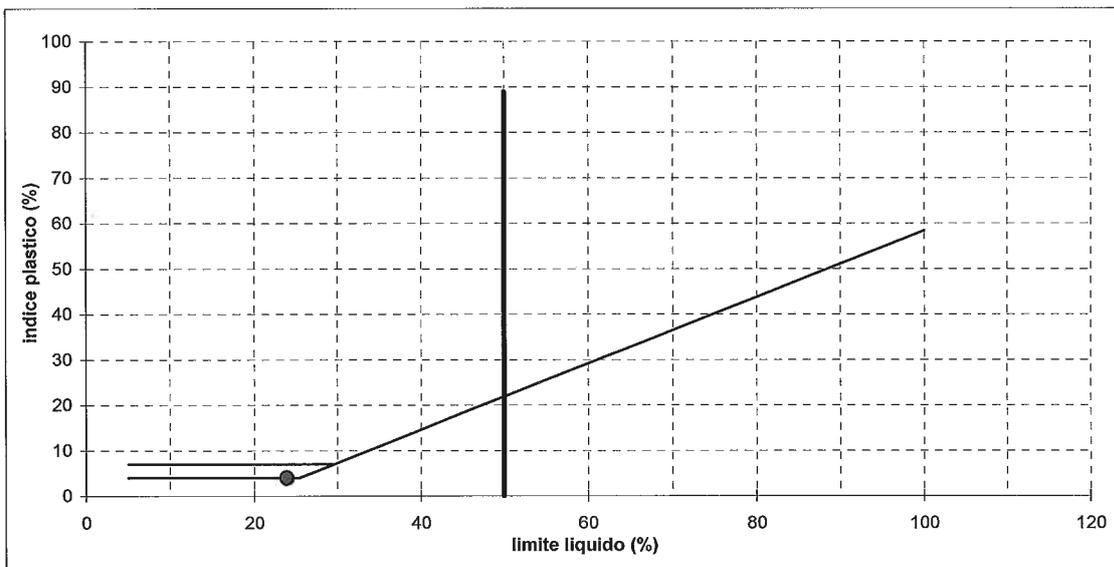
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     | 24    |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|
|                      | A     | B     | C     |
| Numero tara          |       |       |       |
| Numero dei colpi     | 16    | 31    | 25    |
| Massa umida + tara g | 24,39 | 27,38 | 22,71 |
| Massa secca + tara g | 20,17 | 22,69 | 18,91 |
| Massa tara g         | 2,70  | 2,63  | 2,77  |
| Massa umida g        | 21,69 | 24,75 | 19,94 |
| Massa secca g        | 17,47 | 20,06 | 16,14 |
| Contenuto d'acqua %  | 24,16 | 23,38 | 23,54 |

| Limite Plastico      | 20    |       |
|----------------------|-------|-------|
|                      | D     | E     |
| Numero tara          |       |       |
| Massa umida + tara g | 35,01 | 31,15 |
| Massa secca + tara g | 29,53 | 26,49 |
| Massa tara g         | 2,58  | 3,03  |
| Massa umida g        | 32,43 | 28,12 |
| Massa secca g        | 26,95 | 23,46 |
| Contenuto d'acqua %  | 20,33 | 19,86 |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 2,77 |
| Tenacità        | 1,44 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecconi)

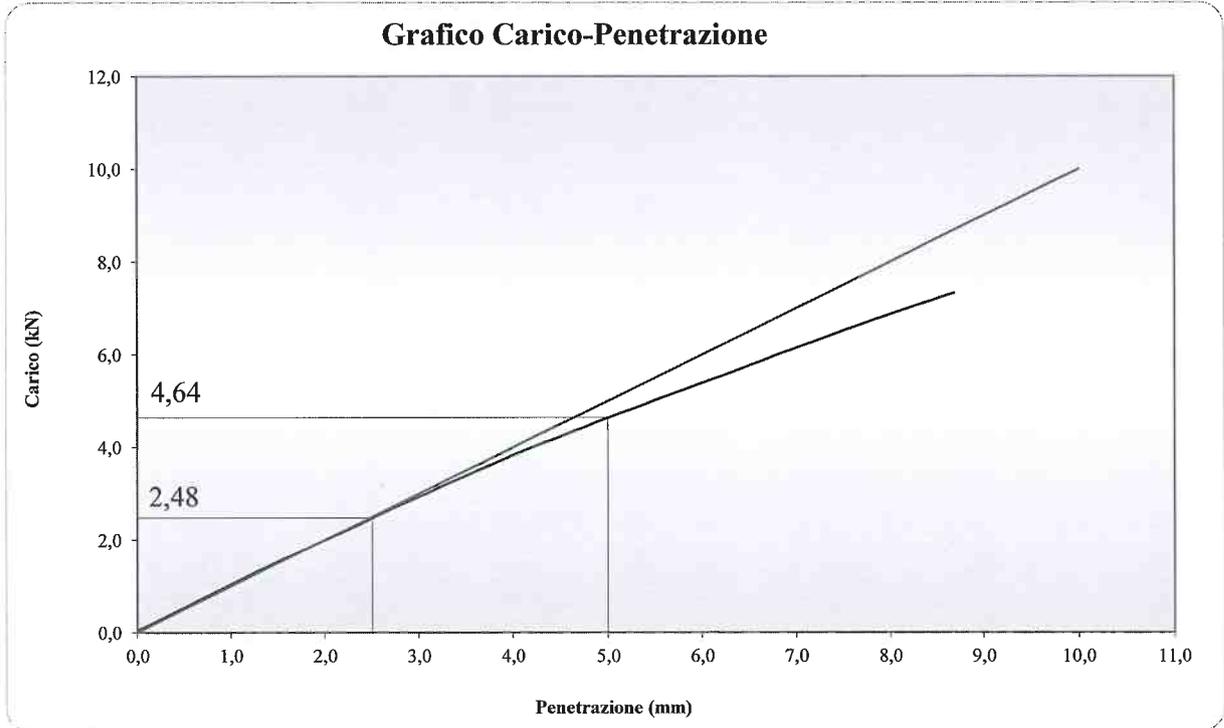
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C7**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                  |                   |
|--|------------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 | <b>10,3</b>      | %                 |
| Densità secca.....   | <b>20,44</b>     | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>1,13</b>      | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               | <b>1,0</b>       | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 26/08/2019 )..... | wf = <b>11,4</b> | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 2,48 / 13,20 ) =                 | <b>19</b>        | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 4,64 / 20,00 ) =                 | <b>23</b>        | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**23 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Carrioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 29 %** (ventinoveper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 24 %** (ventiquattroper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 5 %** (cinqueper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **99,9 %** (novantanovevirgolanoveper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **98,8 %** (novantottovirgolaotto per cento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **84,4 %** (ottantaquattrovirgolaquattro per cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 29** (ventinove)

Limite di Plasticità ..... **LP = 24** (ventiquattro)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 5** (cinque)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cecioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Biancamaria Chientini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2023                           | 21,05   | 14,0          | 18,46   |
| 2          | 943                                | 2029                           | 21,11   | 12,3          | 18,79   |
| 3          | 943                                | 1984                           | 20,64   | 9,8           | 18,80   |
| 4          | 943                                | 1859                           | 19,34   | 6,1           | 18,23   |
| 5          | 943                                | 1941                           | 20,19   | 8,5           | 18,62   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 13,9 \%$  (tredicivirgolanovepercento)

Indice di portanza..... $CBR = 11 \%$  (undicipercento)

---000000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(G. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4****ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.****RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)****ANALISI GRANULOMETRICA**Riferimento **VA 0061 X del 03/07/2019**

|              |  |  |                 |  |  |
|--------------|--|--|-----------------|--|--|
| Campione: C8 |  |  | Profondità: 1 m |  |  |
|--------------|--|--|-----------------|--|--|

Analisi con vagli

Analisi con densimetro

correzioni

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

caratteristiche fisiche

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 40,77 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,67 |

taratura densimetro

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 2,0           | 0,4             | 0,44              | 0,1            | 99,9            |
| Setaccio           | 1,0           | 1,1             | 1,57              | 0,3            | 99,7            |
| Setaccio           | 0,425         | 4,0             | 5,52              | 1,2            | 98,8            |
| Setaccio           | 0,180         | 30,3            | 35,80             | 8,0            | 92,0            |
| Setaccio           | 0,075         | 34,2            | 70,03             | 15,6           | 84,4            |
|                    | < 0,075       | 379,6           |                   | 84,4           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 449,60          | 449,6             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 449,60          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

Analisi con densimetro

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 84,4  |
|  |      |     | 0,5    | 27,5        | 23,5    | 23,5    | 1,88                   | 0,05997        | 92,80                | 78,3  |
|  |      |     | 1,0    | 27,5        | 21,7    | 21,7    | 1,88                   | 0,04359        | 85,65                | 72,3  |
|  |      |     | 2,0    | 27,5        | 20,0    | 20,0    | 1,88                   | 0,03159        | 78,90                | 66,6  |
|  |      |     | 4,0    | 27,5        | 18,2    | 18,2    | 1,88                   | 0,02290        | 71,76                | 60,6  |
|  |      |     | 8,0    | 27,8        | 16,2    | 16,2    | 1,95                   | 0,01657        | 64,11                | 54,1  |
|  |      |     | 15,0   | 27,8        | 15,0    | 15,0    | 1,95                   | 0,01229        | 59,35                | 50,1  |
|  |      |     | 30,0   | 27,8        | 12,7    | 12,7    | 1,95                   | 0,00893        | 50,22                | 42,4  |
|  |      |     | 60,0   | 27,8        | 11,2    | 11,2    | 1,95                   | 0,00643        | 44,26                | 37,4  |
|  |      |     | 122,0  | 27,8        | 9,5     | 9,5     | 1,95                   | 0,00459        | 37,52                | 31,7  |
|  |      |     | 257,0  | 27,3        | 8,2     | 8,2     | 1,83                   | 0,00323        | 31,86                | 26,9  |
|  |      |     | 502,0  | 27,6        | 7,2     | 7,2     | 1,90                   | 0,00233        | 28,19                | 23,8  |
|  |      |     | 1449,0 | 27,8        | 6,2     | 6,2     | 1,95                   | 0,00138        | 24,42                | 20,6  |

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mencioni)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biansamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

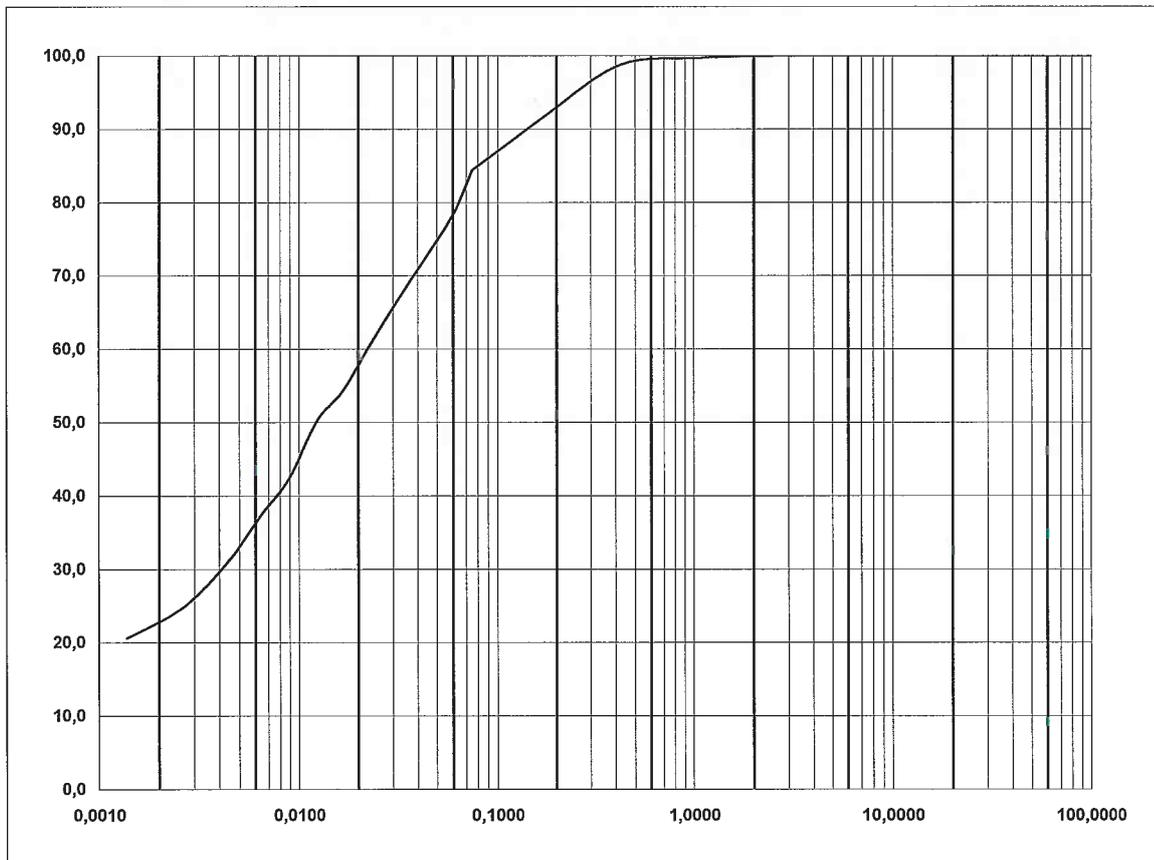
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C8 Profondità: 1 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 0      | 22     | 55   | 23      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

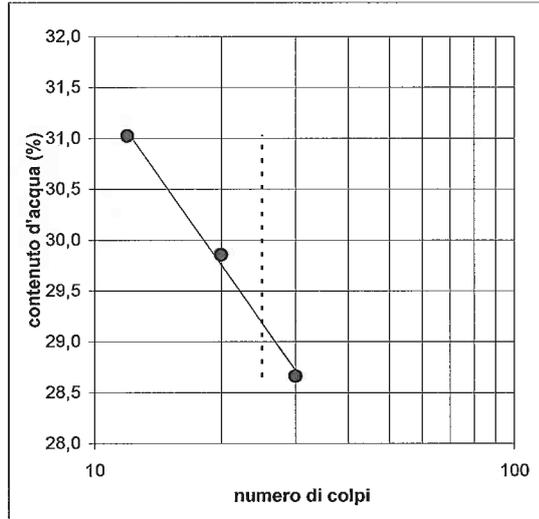
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente :** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere :** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**Campione:** C8  
**Profondità:** 1 m

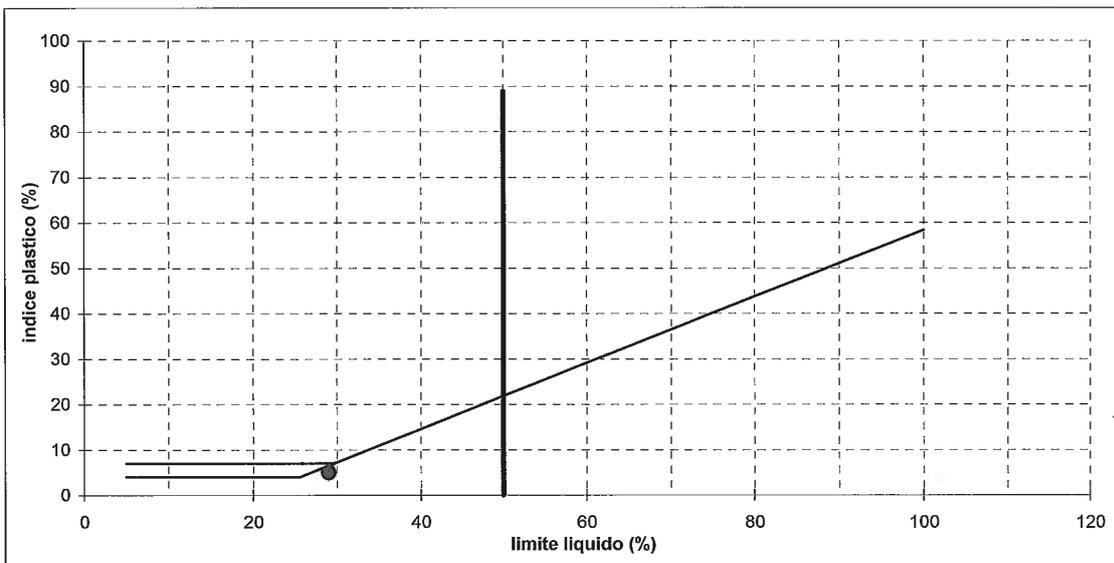
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| <b>Limite Liquido %</b> |   |       |       |       | 29 |
|-------------------------|---|-------|-------|-------|----|
|                         |   | A     | B     | C     |    |
| Numero tara             |   |       |       |       |    |
| Numero dei colpi        |   | 12    | 20    | 30    |    |
| Massa umida + tara      | g | 23,14 | 25,25 | 26,93 |    |
| Massa secca + tara      | g | 18,35 | 20,10 | 21,57 |    |
| Massa tara              | g | 2,91  | 2,85  | 2,87  |    |
| Massa umida             | g | 20,23 | 22,40 | 24,06 |    |
| Massa secca             | g | 15,44 | 17,25 | 18,70 |    |
| Contenuto d'acqua       | % | 31,02 | 29,86 | 28,66 |    |

| <b>Limite Plastico</b> |   |       |       | 24 |
|------------------------|---|-------|-------|----|
|                        |   | D     | E     |    |
| Numero tara            |   |       |       |    |
| Massa umida + tara     | g | 27,06 | 28,04 |    |
| Massa secca + tara     | g | 22,43 | 23,21 |    |
| Massa tara             | g | 2,93  | 2,80  |    |
| Massa umida            | g | 24,13 | 25,24 |    |
| Massa secca            | g | 19,50 | 20,41 |    |
| Contenuto d'acqua      | % | 23,74 | 23,66 |    |



|                        |      |
|------------------------|------|
| <b>Indice plastico</b> | 5    |
| <b>Fluidità</b>        | 5,90 |
| <b>Tenacità</b>        | 0,85 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cercioni)

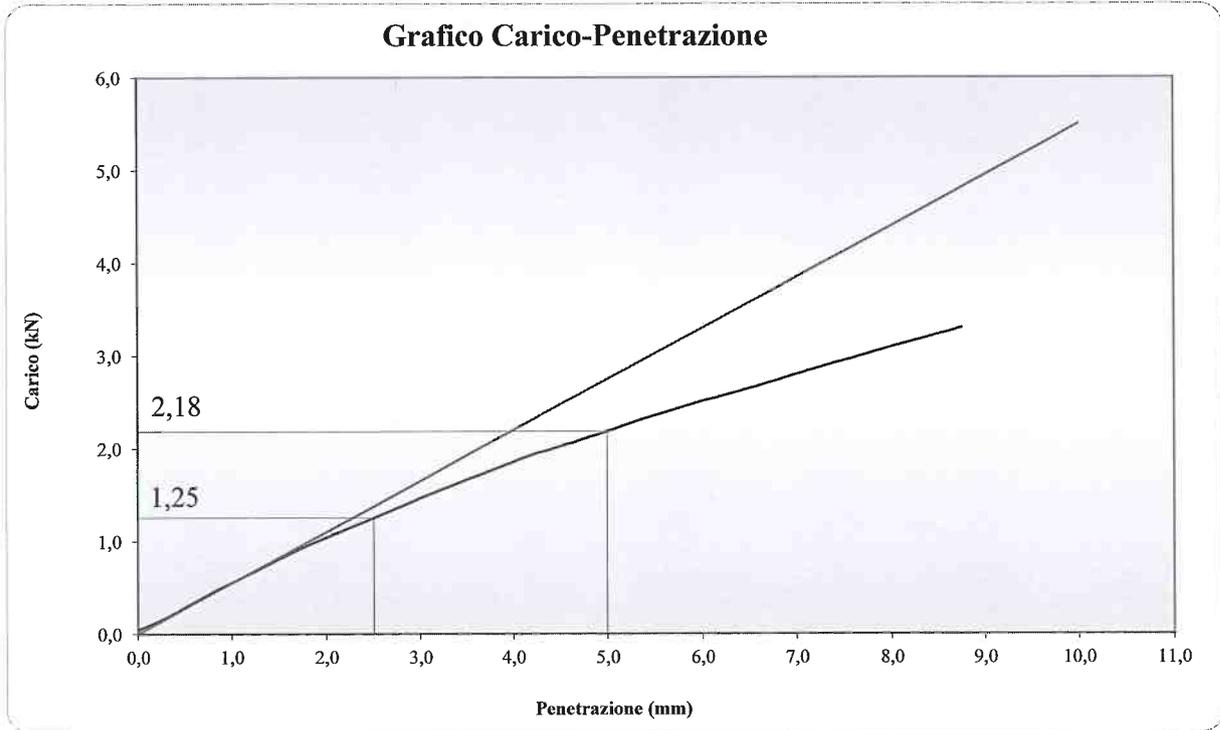
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C8**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |              |                   |
|--|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | <b>11,3</b>  | %                 |
| Densità secca.....   | <b>19,09</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>3,40</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | <b>2,9</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 26/08/2019 ).....wf = | <b>13,9</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 1,25 / 13,20 ) =                     | <b>9</b>     | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 2,18 / 20,00 ) =                     | <b>11</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**11 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cercioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati  
riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata  
a pag. 5.ANALISI GRANULOMETRICA DELLA  
FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...:La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati  
riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata  
nella pag. 5**LIMITI DI ATTERBERG** .....La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori,  
riportati alla pagina 6:- Limite di liquidità .....: **LL = 29 %** (ventinoveper cento)- Limite di plasticità .....: **LP = 22 %** (ventidueper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 7 %** (setteper cento)**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha  
fornito i seguenti valori:Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **95,5 %** (novantacinquevirgolacinqueper cento)Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **90,3 %** (novantavirgolatreper cento)Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **80,1 %** (ottantavirgolaunoper cento)**LIMITI DI ATTERBERG**La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha  
fornito i seguenti valori:Limite di Liquidità ..... **LL = 29** (ventinove)Limite di Plasticità ..... **LP = 22** (ventidue)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 7** (sette)Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono  
determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione  
(mediante la Classificazione CNR UNI).**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2044                           | 21,26   | 13,7          | 18,70   |
| 2          | 943                                | 2041                           | 21,23   | 12,1          | 18,94   |
| 3          | 943                                | 2001                           | 20,82   | 9,0           | 19,09   |
| 4          | 943                                | 1879                           | 19,55   | 6,2           | 18,40   |
| 5          | 943                                | 1951                           | 20,30   | 7,6           | 18,86   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 13,7 \%$  (tredicivirgolasettepercento)

Indice di portanza..... $CBR = 8 \%$  (ottopercento)

----0000O0000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C9 Profondità: 1 m

**Analisi con vagli**

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 9,1             | 9,05              | 2,2            | 97,8            |
| Setaccio           | 2,0           | 9,4             | 18,41             | 4,5            | 95,5            |
| Setaccio           | 1,0           | 8,0             | 26,40             | 6,5            | 93,5            |
| Setaccio           | 0,425         | 13,1            | 39,49             | 9,7            | 90,3            |
| Setaccio           | 0,180         | 24,3            | 63,83             | 15,7           | 84,3            |
| Setaccio           | 0,075         | 17,1            | 80,89             | 19,9           | 80,1            |
|                    | < 0.075       | 326,6           |                   | 80,1           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 407,50          | 407,5             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 407,50          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

**correzioni**

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 37,49 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,23 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 80,1  |
|  |      |     | 0,5    | 27,8        | 23,0    | 23,0    | 1,95                   | 0,05921        | 97,79                | 78,4  |
|  |      |     | 1,0    | 27,8        | 22,0    | 22,0    | 1,95                   | 0,04251        | 93,53                | 75,0  |
|  |      |     | 2,0    | 27,8        | 19,7    | 19,7    | 1,95                   | 0,03108        | 83,73                | 67,1  |
|  |      |     | 4,0    | 27,8        | 17,5    | 17,5    | 1,95                   | 0,02265        | 74,35                | 59,6  |
|  |      |     | 8,0    | 27,8        | 15,5    | 15,5    | 1,95                   | 0,01643        | 65,83                | 52,8  |
|  |      |     | 15,0   | 27,8        | 13,2    | 13,2    | 1,95                   | 0,01234        | 56,03                | 44,9  |
|  |      |     | 30,0   | 27,8        | 11,2    | 11,2    | 1,95                   | 0,00893        | 47,51                | 38,1  |
|  |      |     | 60,0   | 27,8        | 10,0    | 10,0    | 1,95                   | 0,00640        | 42,40                | 34,0  |
|  |      |     | 134,0  | 27,8        | 8,0     | 8,0     | 1,95                   | 0,00438        | 33,87                | 27,2  |
|  |      |     | 249,0  | 27,3        | 7,5     | 7,5     | 1,83                   | 0,00325        | 31,21                | 25,0  |
|  |      |     | 495,0  | 27,6        | 6,7     | 6,7     | 1,90                   | 0,00231        | 28,12                | 22,5  |
|  |      |     | 1443,0 | 27,8        | 5,5     | 5,5     | 1,95                   | 0,00137        | 23,22                | 18,6  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

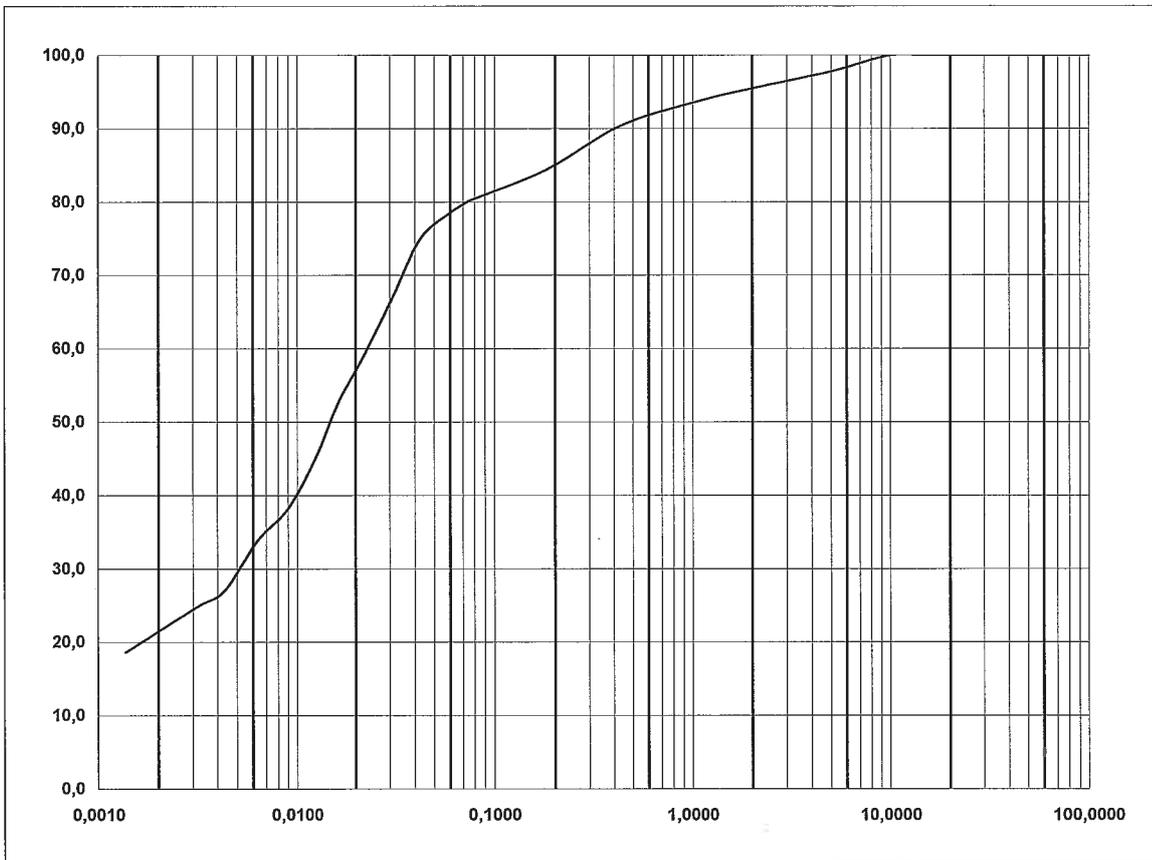
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C9 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 5      | 17     | 57   | 21      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecconi)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Bianca Maria Chiantini)

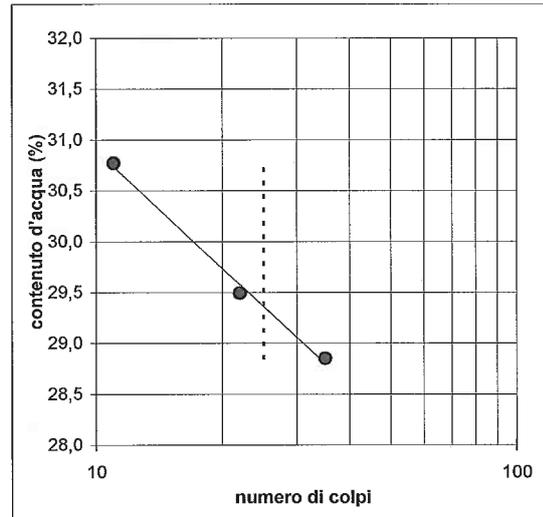
Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

Campione: C9  
 Profondità: 1 m

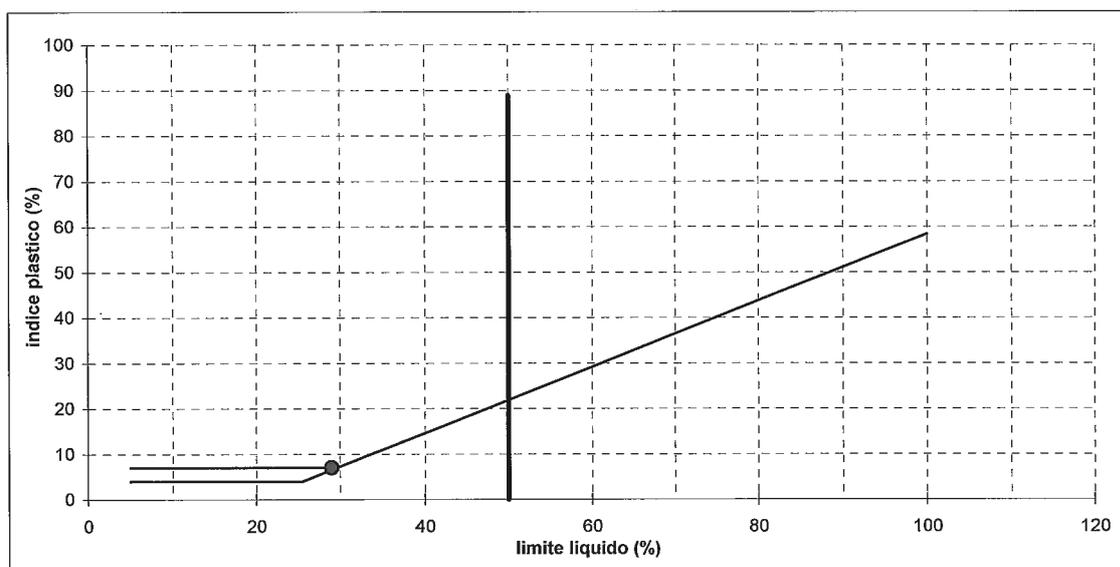
**PROVE DI PLASTICITA'**  
 Indice di consistenza

| Limite Liquido %     | 29    |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|
|                      | A     | B     | C     |
| Numero tara          |       |       |       |
| Numero dei colpi     | 11    | 22    | 35    |
| Massa umida + tara g | 26,59 | 25,49 | 25,36 |
| Massa secca + tara g | 21,03 | 20,42 | 20,32 |
| Massa tara g         | 2,96  | 3,23  | 2,85  |
| Massa umida g        | 23,63 | 22,26 | 22,51 |
| Massa secca g        | 18,07 | 17,19 | 17,47 |
| Contenuto d'acqua %  | 30,77 | 29,49 | 28,85 |

| Limite Plastico      | 22    |       |
|----------------------|-------|-------|
|                      | D     | E     |
| Numero tara          |       |       |
| Massa umida + tara g | 26,34 | 28,78 |
| Massa secca + tara g | 21,99 | 24,15 |
| Massa tara g         | 2,77  | 3,09  |
| Massa umida g        | 23,57 | 25,69 |
| Massa secca g        | 19,22 | 21,06 |
| Contenuto d'acqua %  | 22,63 | 21,98 |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 7    |
| Fluidità        | 3,85 |
| Tenacità        | 1,82 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mancioni)

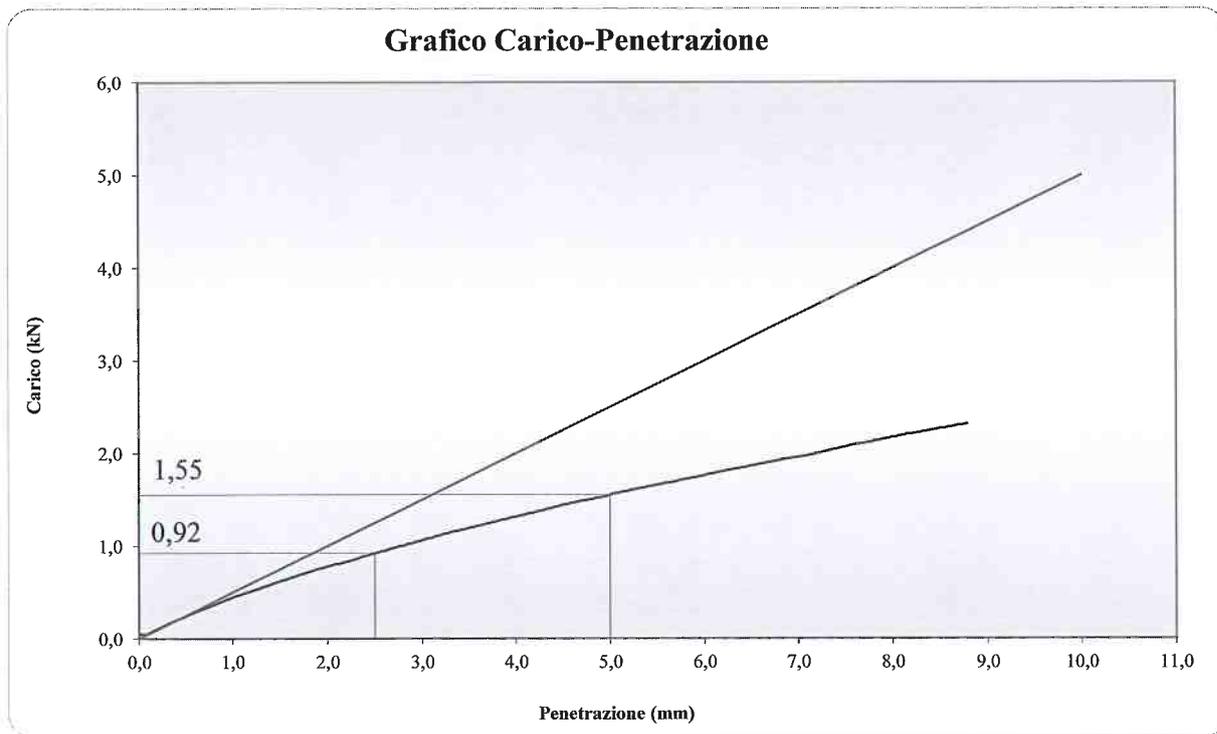
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C9**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Umidità di costipamento.....                                     | 9,6   | %     |
| Densità secca.....   | 19,23 | kN/m³ |
| Rigonfiamento.....   | 3,38  | mm    |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | 2,9   | %     |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 27/08/2019 ).....wf = | 13,7  | %     |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 0,92 / 13,20 ) =                     | 7     | %     |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 1,55 / 20,00 ) =                     | 8     | %     |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 8 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Bianca Maria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 26 %** (ventiseipercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 21 %** (ventunopercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 5 %** (cinquepercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio 2 UNI 2332 = **99,3 %** (novantanovevirgolatrepercento)  
 Frazione passante allo staccio 0,425 UNI 2332 = **96,7 %** (novantaseivirgolasettepercento)  
 Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 = **72,0 %** (settantaduevirgolazeropercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 26** (ventisei)

Limite di Plasticità ..... **LP = 21** (ventuno)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 5** (cinque)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 7** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (7)**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2038                           | 21,20   | 14,3          | 18,54   |
| 2          | 943                                | 2072                           | 21,55   | 11,5          | 19,33   |
| 3          | 943                                | 2023                           | 21,05   | 8,9           | 19,32   |
| 4          | 943                                | 1883                           | 19,59   | 5,6           | 18,55   |
| 5          | 943                                | 1971                           | 20,50   | 7,5           | 19,07   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 13,7 \%$  (tredicivirgolasettepercento)

Indice di portanza..... $CBR = 10 \%$  (diecipercento)

---000000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mancini)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Campione: C10 | Profondità: 1 m |
|---------------|-----------------|

**Analisi con vagli**

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 2,1             | 2,08              | 0,4            | 99,6            |
| Setaccio           | 2,0           | 1,7             | 3,74              | 0,7            | 99,3            |
| Setaccio           | 1,0           | 2,8             | 6,54              | 1,3            | 98,7            |
| Setaccio           | 0,425         | 10,0            | 16,50             | 3,3            | 96,7            |
| Setaccio           | 0,180         | 67,2            | 83,72             | 16,7           | 83,3            |
| Setaccio           | 0,075         | 56,6            | 140,27            | 28,0           | 72,0            |
|                    | < 0,075       | 360,5           |                   | 72,0           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 500,80          | 500,8             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 500,80          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

| correzioni  |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,98 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,12 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 72,0  |
|  |      |     | 0,5    | 27,8        | 24,7    | 24,7    | 1,95                   | 0,05970        | 96,26                | 69,3  |
|  |      |     | 1,0    | 27,8        | 23,5    | 23,5    | 1,95                   | 0,04302        | 91,65                | 66,0  |
|  |      |     | 2,0    | 27,8        | 21,2    | 21,2    | 1,95                   | 0,03150        | 82,66                | 59,5  |
|  |      |     | 4,0    | 27,8        | 19,0    | 19,0    | 1,95                   | 0,02298        | 74,06                | 53,3  |
|  |      |     | 8,0    | 27,8        | 16,5    | 16,5    | 1,95                   | 0,01680        | 64,29                | 46,3  |
|  |      |     | 15,0   | 27,8        | 14,5    | 14,5    | 1,95                   | 0,01258        | 56,48                | 40,7  |
|  |      |     | 30,0   | 27,8        | 12,5    | 12,5    | 1,95                   | 0,00911        | 48,66                | 35,0  |
|  |      |     | 60,0   | 27,8        | 11,2    | 11,2    | 1,95                   | 0,00654        | 43,58                | 31,4  |
|  |      |     | 126,0  | 27,8        | 9,5     | 9,5     | 1,95                   | 0,00460        | 36,93                | 26,6  |
|  |      |     | 241,0  | 27,3        | 8,7     | 8,7     | 1,83                   | 0,00337        | 33,32                | 24,0  |
|  |      |     | 487,0  | 27,6        | 7,2     | 7,2     | 1,90                   | 0,00240        | 27,75                | 20,0  |
|  |      |     | 1441,0 | 27,8        | 6,7     | 6,7     | 1,95                   | 0,00140        | 25,99                | 18,7  |

Lo Sperimentatore  
 (Coel. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 -  
 VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

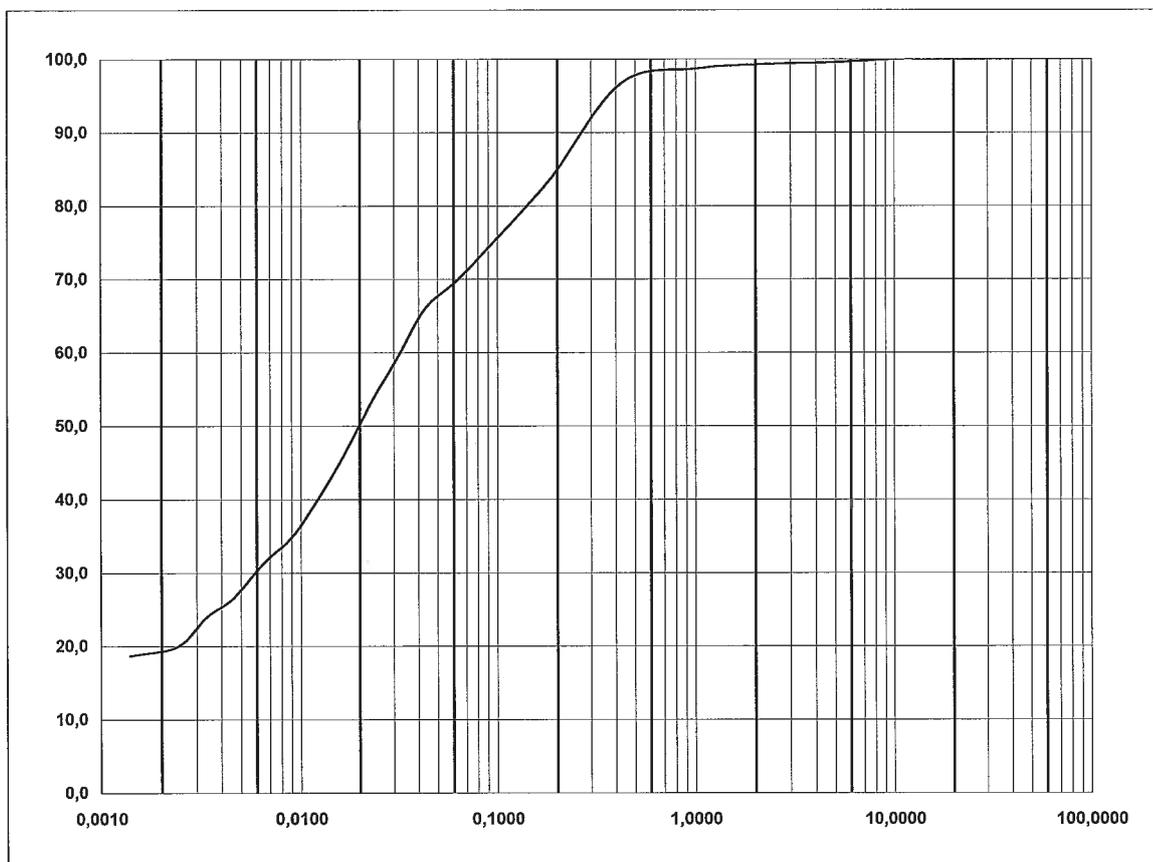
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: **C10** Profondità: **1 m**

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 1      | 30     | 49   | 20      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

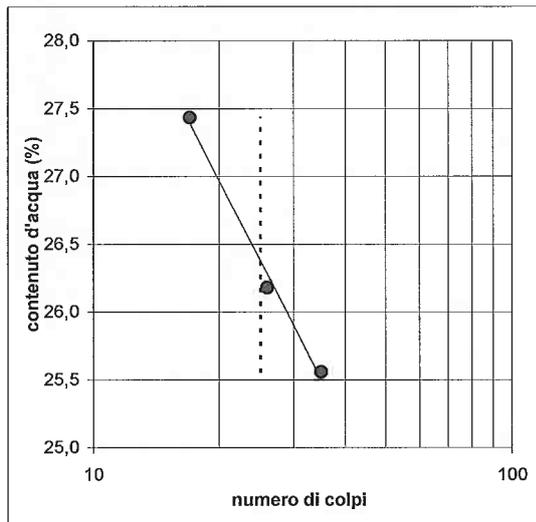
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C10  
**Profondità:** 1 m

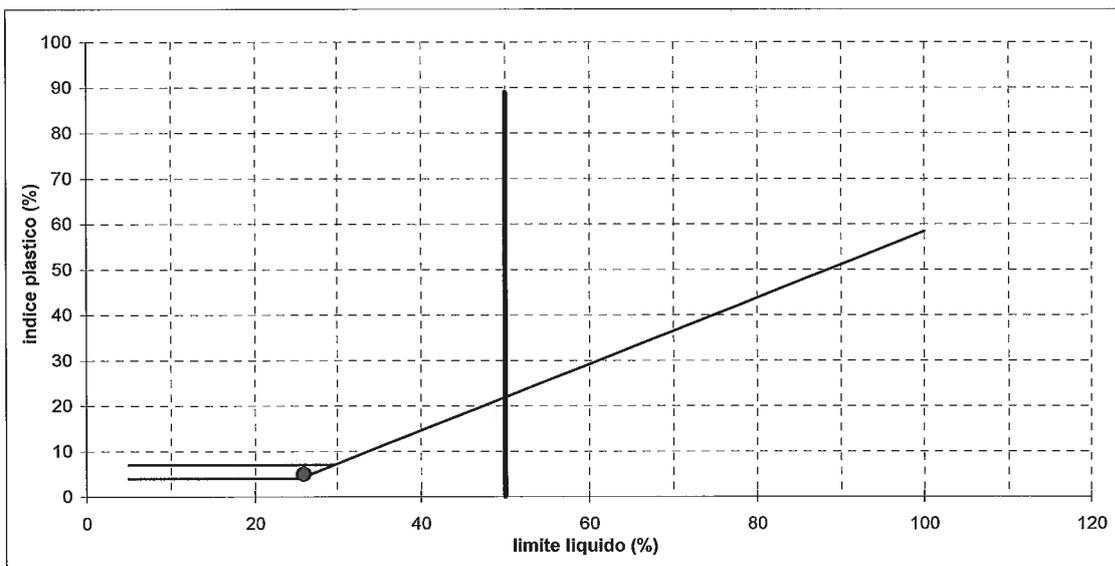
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido     | % | 26    |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|-------|
|                    |   | A     | B     | C     |
| Numero tara        |   |       |       |       |
| Numero dei colpi   |   | 17    | 26    | 35    |
| Massa umida + tara | g | 28,35 | 28,38 | 22,22 |
| Massa secca + tara | g | 22,88 | 23,11 | 18,21 |
| Massa tara         | g | 2,94  | 2,98  | 2,52  |
| Massa umida        | g | 25,41 | 25,40 | 19,70 |
| Massa secca        | g | 19,94 | 20,13 | 15,69 |
| Contenuto d'acqua  | % | 27,43 | 26,18 | 25,56 |

| Limite Plastico    |   | 21    |       |
|--------------------|---|-------|-------|
|                    |   | D     | E     |
| Numero tara        |   |       |       |
| Massa umida + tara | g | 34,09 | 27,01 |
| Massa secca + tara | g | 28,63 | 22,81 |
| Massa tara         | g | 2,60  | 2,53  |
| Massa umida        | g | 31,49 | 24,48 |
| Massa secca        | g | 26,03 | 20,28 |
| Contenuto d'acqua  | % | 20,98 | 20,71 |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 5    |
| Fluidità        | 6,03 |
| Tenacità        | 0,83 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)





./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 27 %** (ventisetteper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 24 %** (ventiquattroper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 3 %** (treper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **96,9 %** (novantaseivirgolanoveper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **92,3 %** (novantaduevirgolatreper cento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **70,1 %** (settantavirgolaunoper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 27** (ventisette)

Limite di Plasticità ..... **LP = 24** (ventiquattro)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 3** (tre)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 7** (sette)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (7)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1998                           | 20,79   | 8,8           | 19,11   |
| 2          | 943                                | 2041                           | 21,23   | 11,6          | 19,03   |
| 3          | 943                                | 1883                           | 19,59   | 5,2           | 18,62   |
| 4          | 943                                | 2020                           | 21,01   | 14,3          | 18,38   |
| 5          | 943                                | 1946                           | 20,24   | 7,0           | 18,91   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 13,0 %** (tredicivirgolazeropercento)

Indice di portanza.....**CBR = 23 %** (ventitrepercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C11          |               |                 |                   |                |                 | Profondità: 1 m                  |            |       |  |
|------------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|------------|-------|--|
| Analisi con vagli      |               |                 |                   |                |                 | Analisi con densimetro           |            |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | correzioni                       |            |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Dispersivo                       | Cd         | -2,00 |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Menisco                          | Cm         | 0,00  |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Temperatura                      | intercetta | -5,00 |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Temperatura                      | pendenza   | 0,25  |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | caratteristiche fisiche          |            |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Massa campione secco g           | 42,19      |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,03      |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | taratura densimetro              |            |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Intercetta                       | 19,57      |       |  |
|                        |               |                 |                   |                |                 | Pendenza                         | -0,35396   |       |  |
| Setaccio               | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 5,0           | 9,1             | 9,14              | 1,9            | 98,1            |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 2,0           | 5,8             | 14,92             | 3,1            | 96,9            |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 1,0           | 7,7             | 22,63             | 4,7            | 95,3            |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 0,425         | 14,0            | 36,67             | 7,7            | 92,3            |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 0,180         | 60,9            | 97,61             | 20,5           | 79,5            |                                  |            |       |  |
| Setaccio               | 0,075         | 44,8            | 142,36            | 29,9           | 70,1            |                                  |            |       |  |
|                        | < 0,075       | 334,5           |                   | 70,1           | passante al 200 |                                  |            |       |  |
| Somma (g)              |               | 476,90          | 476,9             |                |                 |                                  |            |       |  |
| Massa iniziale (g)     |               | 476,90          |                   |                |                 |                                  |            |       |  |
| Perdita (g)            |               | 0,0             |                   |                |                 |                                  |            |       |  |
| Analisi con densimetro |               |                 |                   |                |                 |                                  |            |       |  |

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 70,1  |
|  |      |     | 0,5    | 27,8        | 25,0    | 25,0    | 1,95                   | 0,05770        | 94,90                | 66,6  |
|  |      |     | 1,0    | 27,8        | 23,5    | 23,5    | 1,95                   | 0,04180        | 89,20                | 62,6  |
|  |      |     | 2,0    | 27,8        | 20,2    | 20,2    | 1,95                   | 0,03105        | 76,65                | 53,8  |
|  |      |     | 4,0    | 27,8        | 17,0    | 17,0    | 1,95                   | 0,02294        | 64,47                | 45,2  |
|  |      |     | 8,0    | 27,8        | 14,7    | 14,7    | 1,95                   | 0,01670        | 55,73                | 39,1  |
|  |      |     | 15,0   | 27,8        | 13,0    | 13,0    | 1,95                   | 0,01245        | 49,26                | 34,6  |
|  |      |     | 30,0   | 27,8        | 11,2    | 11,2    | 1,95                   | 0,00899        | 42,41                | 29,8  |
|  |      |     | 62,0   | 27,8        | 9,2     | 9,2     | 1,95                   | 0,00639        | 34,80                | 24,4  |
|  |      |     | 124,0  | 27,8        | 7,7     | 7,7     | 1,95                   | 0,00459        | 29,10                | 20,4  |
|  |      |     | 247,0  | 27,3        | 7,2     | 7,2     | 1,83                   | 0,00329        | 26,72                | 18,7  |
|  |      |     | 493,0  | 27,6        | 6,2     | 6,2     | 1,90                   | 0,00234        | 23,20                | 16,3  |
|  |      |     | 1444,0 | 27,8        | 5,5     | 5,5     | 1,95                   | 0,00138        | 20,73                | 14,5  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Caccioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Ciantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 -  
 VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

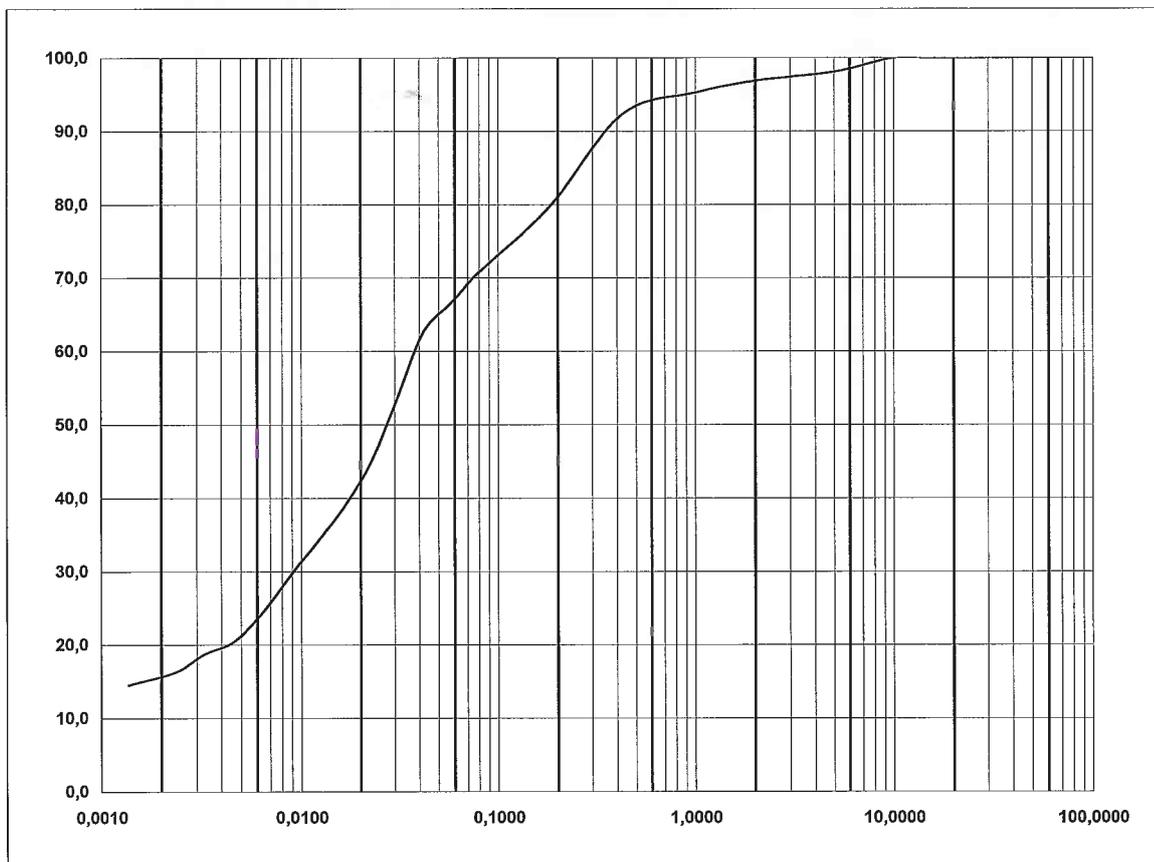
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C11 Profondità: 1 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 3      | 30     | 51   | 16      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

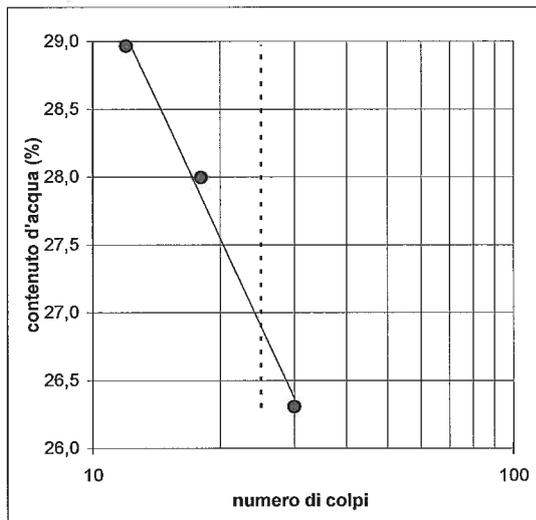
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente :** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere :** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C11  
**Profondità:** 1 m

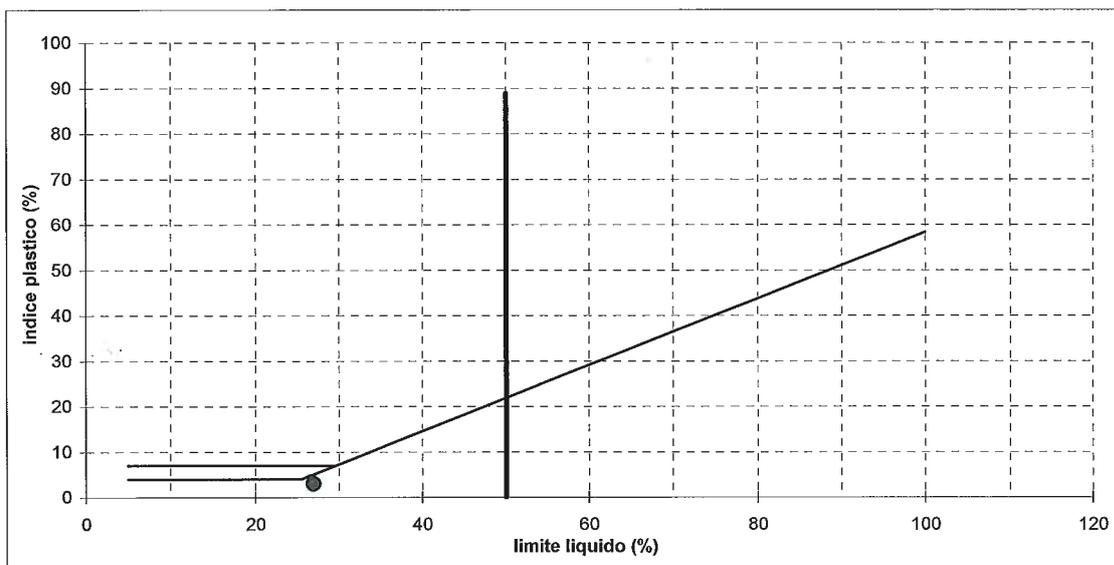
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %   |   | 27    |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|-------|
|                    |   | A     | B     | C     |
| Numero tara        |   |       |       |       |
| Numero dei colpi   |   | 12    | 30    | 18    |
| Massa umida + tara | g | 24,75 | 25,30 | 27,10 |
| Massa secca + tara | g | 19,80 | 20,62 | 21,82 |
| Massa tara         | g | 2,71  | 2,83  | 2,96  |
| Massa umida        | g | 22,04 | 22,47 | 24,14 |
| Massa secca        | g | 17,09 | 17,79 | 18,86 |
| Contenuto d'acqua  | % | 28,96 | 26,31 | 28,00 |

| Limite Plastico    |   | 24    |       |
|--------------------|---|-------|-------|
|                    |   | D     | E     |
| Numero tara        |   |       |       |
| Massa umida + tara | g | 31,56 | 26,49 |
| Massa secca + tara | g | 26,07 | 21,94 |
| Massa tara         | g | 2,84  | 2,83  |
| Massa umida        | g | 28,72 | 23,66 |
| Massa secca        | g | 23,23 | 19,11 |
| Contenuto d'acqua  | % | 23,63 | 23,81 |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 3    |
| Fluidità        | 6,72 |
| Tenacità        | 0,45 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecioni)

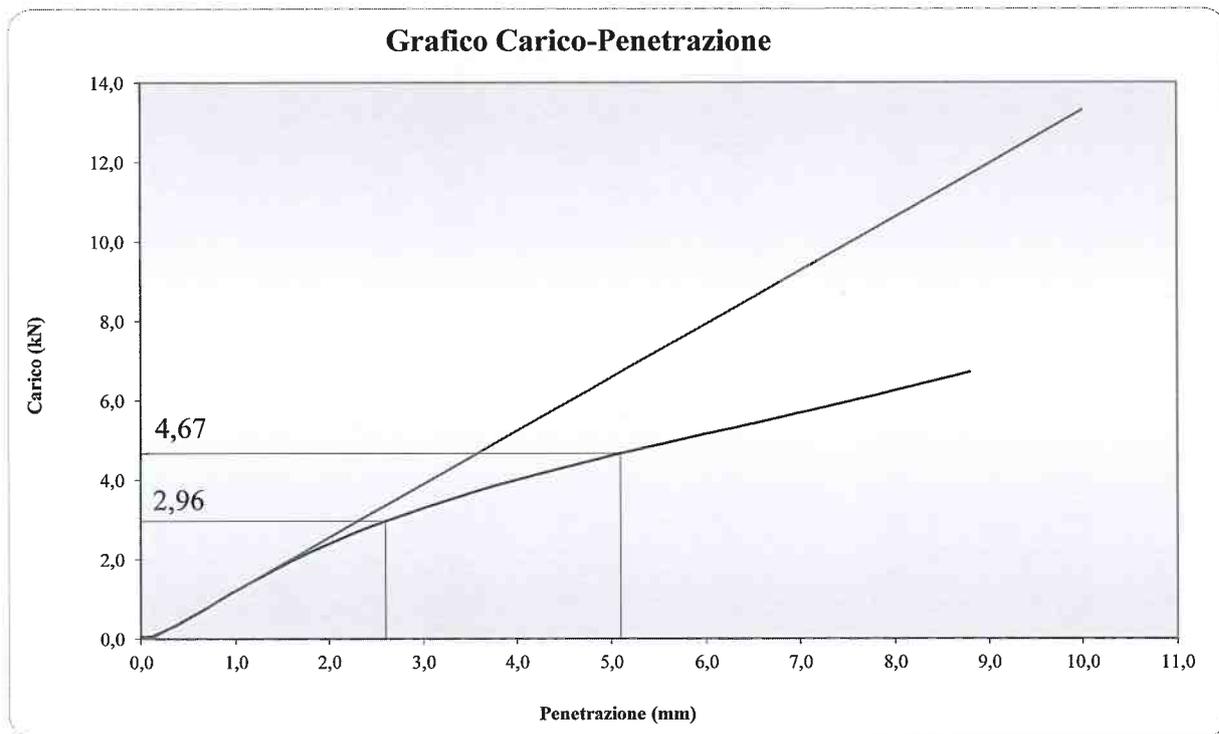
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianuni)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C11**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |           |                   |
|--|-----------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 | 10,1      | %                 |
| Densità secca.....   | 19,47     | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | 1,99      | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               | 1,7       | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 )..... | wf = 13,0 | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 2,96 / 13,20) =                  | 22        | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 4,67 / 20,00) =                  | 23        | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**23 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 28 %** (ventottopercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 24 %** (ventiquattropercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattropercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **99,7 %** (novantanovevirgolasettepercento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **97,4 %** (novantasettevirgolaquattropercento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **75,4 %** (settantacinquevirgolaquattropercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 28** (ventotto)

Limite di Plasticità ..... **LP = 24** (ventiquattro)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1958                           | 20,37   | 7,9           | 18,88   |
| 2          | 943                                | 2018                           | 20,99   | 11,3          | 18,86   |
| 3          | 943                                | 1793                           | 18,65   | 3,8           | 17,97   |
| 4          | 943                                | 2016                           | 20,97   | 14,8          | 18,26   |
| 5          | 943                                | 1899                           | 19,76   | 6,1           | 18,62   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 12,2 %** (dodicivirgoladueper cento)

Indice di portanza.....**CBR = 15 %** (quindiciper cento)

---000000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Gera. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
 Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4**  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C12     |  |  |  |  |  | Profondità: 1 m                  |            |       |
|-------------------|--|--|--|--|--|----------------------------------|------------|-------|
| Analisi con vagli |  |  |  |  |  | Analisi con densimetro           |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | correzioni                       |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Dispensivo                       | Cd         | -2,00 |
|                   |  |  |  |  |  | Menisco                          | Cm         | 0,00  |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | intercetta | -5,00 |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | pendenza   | 0,25  |
|                   |  |  |  |  |  | caratteristiche fisiche          |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Massa campione secco g           | 45,32      |       |
|                   |  |  |  |  |  | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,90      |       |
|                   |  |  |  |  |  | taratura densimetro              |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Intercetta                       | 19,57      |       |
|                   |  |  |  |  |  | Pendenza                         | -0,35396   |       |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 5,0           | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 2,0           | 1,5             | 1,53              | 0,3            | 99,7            |
| Setaccio           | 1,0           | 2,4             | 3,93              | 0,8            | 99,2            |
| Setaccio           | 0,425         | 9,0             | 12,94             | 2,6            | 97,4            |
| Setaccio           | 0,180         | 56,0            | 68,94             | 13,6           | 86,4            |
| Setaccio           | 0,075         | 55,8            | 124,69            | 24,6           | 75,4            |
|                    | < 0,075       | 382,3           |                   | 75,4           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 507,00          | 507,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 507,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 75,4  |
|  |      |     | 0,5    | 24,5        | 28,0    | 28,0    | 1,13                   | 0,05705        | 96,34                | 72,6  |
|  |      |     | 1,0    | 24,5        | 26,7    | 26,7    | 1,13                   | 0,04129        | 91,73                | 69,2  |
|  |      |     | 2,0    | 24,5        | 24,7    | 24,7    | 1,13                   | 0,03020        | 84,62                | 63,8  |
|  |      |     | 4,0    | 24,5        | 22,5    | 22,5    | 1,13                   | 0,02211        | 76,81                | 57,9  |
|  |      |     | 8,0    | 24,5        | 19,0    | 19,0    | 1,13                   | 0,01645        | 64,38                | 48,5  |
|  |      |     | 15,0   | 24,5        | 17,0    | 17,0    | 1,13                   | 0,01234        | 57,27                | 43,2  |
|  |      |     | 30,0   | 24,5        | 14,5    | 14,5    | 1,13                   | 0,00900        | 48,39                | 36,5  |
|  |      |     | 60,0   | 24,5        | 12,0    | 12,0    | 1,13                   | 0,00656        | 39,51                | 29,8  |
|  |      |     | 120,0  | 24,5        | 11,0    | 11,0    | 1,13                   | 0,00469        | 35,96                | 27,1  |
|  |      |     | 240,0  | 24,5        | 9,5     | 9,5     | 1,13                   | 0,00337        | 30,63                | 23,1  |
|  |      |     | 457,0  | 24,8        | 8,5     | 8,5     | 1,20                   | 0,00246        | 27,35                | 20,6  |
|  |      |     | 1400,0 | 24,3        | 7,2     | 7,2     | 1,08                   | 0,00143        | 22,29                | 16,8  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chintini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

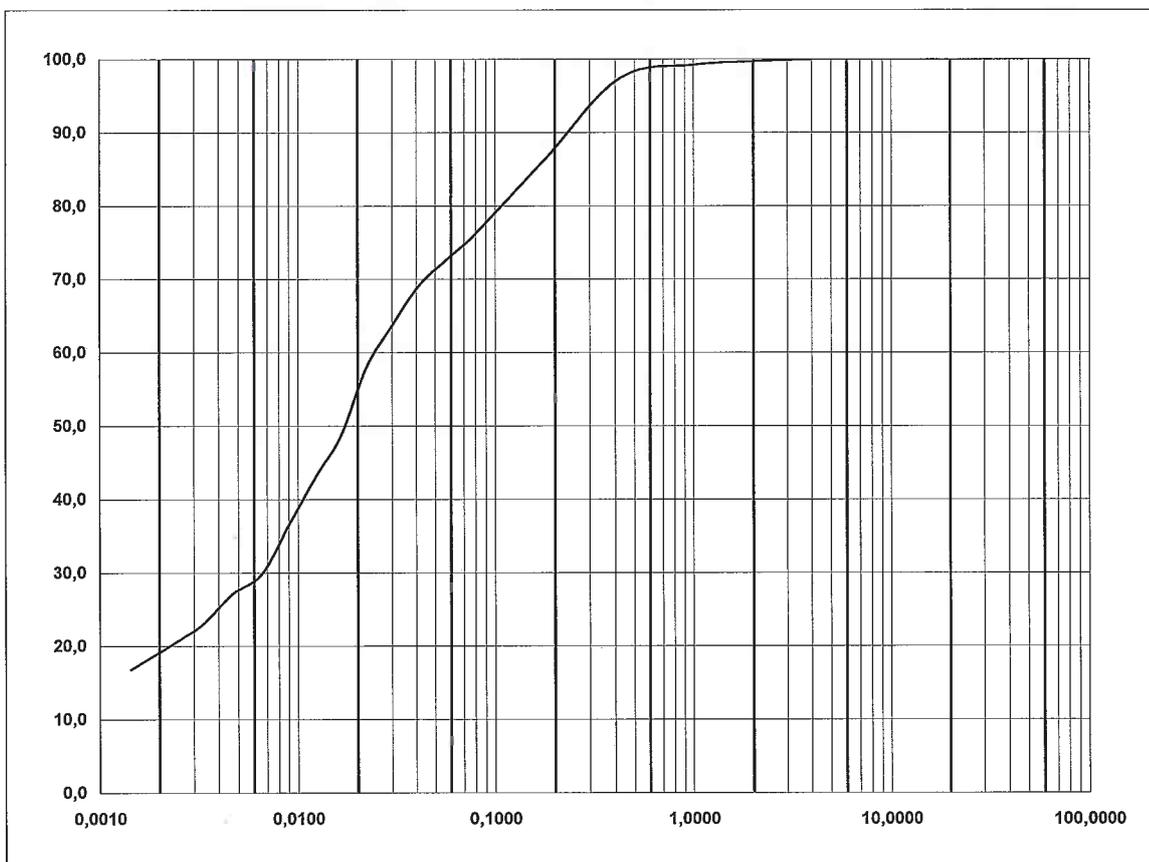
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C12 Profondtà: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 0      | 27     | 54   | 19      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

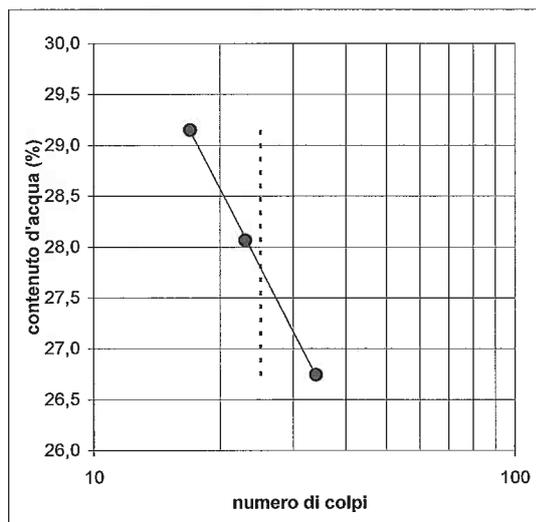
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianini)

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

Campione: C12  
 Profondità: 1 m

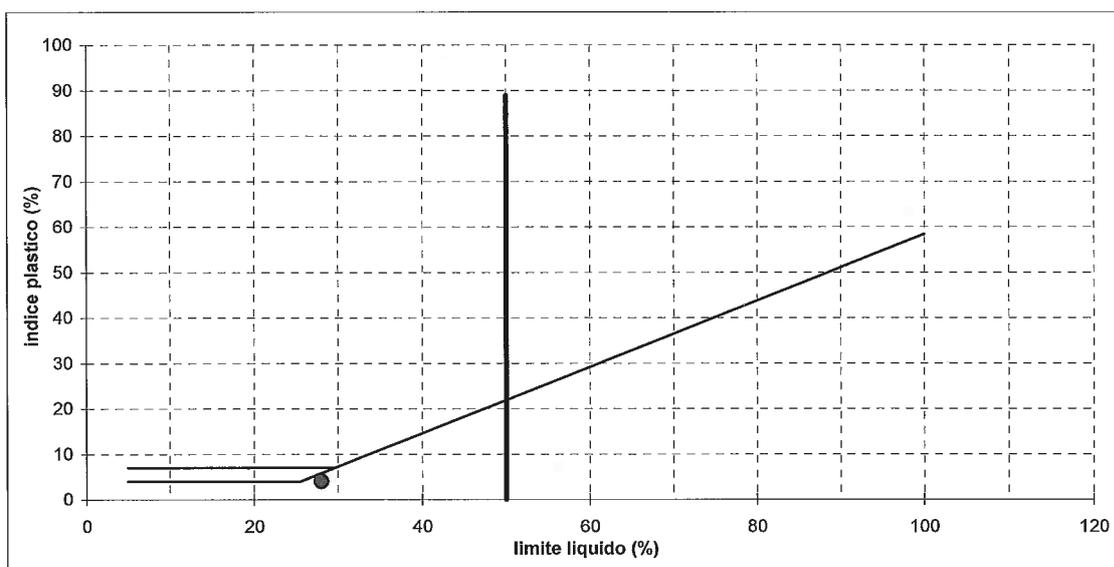
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido     | % | 28    |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|-------|
|                    |   | A     | B     | C     |
| Numero tara        |   |       |       |       |
| Numero dei colpi   |   | 17    | 23    | 34    |
| Massa umida + tara | g | 23,95 | 25,00 | 24,21 |
| Massa secca + tara | g | 19,21 | 20,17 | 19,72 |
| Massa tara         | g | 2,95  | 2,96  | 2,93  |
| Massa umida        | g | 21,00 | 22,04 | 21,28 |
| Massa secca        | g | 16,26 | 17,21 | 16,79 |
| Contenuto d'acqua  | % | 29,15 | 28,07 | 26,74 |



| Limite Plastico    |   | 24    |       |
|--------------------|---|-------|-------|
|                    |   | D     | E     |
| Numero tara        |   |       |       |
| Massa umida + tara | g | 26,98 | 27,40 |
| Massa secca + tara | g | 22,24 | 22,64 |
| Massa tara         | g | 2,39  | 2,50  |
| Massa umida        | g | 24,59 | 24,90 |
| Massa secca        | g | 19,85 | 20,14 |
| Contenuto d'acqua  | % | 23,88 | 23,63 |

|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 7,99 |
| Tenacità        | 0,50 |



Lo Sperimentatore  
 (Ces. Paolo Mancioni)

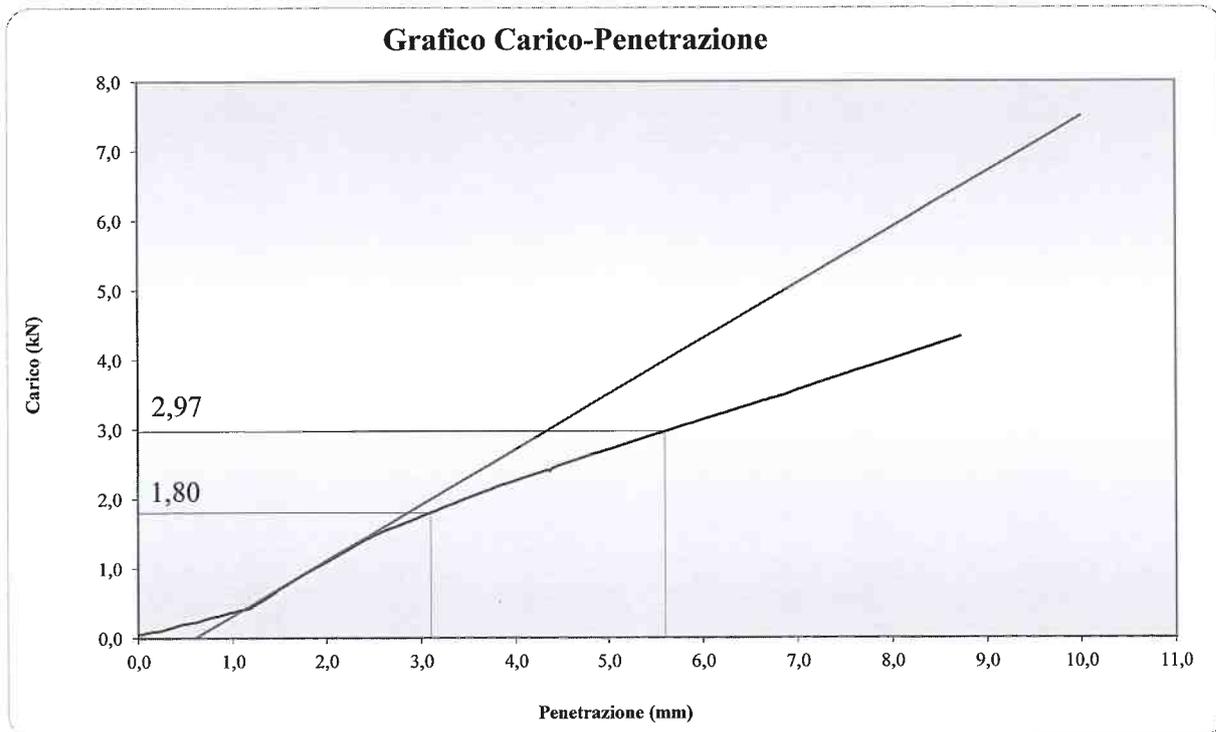
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C12**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |       |                   |
|--|-------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | 9,5   | %                 |
| Densità secca.....   | 18,92 | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | 2,90  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | 2,5   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 ).....wf = | 12,2  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 1,80 / 13,20 ) =                     | 14    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 2,97 / 20,00 ) =                     | 15    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 15 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 29 %** (ventinoveper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 24 %** (ventiquattroper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 5 %** (cinqueper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **90,3 %** (novantavirgolatreper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **79,2 %** (settantanovevirgoladueper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **59,7 %** (cinquantanovevirgolasetteper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 29** (ventinove)

Limite di Plasticità ..... **LP = 24** (ventiquattro)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 5** (cinque)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 5** (cinque)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (5)**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1984                           | 20,64   | 14,7          | 17,99   |
| 2          | 943                                | 2021                           | 21,02   | 13,7          | 18,50   |
| 3          | 943                                | 1998                           | 20,79   | 10,3          | 18,84   |
| 4          | 943                                | 1839                           | 19,13   | 6,0           | 18,05   |
| 5          | 943                                | 1899                           | 19,76   | 8,2           | 18,26   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 14,2 \%$  (quattordicivirgoladuepercento)

Indice di portanza..... $CBR = 13 \%$  (tredicipercento)

---00000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chianini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C13 Profondità: 1 m

Analisi con vagli

Analisi con densimetro

| correzioni  |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 30,4            | 30,39             | 5,6            | 94,4            |
| Setaccio           | 10,0          | 5,2             | 35,57             | 6,5            | 93,5            |
| Setaccio           | 5,0           | 9,3             | 44,91             | 8,2            | 91,8            |
| Setaccio           | 2,0           | 8,4             | 53,29             | 9,7            | 90,3            |
| Setaccio           | 1,0           | 15,1            | 68,35             | 12,5           | 87,5            |
| Setaccio           | 0,425         | 45,4            | 113,72            | 20,8           | 79,2            |
| Setaccio           | 0,180         | 40,0            | 153,71            | 28,1           | 71,9            |
| Setaccio           | 0,075         | 66,7            | 220,40            | 40,3           | 59,7            |
|                    | < 0,075       | 326,6           |                   | 59,7           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 547,00          | 547,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 547,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

| caratteristiche fisiche          |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,50 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,85 |

| taratura densimetro |          |
|---------------------|----------|
| Intercetta          | 19,57    |
| Pendenza            | -0,35396 |

Analisi con densimetro

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 59,7  |
|  |      |     | 0,5    | 24,3        | 25,8    | 25,8    | 1,08                   | 0,05953        | 96,60                | 57,7  |
|  |      |     | 1,0    | 24,3        | 24,5    | 24,5    | 1,08                   | 0,04301        | 91,55                | 54,7  |
|  |      |     | 2,0    | 24,3        | 23,0    | 23,0    | 1,08                   | 0,03115        | 85,73                | 51,2  |
|  |      |     | 4,0    | 24,3        | 20,5    | 20,5    | 1,08                   | 0,02286        | 76,02                | 45,4  |
|  |      |     | 8,0    | 24,3        | 17,7    | 17,7    | 1,08                   | 0,01680        | 65,14                | 38,9  |
|  |      |     | 15,0   | 24,3        | 16,0    | 16,0    | 1,08                   | 0,01255        | 58,54                | 35,0  |
|  |      |     | 30,0   | 24,3        | 14,2    | 14,2    | 1,08                   | 0,00907        | 51,55                | 30,8  |
|  |      |     | 60,0   | 24,3        | 12,5    | 12,5    | 1,08                   | 0,00655        | 44,95                | 26,8  |
|  |      |     | 120,0  | 24,6        | 11,0    | 11,0    | 1,15                   | 0,00469        | 39,42                | 23,5  |
|  |      |     | 239,0  | 24,6        | 10,0    | 10,0    | 1,15                   | 0,00336        | 35,53                | 21,2  |
|  |      |     | 510,0  | 24,6        | 8,5     | 8,5     | 1,15                   | 0,00234        | 29,71                | 17,7  |
|  |      |     | 1443,0 | 24,6        | 7,5     | 7,5     | 1,15                   | 0,00141        | 25,82                | 15,4  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianfani)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

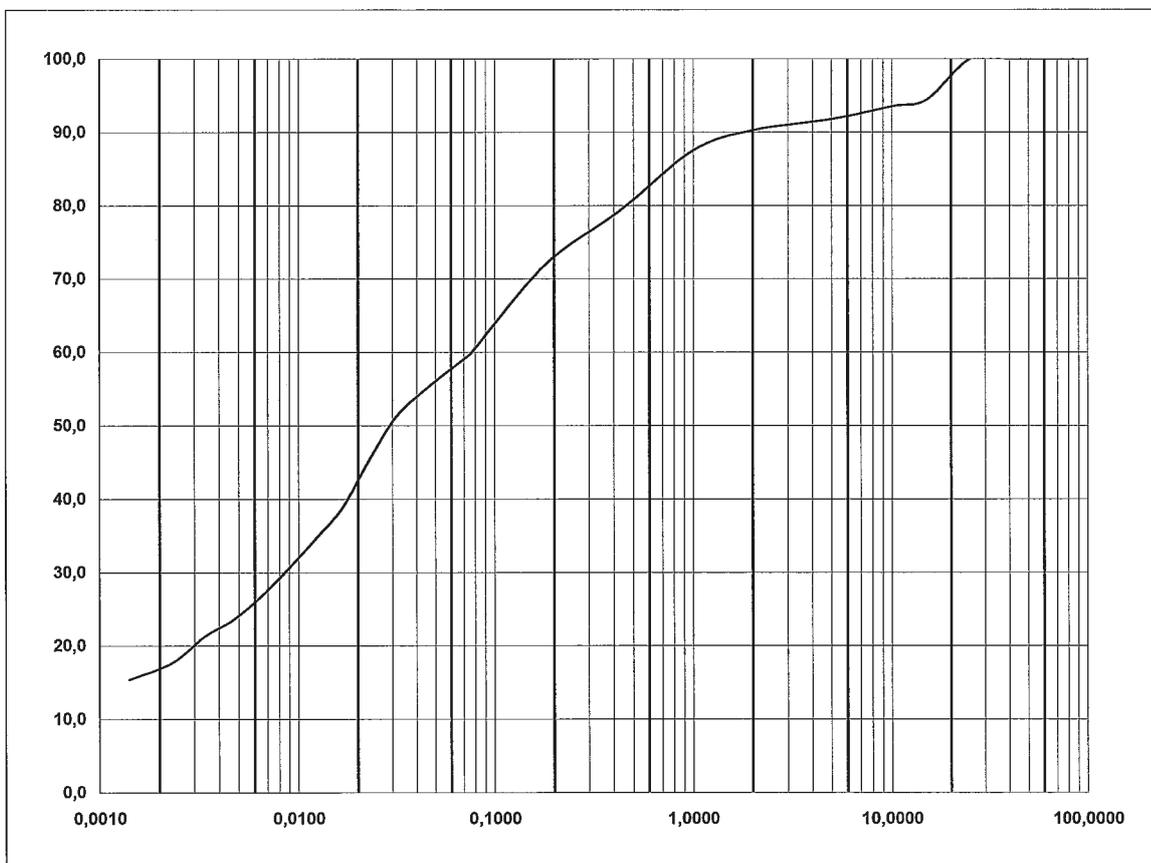
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C13 Profondità: 1 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 10     | 32     | 41   | 17      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

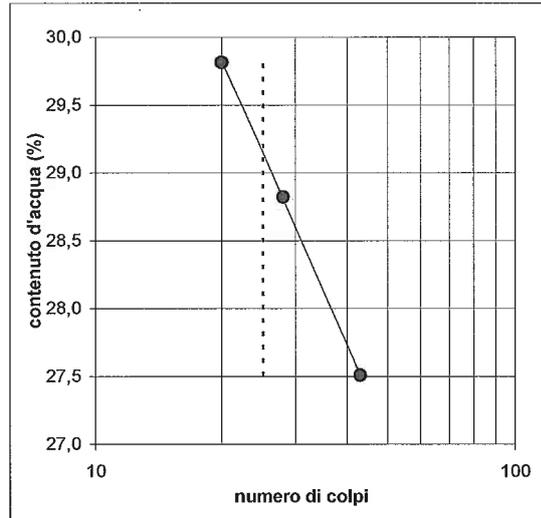
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente :** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere :** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C13  
**Profondità:** 1 m

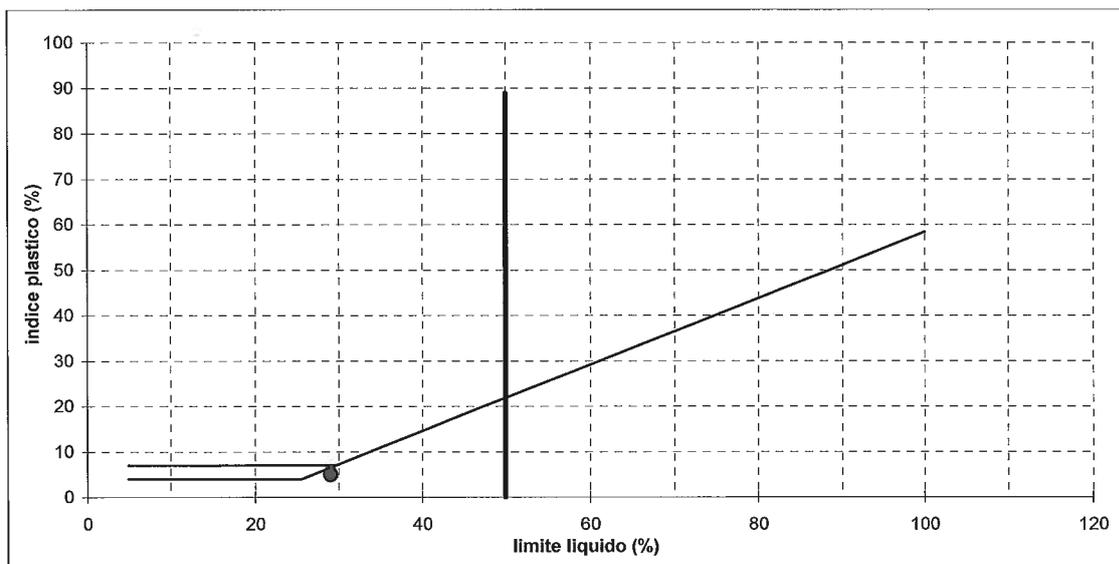
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| <b>Limite Liquido</b> | <b>%</b> |       |       |       | <b>29</b> |
|-----------------------|----------|-------|-------|-------|-----------|
|                       |          | A     | B     | C     |           |
| Numero tara           |          |       |       |       |           |
| Numero dei colpi      |          | 20    | 28    | 43    |           |
| Massa umida + tara    | g        | 23,75 | 25,43 | 26,89 |           |
| Massa secca + tara    | g        | 18,92 | 20,34 | 21,68 |           |
| Massa tara            | g        | 2,72  | 2,68  | 2,74  |           |
| Massa umida           | g        | 21,03 | 22,75 | 24,15 |           |
| Massa secca           | g        | 16,20 | 17,66 | 18,94 |           |
| Contenuto d'acqua     | %        | 29,81 | 28,82 | 27,51 |           |

| <b>Limite Plastico</b> |   |       | <b>24</b> |
|------------------------|---|-------|-----------|
|                        | D | E     |           |
| Numero tara            |   |       |           |
| Massa umida + tara     | g | 29,16 | 28,01     |
| Massa secca + tara     | g | 24,01 | 23,19     |
| Massa tara             | g | 2,65  | 2,91      |
| Massa umida            | g | 26,51 | 25,10     |
| Massa secca            | g | 21,36 | 20,28     |
| Contenuto d'acqua      | % | 24,11 | 23,77     |



|                        |             |
|------------------------|-------------|
| <b>Indice plastico</b> | <b>5</b>    |
| <b>Fluidità</b>        | <b>6,94</b> |
| <b>Tenacità</b>        | <b>0,72</b> |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

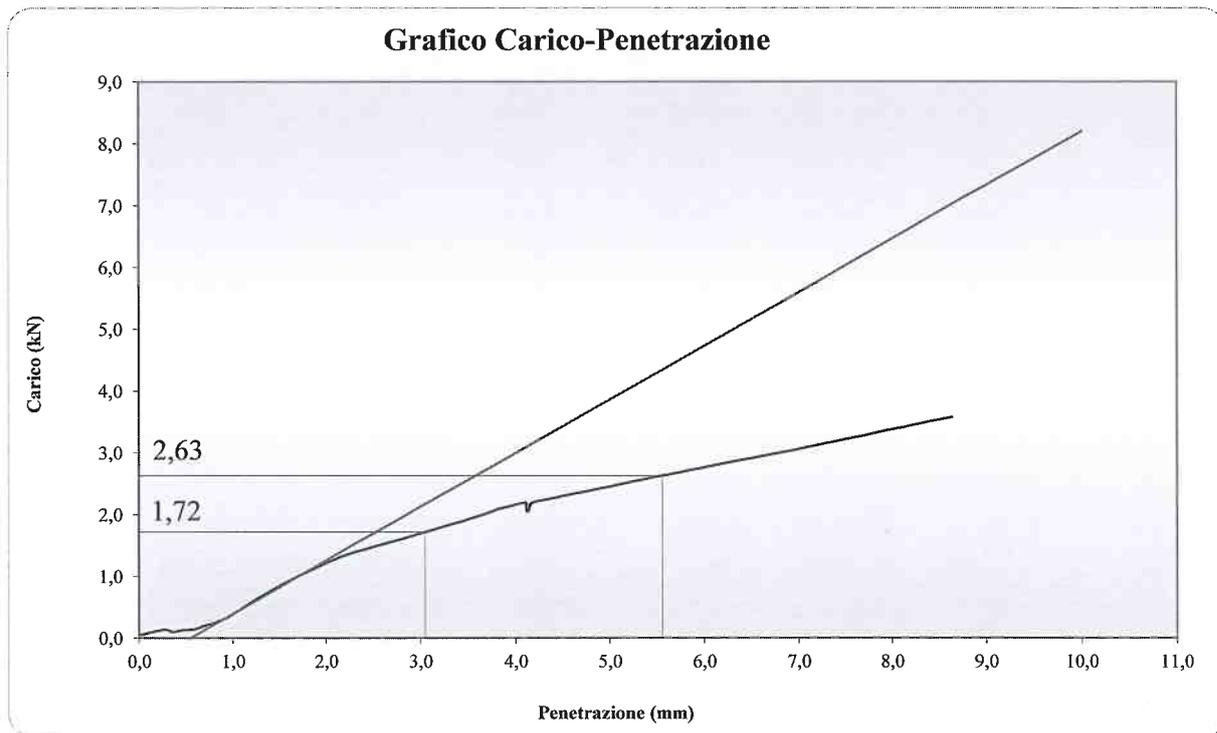
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatorio: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C13**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |       |                   |
|--|-------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | 11,4  | %                 |
| Densità secca.....   | 18,85 | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | 2,32  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | 2,0   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 ).....wf = | 14,2  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 1,72 / 13,20 ) =                     | 13    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 2,63 / 20,00 ) =                     | 13    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 13 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Ciancini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 30 %** (trentapercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 23 %** (ventitrepercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 7 %** (settepercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **87,7 %** (ottantasettevirgolasettepercento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **76,0 %** (settantaseivirgolazerpercento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **57,9 %** (cinquantasettevirgolanovepercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 30** (trenta)

Limite di Plasticità ..... **LP = 23** (ventitre)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 7** (sette)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 5** (cinque)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (5)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cecconi)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1892                           | 19,68   | 7,0           | 18,39   |
| 2          | 943                                | 1997                           | 20,77   | 10,3          | 18,83   |
| 3          | 943                                | 2002                           | 20,83   | 13,5          | 18,35   |
| 4          | 943                                | 1985                           | 20,65   | 16,1          | 17,79   |
| 5          | 943                                | 1949                           | 20,28   | 8,2           | 18,73   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 13,3 %** (tredicivirgolatreper cento)

Indice di portanza.....**CBR = 10 %** (dieciper cento)

-----000000000-----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

**Campione: C14** **Profondità: 1 m**

**Analisi con vagli**

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 16,7            | 16,74             | 3,5            | 96,5            |
| Setaccio           | 10,0          | 10,7            | 27,46             | 5,8            | 94,2            |
| Setaccio           | 5,0           | 9,3             | 36,75             | 7,8            | 92,2            |
| Setaccio           | 2,0           | 12,2            | 48,94             | 10,3           | 89,7            |
| Setaccio           | 1,0           | 16,1            | 65,08             | 13,7           | 86,3            |
| Setaccio           | 0,425         | 48,7            | 113,76            | 24,0           | 76,0            |
| Setaccio           | 0,180         | 44,9            | 158,68            | 33,5           | 66,5            |
| Setaccio           | 0,075         | 41,1            | 199,75            | 42,1           | 57,9            |
|                    | < 0,075       | 274,3           |                   | 57,9           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 474,00          | 474,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 474,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

| correzioni  |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

**caratteristiche fisiche**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,50 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,50 |

**taratura densimetro**

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

| Data | Ora | Tempo min | Temperatura °C | Letture R | Letture R' | Correzione temperatura | Diametro grani mm | Percentuale parziale % | Somma % |
|------|-----|-----------|----------------|-----------|------------|------------------------|-------------------|------------------------|---------|
|      |     | 0,5       | 24,3           | 25,5      | 25,5       | 1,08                   | 0,06050           | 96,24                  | 55,7    |
|      |     | 1,0       | 24,3           | 22,5      | 22,5       | 1,08                   | 0,04488           | 84,49                  | 48,9    |
|      |     | 2,0       | 24,3           | 19,0      | 19,0       | 1,08                   | 0,03339           | 70,79                  | 41,0    |
|      |     | 4,0       | 24,3           | 17,5      | 17,5       | 1,08                   | 0,02409           | 64,91                  | 37,6    |
|      |     | 8,0       | 24,3           | 16,0      | 16,0       | 1,08                   | 0,01737           | 59,04                  | 34,2    |
|      |     | 15,0      | 24,3           | 15,0      | 15,0       | 1,08                   | 0,01285           | 55,12                  | 31,9    |
|      |     | 30,0      | 24,3           | 13,0      | 13,0       | 1,08                   | 0,00931           | 47,29                  | 27,4    |
|      |     | 60,0      | 24,3           | 11,5      | 11,5       | 1,08                   | 0,00670           | 41,41                  | 24,0    |
|      |     | 123,0     | 24,3           | 10,2      | 10,2       | 1,08                   | 0,00475           | 36,32                  | 21,0    |
|      |     | 240,0     | 24,6           | 9,5       | 9,5        | 1,15                   | 0,00341           | 33,88                  | 19,6    |
|      |     | 503,0     | 24,6           | 8,7       | 8,7        | 1,15                   | 0,00238           | 30,74                  | 17,8    |
|      |     | 1440,0    | 24,6           | 7,7       | 7,7        | 1,15                   | 0,00142           | 26,83                  | 15,5    |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Censioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Committente CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 Campione: ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

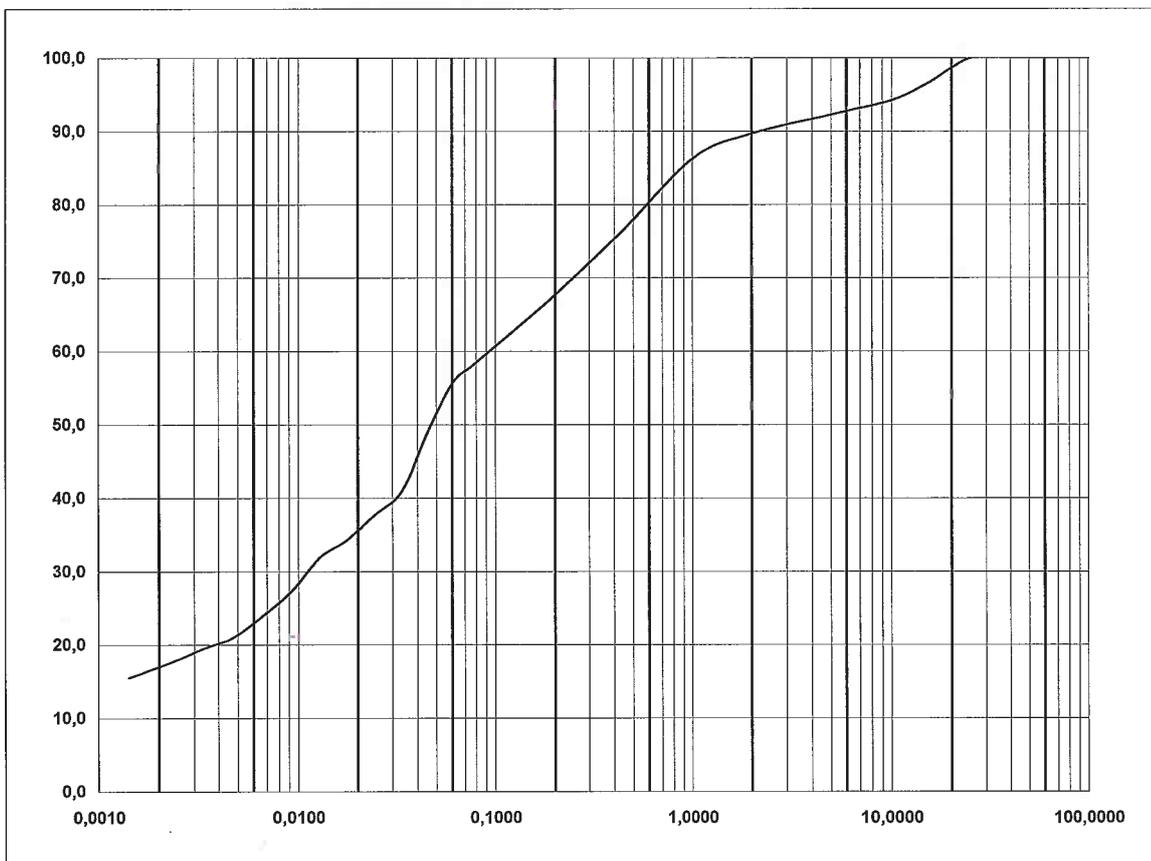
**ANALISI GRANULOMETRICA**

Diagramma

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C14 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 10     | 35     | 38   | 17      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Geol. Biancamaria Chiantini)

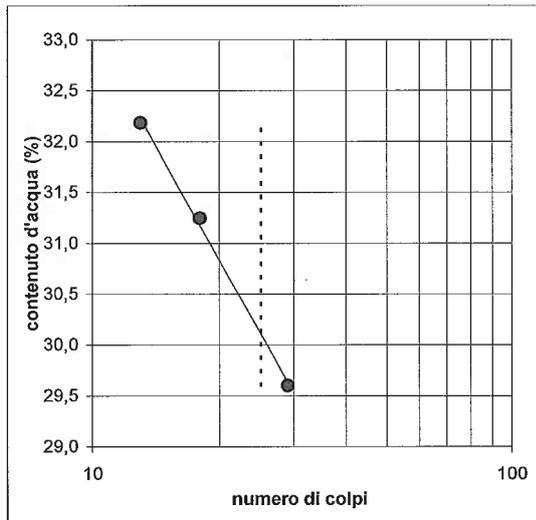
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C14  
**Profondità:** 1 m

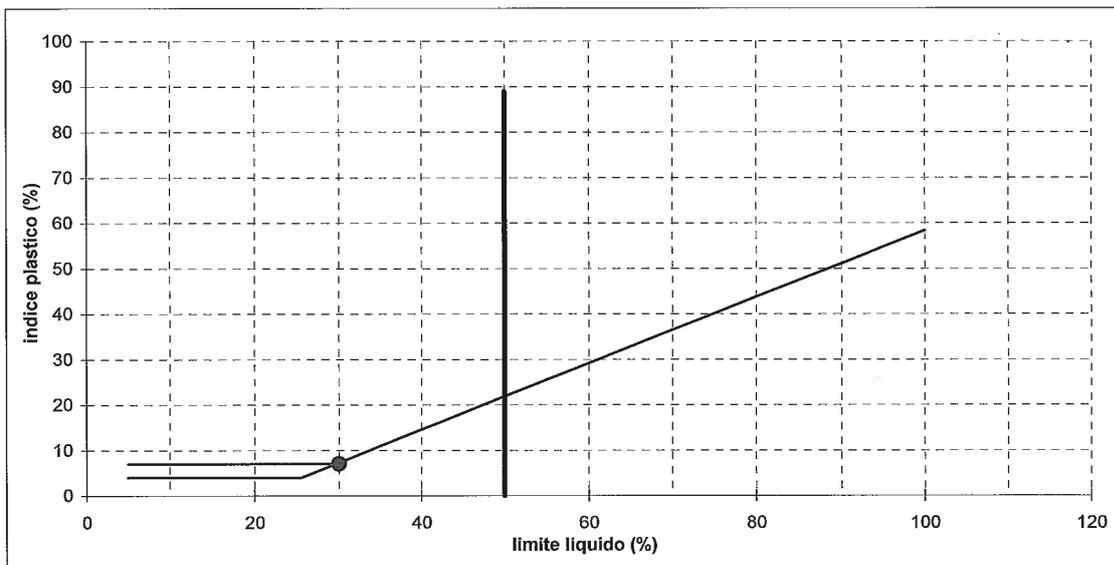
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 30 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 13    | 18    | 29    |    |
| Massa umida + tara g | 22,40 | 25,52 | 24,79 |    |
| Massa secca + tara g | 17,55 | 20,03 | 19,69 |    |
| Massa tara g         | 2,48  | 2,46  | 2,46  |    |
| Massa umida g        | 19,92 | 23,06 | 22,33 |    |
| Massa secca g        | 15,07 | 17,57 | 17,23 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 32,18 | 31,25 | 29,60 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 23 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 30,55 | 31,95 |    |
| Massa secca + tara g | 25,27 | 26,50 |    |
| Massa tara g         | 2,38  | 3,01  |    |
| Massa umida g        | 28,17 | 28,94 |    |
| Massa secca g        | 22,89 | 23,49 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 23,07 | 23,20 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 7    |
| Fluidità        | 7,45 |
| Tenacità        | 0,94 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

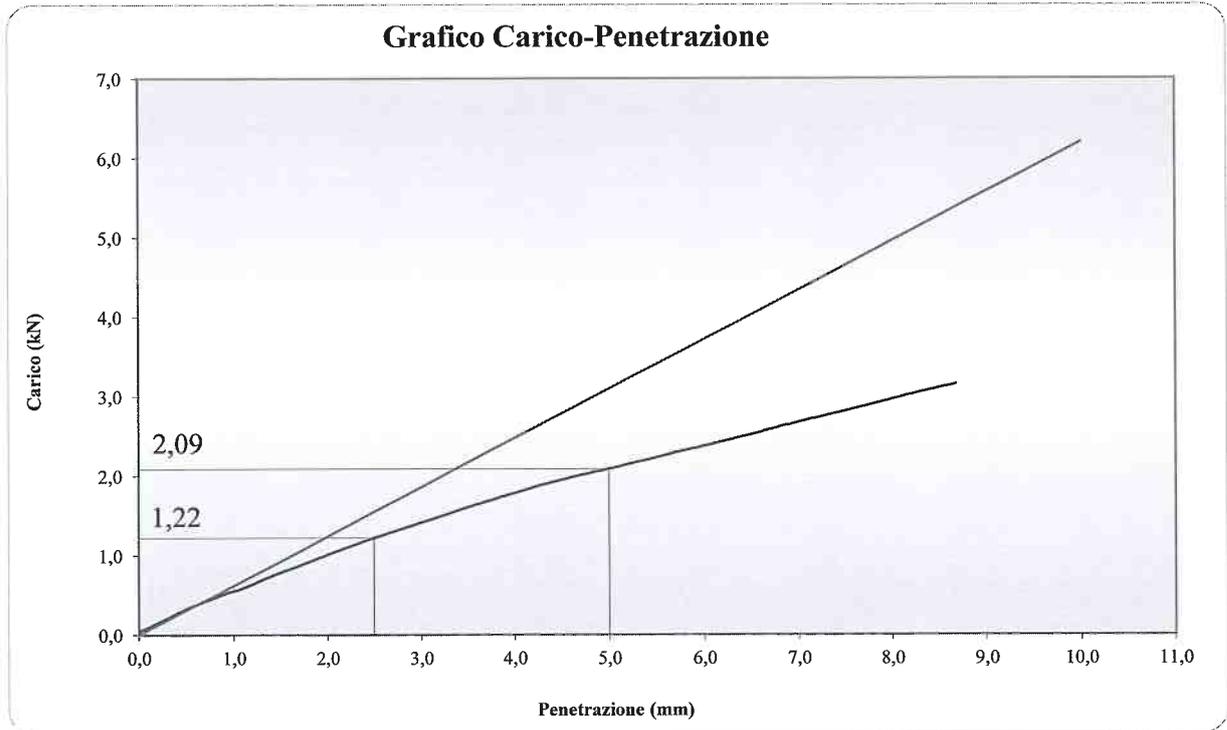
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Bianca Maria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C14**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |       |                   |
|--|-------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | 9,7   | %                 |
| Densità secca.....   | 18,90 | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | 2,42  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | 2,1   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 ).....wf = | 13,3  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 1,22 / 13,20 ) =                     | 9     | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 2,09 / 20,00 ) =                     | 10    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 10 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 25 %** (venticinqueper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 21 %** (ventunoper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattroper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **95,7 %** (novantacinquevirgolasetteper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **90,3 %** (novantavirgolatrecento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **71,9 %** (settantunovirgolanoventiper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 25** (venticinque)

Limite di Plasticità ..... **LP = 21** (ventuno)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO:** **7** (sette)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02:** **A4 (7)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1985                           | 20,65   | 15,3          | 17,91   |
| 2          | 943                                | 2042                           | 21,24   | 13,0          | 18,80   |
| 3          | 943                                | 2000                           | 20,81   | 9,6           | 18,98   |
| 4          | 943                                | 1852                           | 19,27   | 6,2           | 18,14   |
| 5          | 943                                | 1931                           | 20,09   | 7,9           | 18,62   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 13,0 %** (tredicivirgolazeropercento)

Indice di portanza.....**CBR = 21 %** (ventunopercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C15     |  |  |  |  |  | Profondità: 2 m                  |            |       |
|-------------------|--|--|--|--|--|----------------------------------|------------|-------|
| Analisi con vagli |  |  |  |  |  | Analisi con densimetro           |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | correzioni                       |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Dispersivo                       | Cd         | -2,00 |
|                   |  |  |  |  |  | Menisco                          | Cm         | 0,00  |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | intercetta | -5,00 |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | pendenza   | 0,25  |
|                   |  |  |  |  |  | caratteristiche fisiche          |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Massa campione secco g           | 44,33      |       |
|                   |  |  |  |  |  | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,23      |       |
|                   |  |  |  |  |  | taratura densimetro              |            |       |
|                   |  |  |  |  |  | Intercetta                       | 19,57      |       |
|                   |  |  |  |  |  | Pendenza                         | -0,35396   |       |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 17,9            | 17,86             | 3,4            | 96,6            |
| Setaccio           | 5,0           | 1,7             | 19,55             | 3,7            | 96,3            |
| Setaccio           | 2,0           | 3,1             | 22,69             | 4,3            | 95,7            |
| Setaccio           | 1,0           | 5,6             | 28,28             | 5,3            | 94,7            |
| Setaccio           | 0,425         | 23,0            | 51,28             | 9,7            | 90,3            |
| Setaccio           | 0,180         | 64,3            | 115,53            | 21,8           | 78,2            |
| Setaccio           | 0,075         | 33,2            | 148,70            | 28,1           | 71,9            |
|                    | < 0,075       | 381,2           |                   | 71,9           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 529,90          | 529,9             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 529,90          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

| Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 71,9  |
|      |     | 0,5    | 27,8        | 25,7    | 25,7    | 1,95                   | 0,05849        | 94,66                | 68,1  |
|      |     | 1,0    | 27,8        | 23,0    | 23,0    | 1,95                   | 0,04320        | 84,71                | 60,9  |
|      |     | 2,0    | 27,8        | 21,0    | 21,0    | 1,95                   | 0,03148        | 77,32                | 55,6  |
|      |     | 4,0    | 27,8        | 18,5    | 18,5    | 1,95                   | 0,02306        | 68,10                | 49,0  |
|      |     | 8,0    | 27,8        | 16,0    | 16,0    | 1,95                   | 0,01685        | 58,87                | 42,4  |
|      |     | 15,0   | 27,8        | 13,7    | 13,7    | 1,95                   | 0,01266        | 50,38                | 36,2  |
|      |     | 30,0   | 27,8        | 12,0    | 12,0    | 1,95                   | 0,00913        | 44,11                | 31,7  |
|      |     | 64,0   | 27,8        | 10,2    | 10,2    | 1,95                   | 0,00638        | 37,46                | 27,0  |
|      |     | 136,0  | 27,8        | 8,7     | 8,7     | 1,95                   | 0,00445        | 31,93                | 23,0  |
|      |     | 240,0  | 27,3        | 8,0     | 8,0     | 1,83                   | 0,00339        | 28,88                | 20,8  |
|      |     | 482,0  | 27,6        | 7,0     | 7,0     | 1,90                   | 0,00241        | 25,47                | 18,3  |
|      |     | 1450,0 | 27,8        | 6,2     | 6,2     | 1,95                   | 0,00140        | 22,70                | 16,3  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

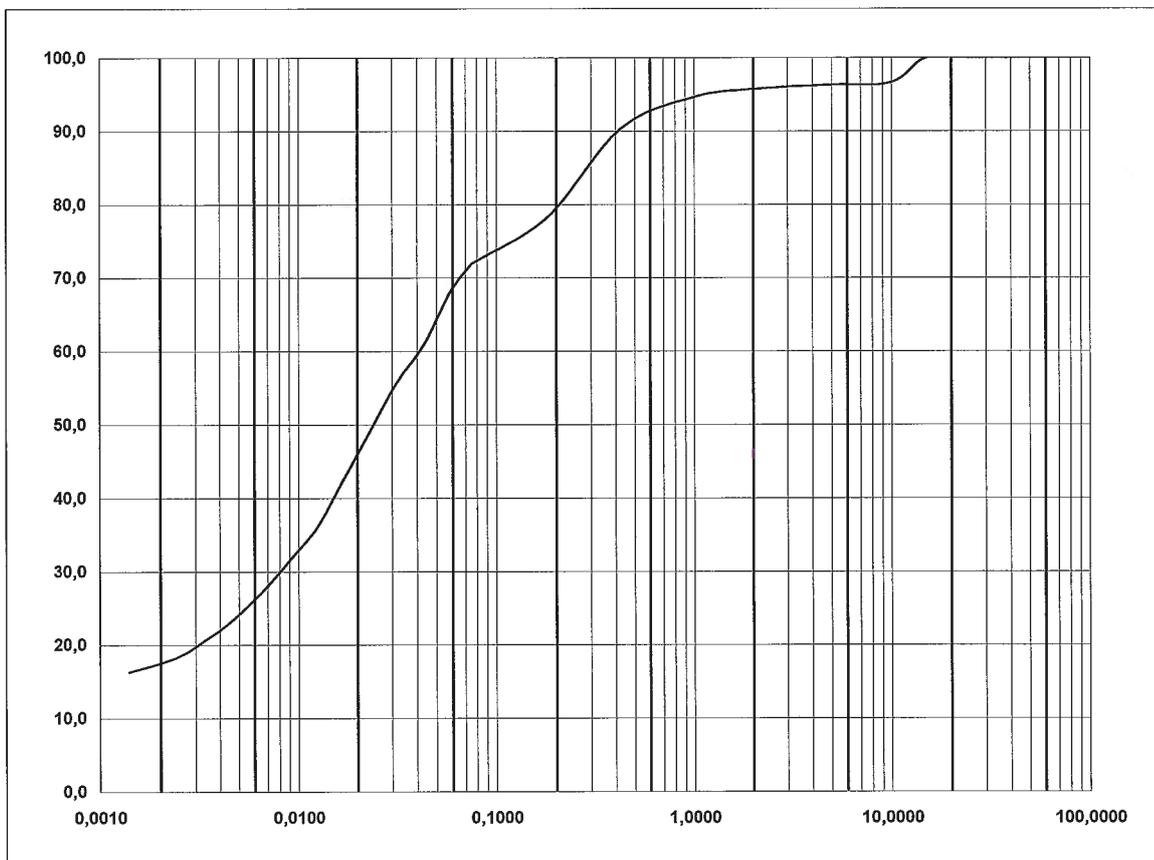
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C15 Profondità: 2 m

| argilla |       |       | limo |      |     | sabbia |   |    | ghiaia |   |   | ciottoli |
|---------|-------|-------|------|------|-----|--------|---|----|--------|---|---|----------|
| F       | M     | G     | F    | M    | G   | F      | M | G  | F      | M | G |          |
| 0,002   | 0,006 | 0,020 | 0,06 | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60     |   |   |          |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 4      | 28     | 50   | 18      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

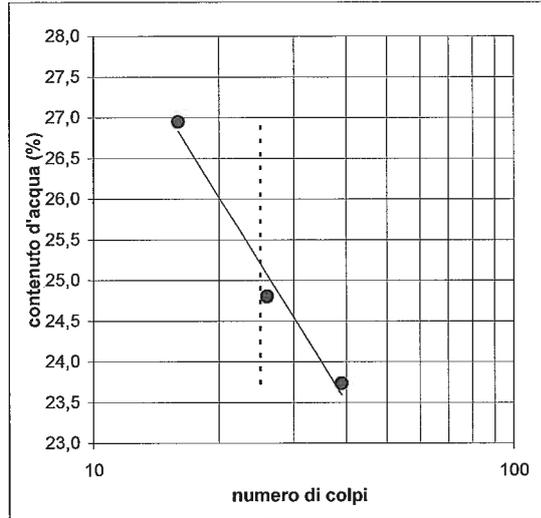
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C15  
**Profondità:** 2 m

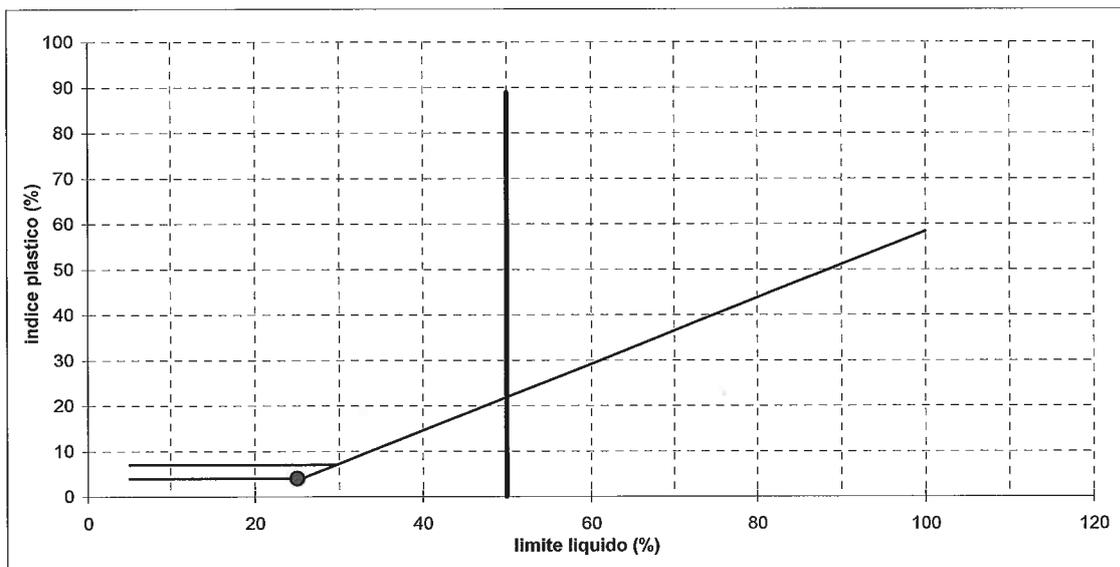
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 25 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 16    | 26    | 39    |    |
| Massa umida + tara g | 25,71 | 28,84 | 24,90 |    |
| Massa secca + tara g | 20,84 | 23,73 | 20,59 |    |
| Massa tara g         | 2,77  | 3,13  | 2,43  |    |
| Massa umida g        | 22,94 | 25,71 | 22,47 |    |
| Massa secca g        | 18,07 | 20,60 | 18,16 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 26,95 | 24,81 | 23,73 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 21 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 28,09 | 31,01 |    |
| Massa secca + tara g | 23,69 | 26,03 |    |
| Massa tara g         | 3,04  | 2,95  |    |
| Massa umida g        | 25,05 | 28,06 |    |
| Massa secca g        | 20,65 | 23,08 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 21,31 | 21,58 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 8,38 |
| Tenacità        | 0,48 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecconi)

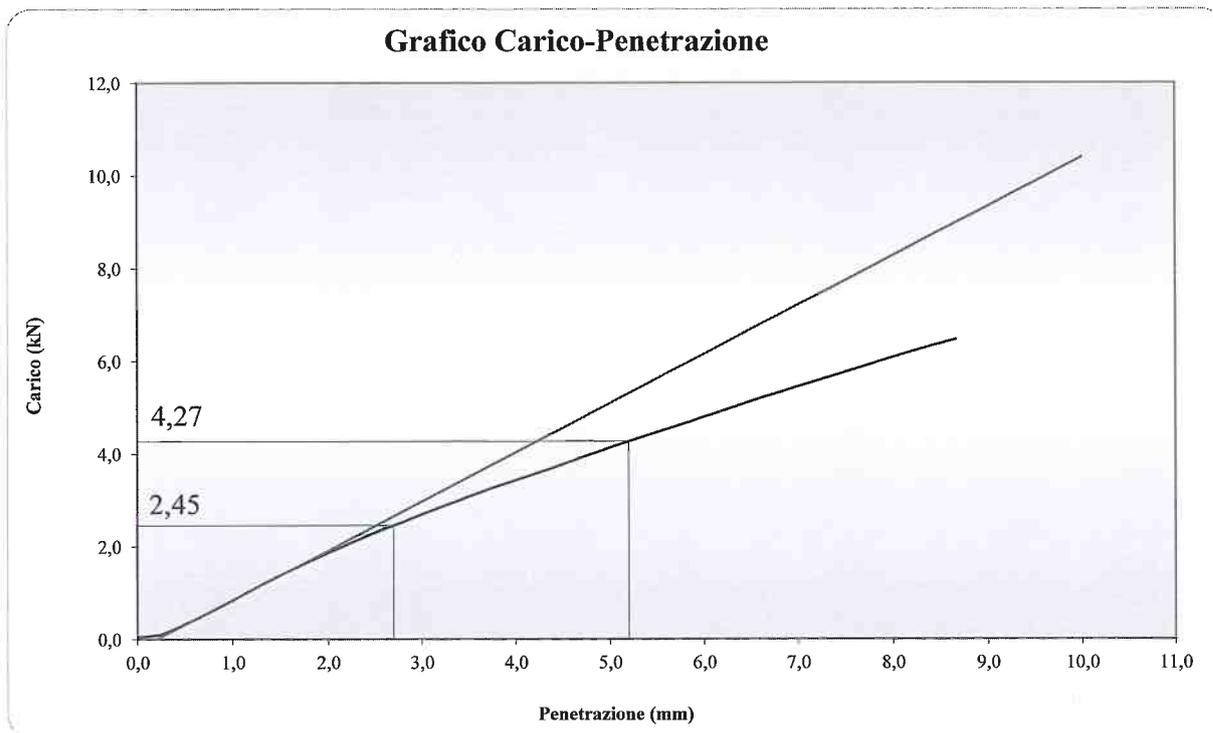
Il Direttore del Laboratorio  
 (Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C15**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                  |                   |
|--|------------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 | <b>10,9</b>      | %                 |
| Densità secca.....   | <b>18,89</b>     | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>2,26</b>      | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               | <b>1,9</b>       | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 )..... | wf = <b>13,0</b> | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 2,45 / 13,20 ) =                 | <b>19</b>        | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 4,27 / 20,00 ) =                 | <b>21</b>        | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 21 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamano Chiantini)



./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 30 %** (trentapercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 23 %** (ventitrepercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 7 %** (settepercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **97,4 %** (novantasettevirgolaquattropercento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **90,2 %** (novantavirgoladuepercento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **73,6 %** (settantatrevirgolaseipercento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 30** (trenta)

Limite di Plasticità ..... **LP = 23** (ventitre)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 7** (sette)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (8)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Bianca Maria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1979                           | 20,59   | 10,1          | 18,70   |
| 2          | 943                                | 1870                           | 19,45   | 6,1           | 18,33   |
| 3          | 943                                | 2022                           | 21,03   | 13,2          | 18,58   |
| 4          | 943                                | 2014                           | 20,95   | 16,0          | 18,07   |
| 5          | 943                                | 1916                           | 19,93   | 7,6           | 18,52   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7".

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 12,2 \%$  (dodicivirgoladuepercento)

Indice di portanza..... $CBR = 21 \%$  (ventunopercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(*Paolo Concioni*)

Il Direttore del Laboratorio  
(*Paola Biancamaria Chiantini*)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4****ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.****RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)****ANALISI GRANULOMETRICA**Riferimento **VA 0061 X del 03/07/2019**Campione: **C16**Profondità: **2 m**

Analisi con vagli

Analisi con densimetro

correzioni

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| Dispersivo  | Cd         | -2,00 |
| Menisco     | Cm         | 0,00  |
| Temperatura | intercetta | -5,00 |
| Temperatura | pendenza   | 0,25  |

caratteristiche fisiche

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Massa campione secco g           | 41,55 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,56 |

taratura densimetro

|            |          |
|------------|----------|
| Intercetta | 19,57    |
| Pendenza   | -0,35396 |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 3,7             | 3,69              | 0,9            | 99,1            |
| Setaccio           | 5,0           | 3,3             | 7,00              | 1,7            | 98,3            |
| Setaccio           | 2,0           | 3,9             | 10,94             | 2,6            | 97,4            |
| Setaccio           | 1,0           | 7,0             | 17,95             | 4,3            | 95,7            |
| Setaccio           | 0,425         | 23,1            | 41,05             | 9,8            | 90,2            |
| Setaccio           | 0,180         | 39,3            | 80,39             | 19,2           | 80,8            |
| Setaccio           | 0,075         | 30,2            | 110,56            | 26,4           | 73,6            |
|                    | < 0,075       | 308,4           |                   | 73,6           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 419,00          | 419,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 419,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

Analisi con densimetro

| Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 73,6  |
|      |     | 0,5    | 28,0        | 25,0    | 25,0    | 2,00                   | 0,05843        | 97,64                | 71,9  |
|      |     | 1,0    | 28,0        | 24,3    | 24,3    | 2,00                   | 0,04176        | 95,09                | 70,0  |
|      |     | 2,0    | 28,0        | 23,0    | 23,0    | 2,00                   | 0,03015        | 89,93                | 66,2  |
|      |     | 4,0    | 28,0        | 21,5    | 21,5    | 2,00                   | 0,02182        | 83,97                | 61,8  |
|      |     | 8,0    | 28,0        | 18,5    | 18,5    | 2,00                   | 0,01610        | 72,26                | 53,2  |
|      |     | 15,0   | 28,0        | 15,5    | 15,5    | 2,00                   | 0,01223        | 60,54                | 44,6  |
|      |     | 30,0   | 28,0        | 13,2    | 13,2    | 2,00                   | 0,00889        | 51,56                | 38,0  |
|      |     | 60,0   | 27,7        | 11,5    | 11,5    | 1,93                   | 0,00643        | 44,62                | 32,8  |
|      |     | 125,0  | 27,7        | 9,7     | 9,7     | 1,93                   | 0,00455        | 37,59                | 27,7  |
|      |     | 242,0  | 27,7        | 8,5     | 8,5     | 1,93                   | 0,00331        | 32,91                | 24,2  |
|      |     | 495,0  | 27,2        | 7,2     | 7,2     | 1,80                   | 0,00236        | 27,34                | 20,1  |
|      |     | 1454,0 | 27,0        | 6,7     | 6,7     | 1,75                   | 0,00139        | 25,19                | 18,5  |

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cercioni)

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Biancamaria Chiantini

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

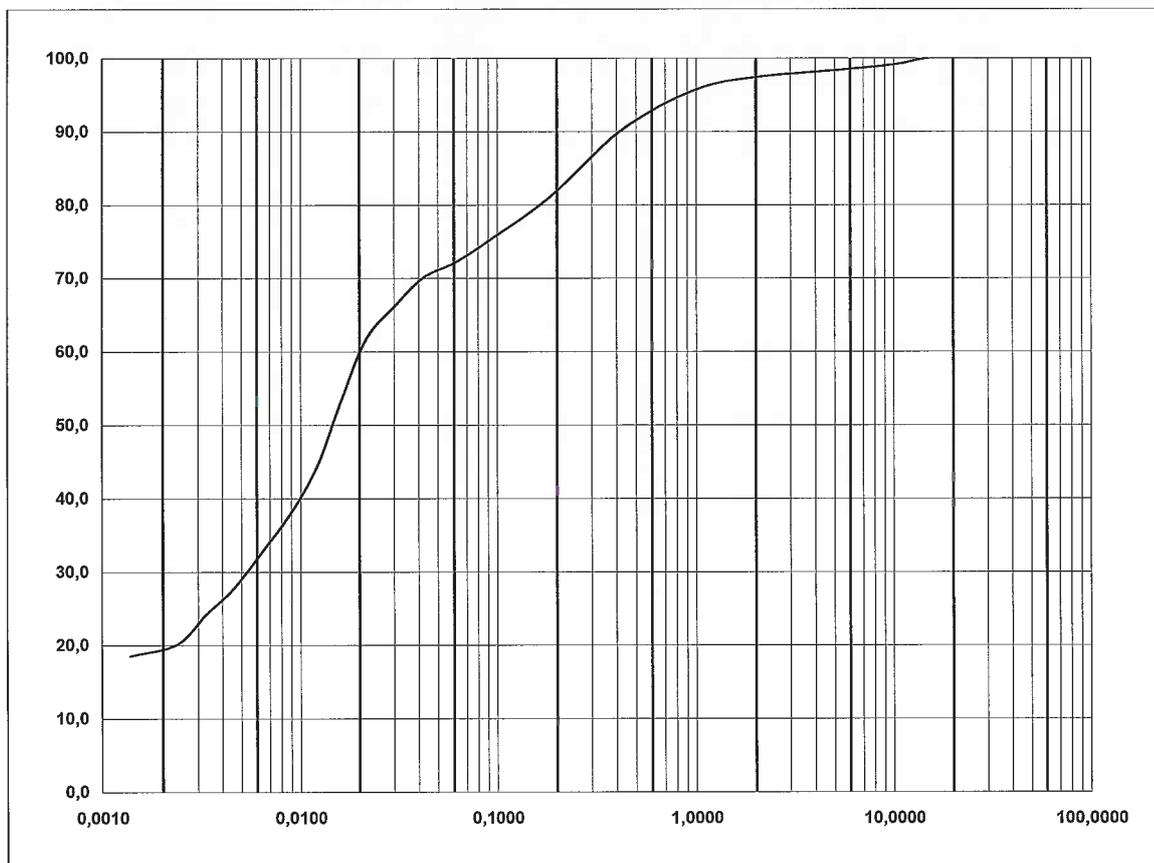
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C16 Profondità: 2 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



| % | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
|   | -        | 3      | 25     | 52   | 20      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cercioni)

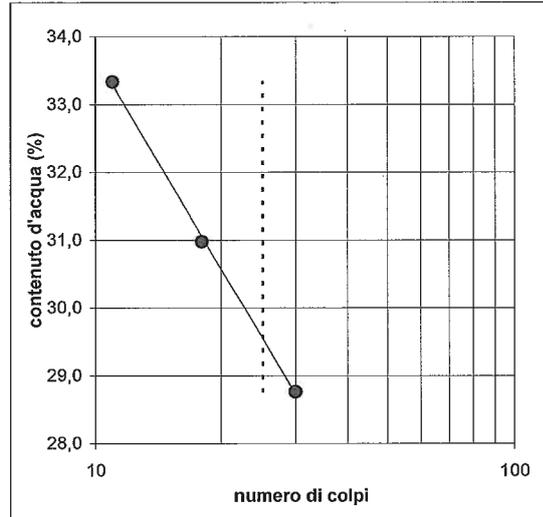
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**  
**Campione:** C16  
**Profondità:** 2 m

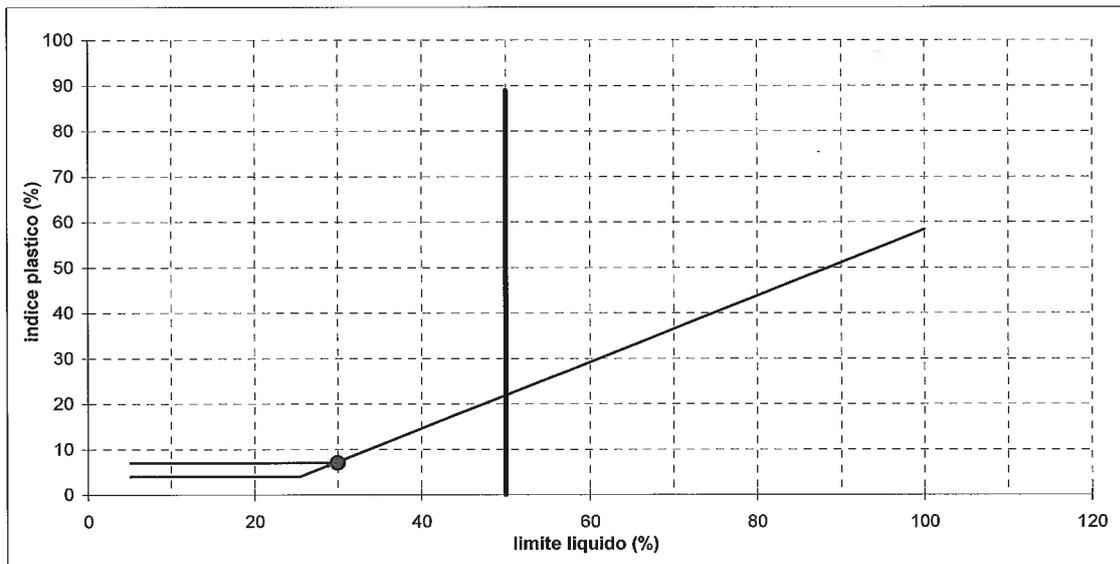
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 30 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 11    | 18    | 30    |    |
| Massa umida + tara g | 30,88 | 26,73 | 23,54 |    |
| Massa secca + tara g | 23,81 | 21,08 | 18,97 |    |
| Massa tara g         | 2,60  | 2,84  | 3,08  |    |
| Massa umida g        | 28,28 | 23,89 | 20,46 |    |
| Massa secca g        | 21,21 | 18,24 | 15,89 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 33,33 | 30,98 | 28,76 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 23 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 29,28 | 32,69 |    |
| Massa secca + tara g | 24,31 | 27,14 |    |
| Massa tara g         | 2,86  | 2,93  |    |
| Massa umida g        | 26,42 | 29,76 |    |
| Massa secca g        | 21,45 | 24,21 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 23,17 | 22,92 |    |



|                 |       |
|-----------------|-------|
| Indice plastico | 7     |
| Fluidità        | 10,49 |
| Tenacità        | 0,67  |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

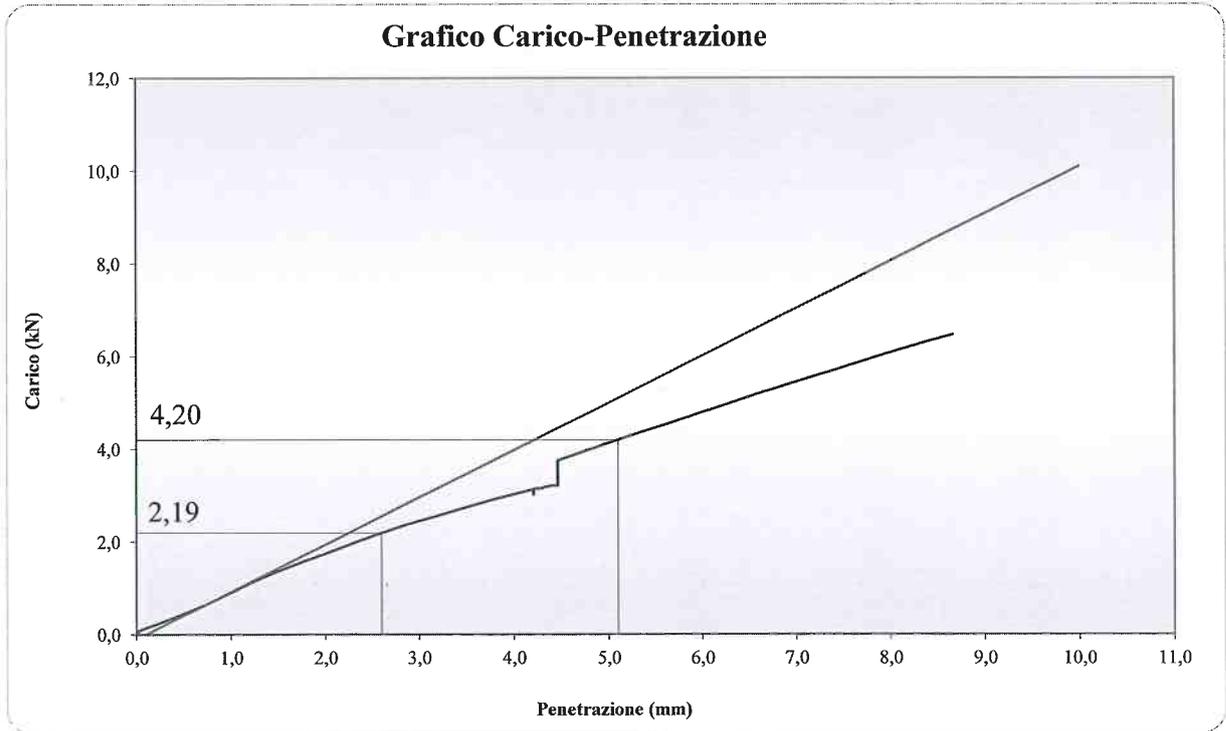
Il Direttore del Laboratorio  
 (Ing. Geol. Bianca Maria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C16**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                          |              |                   |
|--|--------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                          | <b>10,7</b>  | %                 |
| Densità secca.....   |                          | <b>18,99</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                          | <b>2,72</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                          | <b>2,3</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 30/08/2019 )..... | wf =                     | <b>12,2</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | 100 x ( 2,19 / 13,20 ) = | <b>17</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | 100 x ( 4,20 / 20,00 ) = | <b>21</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =** **21 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Geol. Biancamaria Chiantini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 24 %** (ventiquattroper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 20 %** (ventiper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 4 %** (quattroper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **83,3 %** (ottantatrevirgolatreper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **63,6 %** (sessantatrevirgolaseiper cento)  
 Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **45,7 %** (quarantacinquevirgolasetteper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 24** (ventiquattro)

Limite di Plasticità ..... **LP = 20** (venti)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 4** (quattro)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 2** (due)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (2)**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1979                           | 20,59   | 15,3          | 17,86   |
| 2          | 943                                | 2051                           | 21,34   | 12,4          | 18,98   |
| 3          | 943                                | 2066                           | 21,49   | 8,7           | 19,77   |
| 4          | 943                                | 1922                           | 19,99   | 5,2           | 19,00   |
| 5          | 943                                | 2021                           | 21,02   | 7,0           | 19,64   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....**W<sub>f</sub> = 11,1 %** (undicivirgolaunopercento)

Indice di portanza.....**CBR = 16 %** (sedicipercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cercioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Committente **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
 Cantiere **ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4**  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C17     |  |  |  |  |  | Profondità: 1 m                  |                  |
|-------------------|--|--|--|--|--|----------------------------------|------------------|
| Analisi con vagli |  |  |  |  |  | Analisi con densimetro           |                  |
|                   |  |  |  |  |  | correzioni                       |                  |
|                   |  |  |  |  |  | Dispersivo                       | Cd -2,00         |
|                   |  |  |  |  |  | Menisco                          | Cm 0,00          |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | intercetta -5,00 |
|                   |  |  |  |  |  | Temperatura                      | pendenza 0,25    |
|                   |  |  |  |  |  | caratteristiche fisiche          |                  |
|                   |  |  |  |  |  | Massa campione secco g           | 40,23            |
|                   |  |  |  |  |  | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 26,57            |
|                   |  |  |  |  |  | taratura densimetro              |                  |
|                   |  |  |  |  |  | Intercetta                       | 19,57            |
|                   |  |  |  |  |  | Pendenza                         | -0,35396         |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 13,3            | 13,34             | 2,7            | 97,3            |
| Setaccio           | 15,0          | 7,1             | 20,44             | 4,1            | 95,9            |
| Setaccio           | 10,0          | 15,4            | 35,81             | 7,2            | 92,8            |
| Setaccio           | 5,0           | 21,4            | 57,17             | 11,4           | 88,6            |
| Setaccio           | 2,0           | 26,5            | 83,62             | 16,7           | 83,3            |
| Setaccio           | 1,0           | 31,3            | 114,90            | 23,0           | 77,0            |
| Setaccio           | 0,425         | 66,9            | 181,84            | 36,4           | 63,6            |
| Setaccio           | 0,180         | 61,0            | 242,84            | 48,6           | 51,4            |
| Setaccio           | 0,075         | 28,8            | 271,66            | 54,3           | 45,7            |
|                    | < 0,075       | 228,3           |                   | 45,7           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 500,00          | 500,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 500,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 45,7  |
|  |      |     | 0,5    | 24,5        | 25,5    | 25,5    | 1,13                   | 0,05836        | 97,22                | 44,4  |
|  |      |     | 1,0    | 24,5        | 24,2    | 24,2    | 1,13                   | 0,04219        | 91,92                | 42,0  |
|  |      |     | 2,0    | 24,5        | 22,2    | 22,2    | 1,13                   | 0,03078        | 84,03                | 38,4  |
|  |      |     | 4,0    | 24,5        | 19,2    | 19,2    | 1,13                   | 0,02273        | 72,21                | 33,0  |
|  |      |     | 8,0    | 24,5        | 17,5    | 17,5    | 1,13                   | 0,01644        | 65,51                | 29,9  |
|  |      |     | 15,0   | 24,5        | 16,0    | 16,0    | 1,13                   | 0,01225        | 59,60                | 27,2  |
|  |      |     | 30,0   | 24,5        | 13,7    | 13,7    | 1,13                   | 0,00891        | 50,54                | 23,1  |
|  |      |     | 71,0   | 24,5        | 12,0    | 12,0    | 1,13                   | 0,00591        | 43,84                | 20,0  |
|  |      |     | 123,0  | 24,5        | 11,0    | 11,0    | 1,13                   | 0,00454        | 39,90                | 18,2  |
|  |      |     | 245,0  | 24,5        | 10,2    | 10,2    | 1,13                   | 0,00325        | 36,75                | 16,8  |
|  |      |     | 443,0  | 24,9        | 9,0     | 9,0     | 1,23                   | 0,00243        | 32,41                | 14,8  |
|  |      |     | 1380,0 | 24,3        | 7,7     | 7,7     | 1,08                   | 0,00141        | 26,70                | 12,2  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

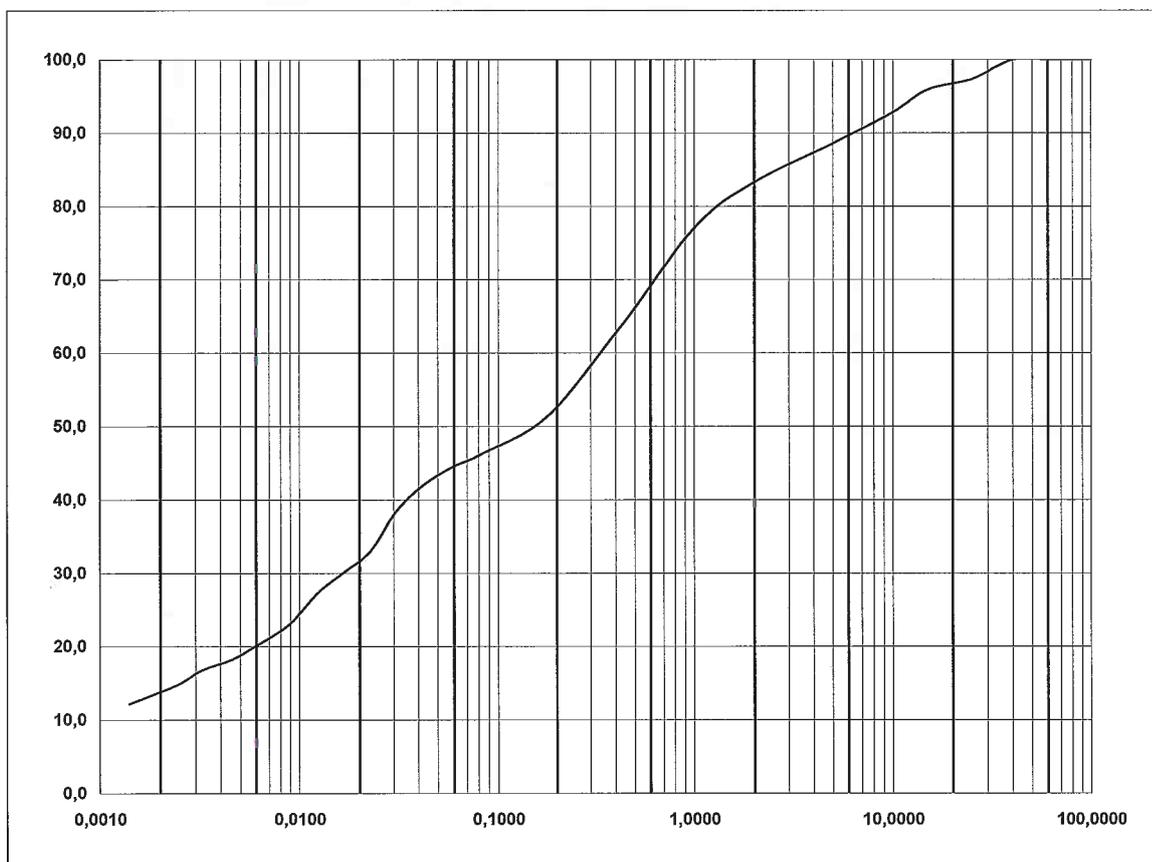
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C17 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 17     | 38     | 31   | 14      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

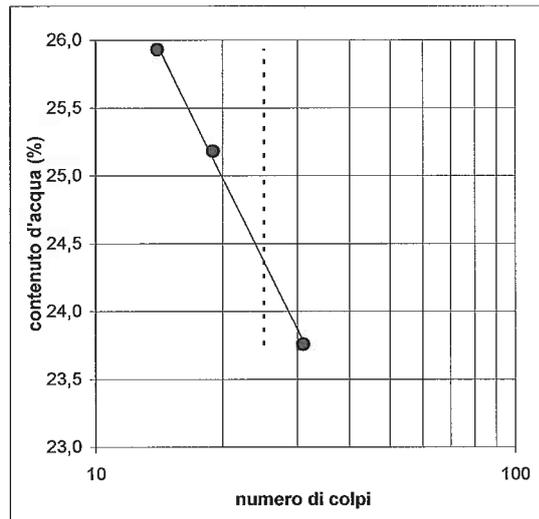
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C17  
**Profondità:** 1 m

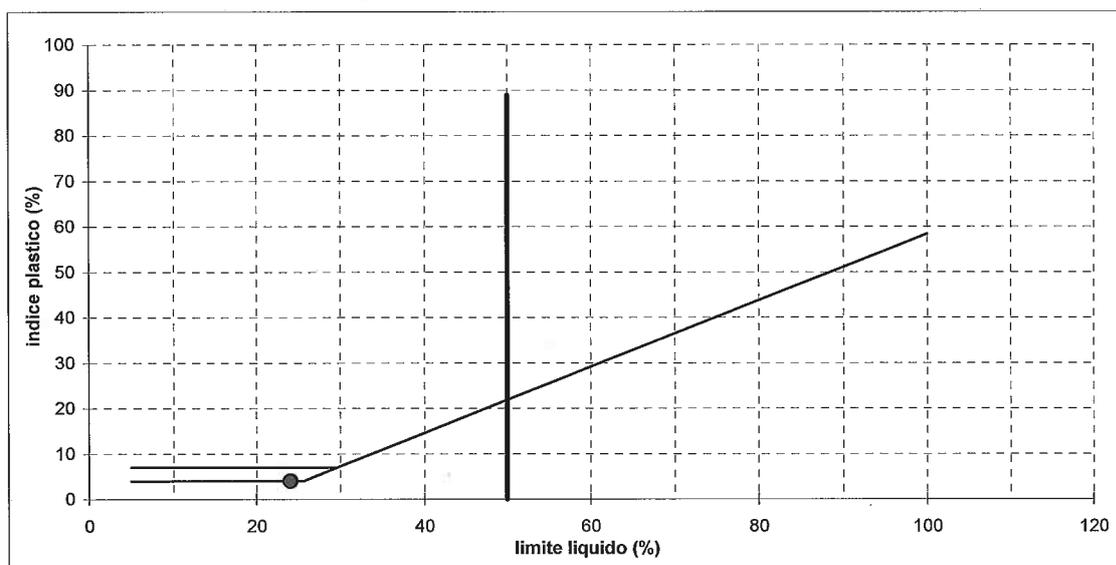
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido     | % | 24    |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|-------|
|                    |   | A     | B     | C     |
| Numero tara        |   |       |       |       |
| Numero dei colpi   |   | 14    | 19    | 31    |
| Massa umida + tara | g | 23,49 | 28,63 | 25,77 |
| Massa secca + tara | g | 19,24 | 23,45 | 21,37 |
| Massa tara         | g | 2,85  | 2,88  | 2,85  |
| Massa umida        | g | 20,64 | 25,75 | 22,92 |
| Massa secca        | g | 16,39 | 20,57 | 18,52 |
| Contenuto d'acqua  | % | 25,93 | 25,18 | 23,76 |

| Limite Plastico    |   | 20    |       |
|--------------------|---|-------|-------|
|                    |   | D     | E     |
| Numero tara        |   |       |       |
| Massa umida + tara | g | 31,30 | 33,93 |
| Massa secca + tara | g | 26,62 | 28,80 |
| Massa tara         | g | 2,67  | 2,54  |
| Massa umida        | g | 28,63 | 31,39 |
| Massa secca        | g | 23,95 | 26,26 |
| Contenuto d'acqua  | % | 19,54 | 19,54 |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 4    |
| Fluidità        | 6,33 |
| Tenacità        | 0,63 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

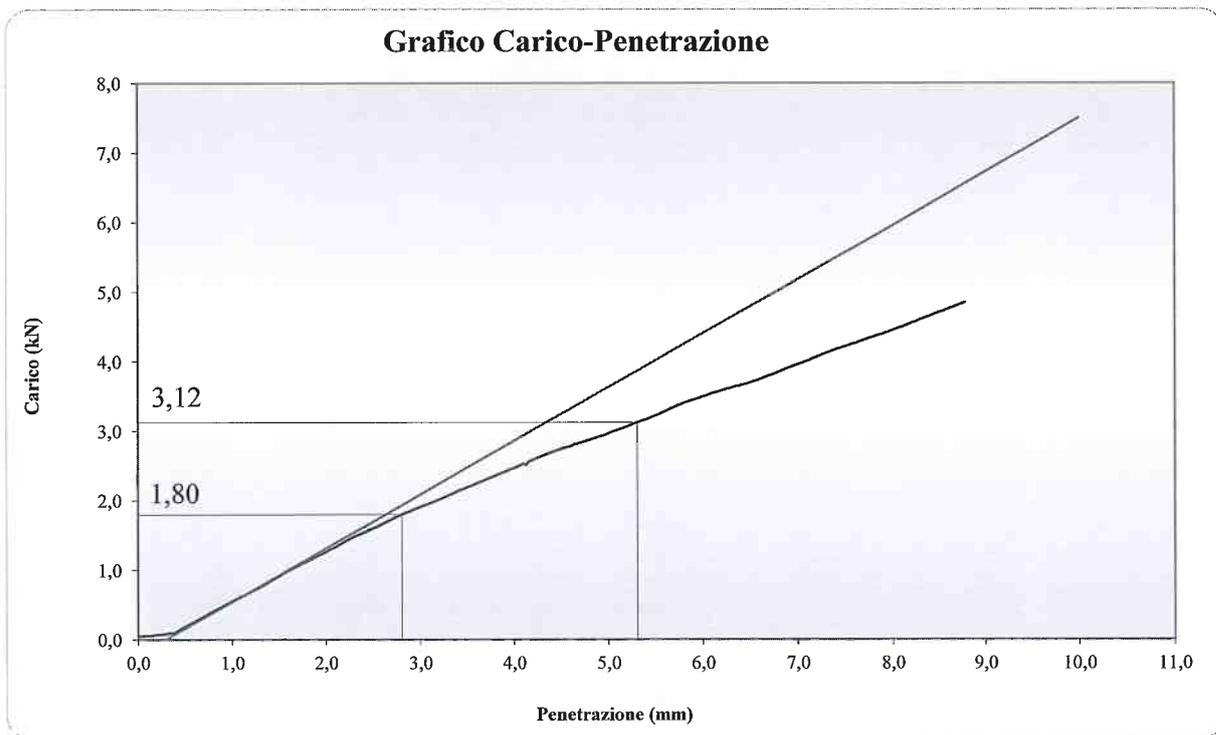
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C17**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>8,8</b>   | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>19,58</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>1,31</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>1,1</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 02/09/2019 )..... | wf =                            | <b>11,1</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 1,80 / 13,20 ) =$ | <b>14</b>    | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 3,12 / 20,00 ) =$ | <b>16</b>    | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 16 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cecioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



/:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 36 %** (trentaseipercento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 25 %** (venticinquepercento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 11 %** (undicipercento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **89,3 %** (ottantanovevirgolatrecento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **84,1 %** (ottantaquattrovirgolaunopercento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **78,3 %** (settantottovirgolatrecento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 36** (trentasei)

Limite di Plasticità ..... **LP = 25** (venticinque)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 11** (undici)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 8** (otto)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A6 (8)**

Lo Sperimentatore  
(Gepl. Paolo Concioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 1971                           | 20,50   | 8,9           | 18,83   |
| 2          | 943                                | 1854                           | 19,29   | 5,2           | 18,33   |
| 3          | 943                                | 1997                           | 20,77   | 12,7          | 18,44   |
| 4          | 943                                | 1958                           | 20,37   | 14,4          | 17,81   |
| 5          | 943                                | 1907                           | 19,84   | 6,7           | 18,59   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....  $W_f = 13,4 \%$  (tredicivirgolaquattropercento)

Indice di portanza..... **CBR = 6 %** (seipercento)

---00000000---

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C18            |               |                 |                   |                |                 | Profondità: 1 m                  |                  |  |  |
|--------------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|------------------|--|--|
| <b>Analisi con vagli</b> |               |                 |                   |                |                 | <b>Analisi con densimetro</b>    |                  |  |  |
| Setaccio                 | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    | <b>correzioni</b>                |                  |  |  |
| Setaccio                 | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | Dispersivo                       | Cd -2,00         |  |  |
| Setaccio                 | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | Menisco                          | Cm 0,00          |  |  |
| Setaccio                 | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | Temperatura                      | intercetta -5,00 |  |  |
| Setaccio                 | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | Temperatura                      | pendenza 0,25    |  |  |
| Setaccio                 | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | <b>caratteristiche fisiche</b>   |                  |  |  |
| Setaccio                 | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           | Massa campione secco g           | 41,39            |  |  |
| Setaccio                 | 10,0          | 26,1            | 26,12             | 6,4            | 93,6            | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,20            |  |  |
| Setaccio                 | 5,0           | 8,7             | 34,81             | 8,5            | 91,5            | <b>taratura densimetro</b>       |                  |  |  |
| Setaccio                 | 2,0           | 8,9             | 43,73             | 10,7           | 89,3            | Intercetta                       | 19,57            |  |  |
| Setaccio                 | 1,0           | 8,1             | 51,80             | 12,7           | 87,3            | Pendenza                         | -0,35396         |  |  |
| Setaccio                 | 0,425         | 13,3            | 65,07             | 15,9           | 84,1            |                                  |                  |  |  |
| Setaccio                 | 0,180         | 14,9            | 80,01             | 19,6           | 80,4            |                                  |                  |  |  |
| Setaccio                 | 0,075         | 8,7             | 88,68             | 21,7           | 78,3            |                                  |                  |  |  |
|                          | < 0,075       | 320,3           |                   | 78,3           | passante al 200 |                                  |                  |  |  |
| Somma (g)                |               | 409,00          | 409,0             |                |                 |                                  |                  |  |  |
| Massa iniziale (g)       |               | 409,00          |                   |                |                 |                                  |                  |  |  |
| Perdita (g)              |               | 0,0             |                   |                |                 |                                  |                  |  |  |

| <b>Analisi con densimetro</b> |      |     |        |             |         |         |                        |                |                      |       |
|-------------------------------|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|                               | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|                               |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|                               |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 78,3  |
|                               |      |     | 0,5    | 24,5        | 26,0    | 26,0    | 1,13                   | 0,06043        | 99,40                | 77,8  |
|                               |      |     | 1,0    | 24,5        | 25,5    | 25,5    | 1,13                   | 0,04310        | 97,42                | 76,3  |
|                               |      |     | 2,0    | 24,5        | 24,5    | 24,5    | 1,13                   | 0,03098        | 93,46                | 73,2  |
|                               |      |     | 4,0    | 24,5        | 23,0    | 23,0    | 1,13                   | 0,02243        | 87,53                | 68,6  |
|                               |      |     | 8,0    | 24,5        | 21,5    | 21,5    | 1,13                   | 0,01623        | 81,59                | 63,9  |
|                               |      |     | 15,0   | 24,5        | 20,2    | 20,2    | 1,13                   | 0,01208        | 76,45                | 59,9  |
|                               |      |     | 30,0   | 24,5        | 18,5    | 18,5    | 1,13                   | 0,00874        | 69,73                | 54,6  |
|                               |      |     | 60,0   | 24,5        | 16,5    | 16,5    | 1,13                   | 0,00635        | 61,81                | 48,4  |
|                               |      |     | 120,0  | 24,5        | 15,0    | 15,0    | 1,13                   | 0,00458        | 55,88                | 43,8  |
|                               |      |     | 242,0  | 24,5        | 13,0    | 13,0    | 1,13                   | 0,00330        | 47,97                | 37,6  |
|                               |      |     | 450,0  | 24,8        | 11,7    | 11,7    | 1,20                   | 0,00245        | 43,12                | 33,8  |
|                               |      |     | 1390,0 | 24,3        | 10,2    | 10,2    | 1,08                   | 0,00143        | 36,69                | 28,7  |

Lo Sperimentatore  
 (Gen. Paolo Cecconi)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

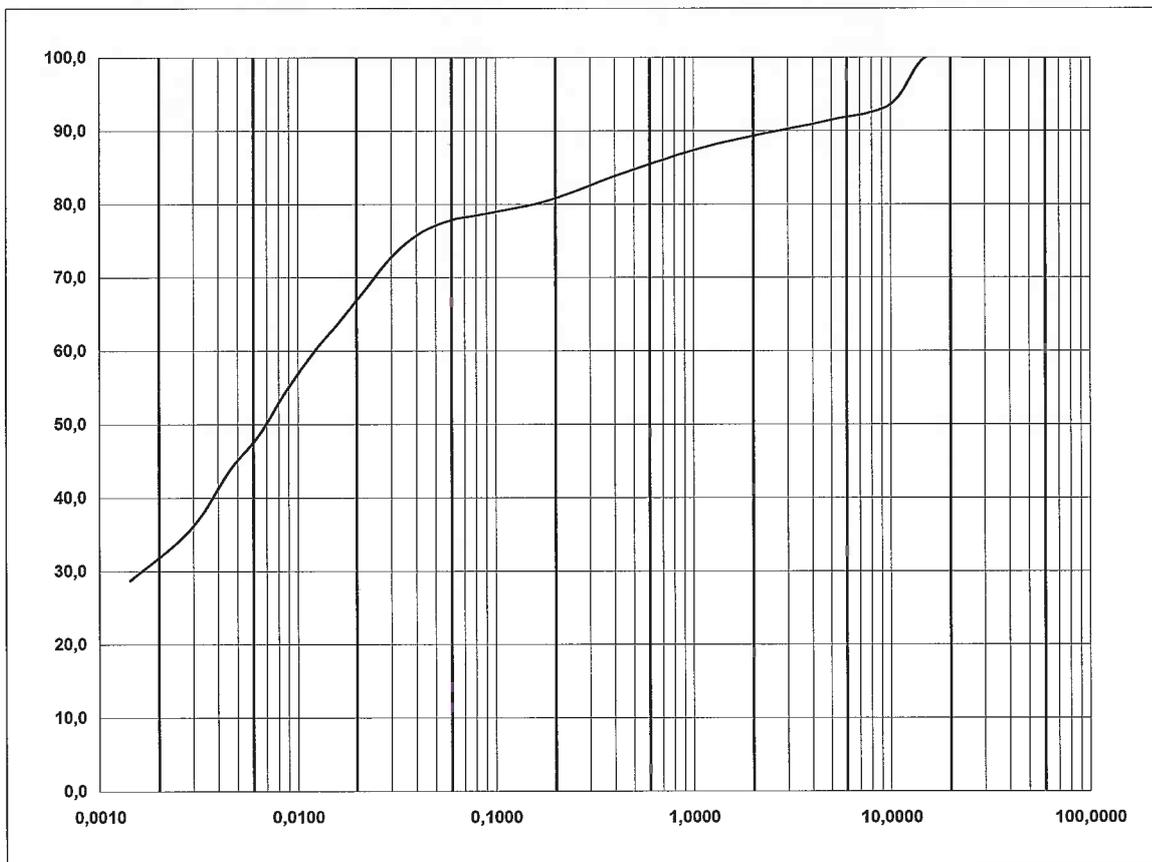
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C18 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 11     | 11     | 46   | 32      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

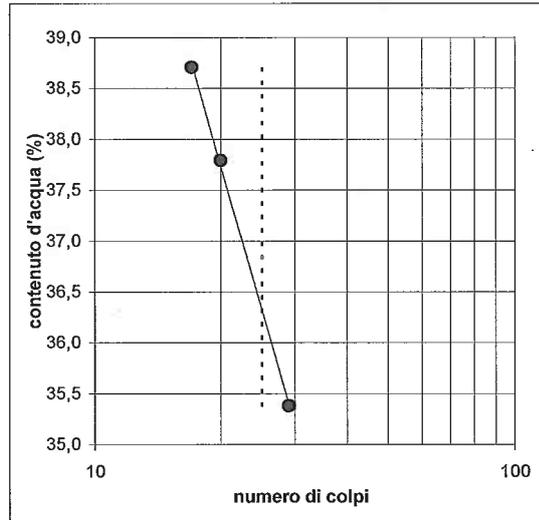
**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Committente:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**Campione:** C18  
**Profondità:** 1 m

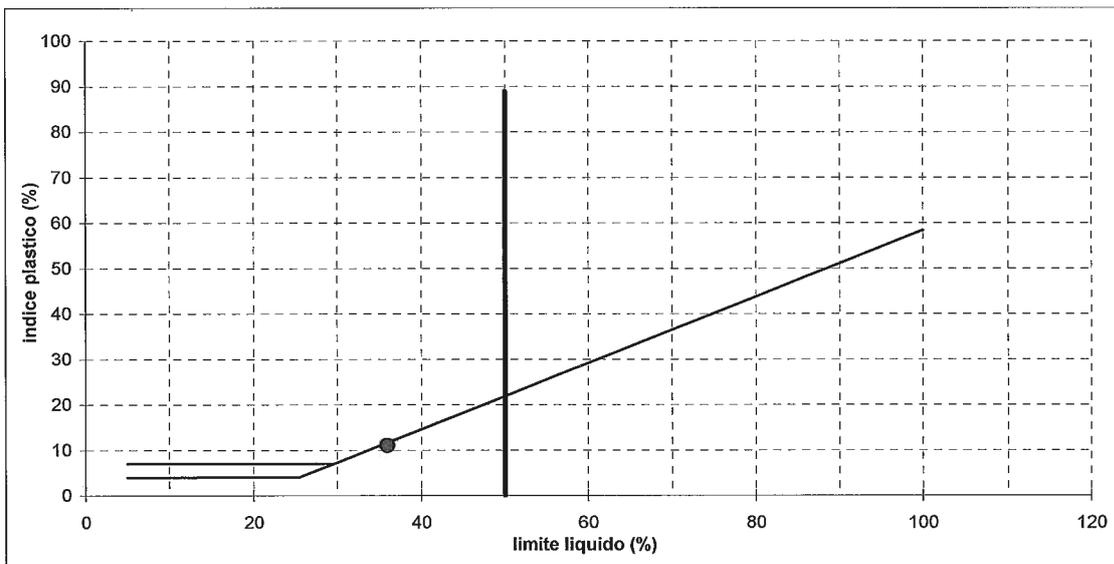
**PROVE DI PLASTICITA'**  
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 36 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
|                      | A     | B     | C     |    |
| Numero tara          |       |       |       |    |
| Numero dei colpi     | 20    | 29    | 17    |    |
| Massa umida + tara g | 26,63 | 28,79 | 25,77 |    |
| Massa secca + tara g | 20,13 | 21,93 | 19,36 |    |
| Massa tara g         | 2,93  | 2,54  | 2,80  |    |
| Massa umida g        | 23,70 | 26,25 | 22,97 |    |
| Massa secca g        | 17,20 | 19,39 | 16,56 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 37,79 | 35,38 | 38,71 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 25 |
|----------------------|-------|-------|----|
|                      | D     | E     |    |
| Numero tara          |       |       |    |
| Massa umida + tara g | 32,36 | 27,79 |    |
| Massa secca + tara g | 26,40 | 22,73 |    |
| Massa tara g         | 2,62  | 2,55  |    |
| Massa umida g        | 29,74 | 25,24 |    |
| Massa secca g        | 23,78 | 20,18 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 25,06 | 25,07 |    |



|                 |       |
|-----------------|-------|
| Indice plastico | 11    |
| Fluidità        | 14,45 |
| Tenacità        | 0,76  |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cercioni)

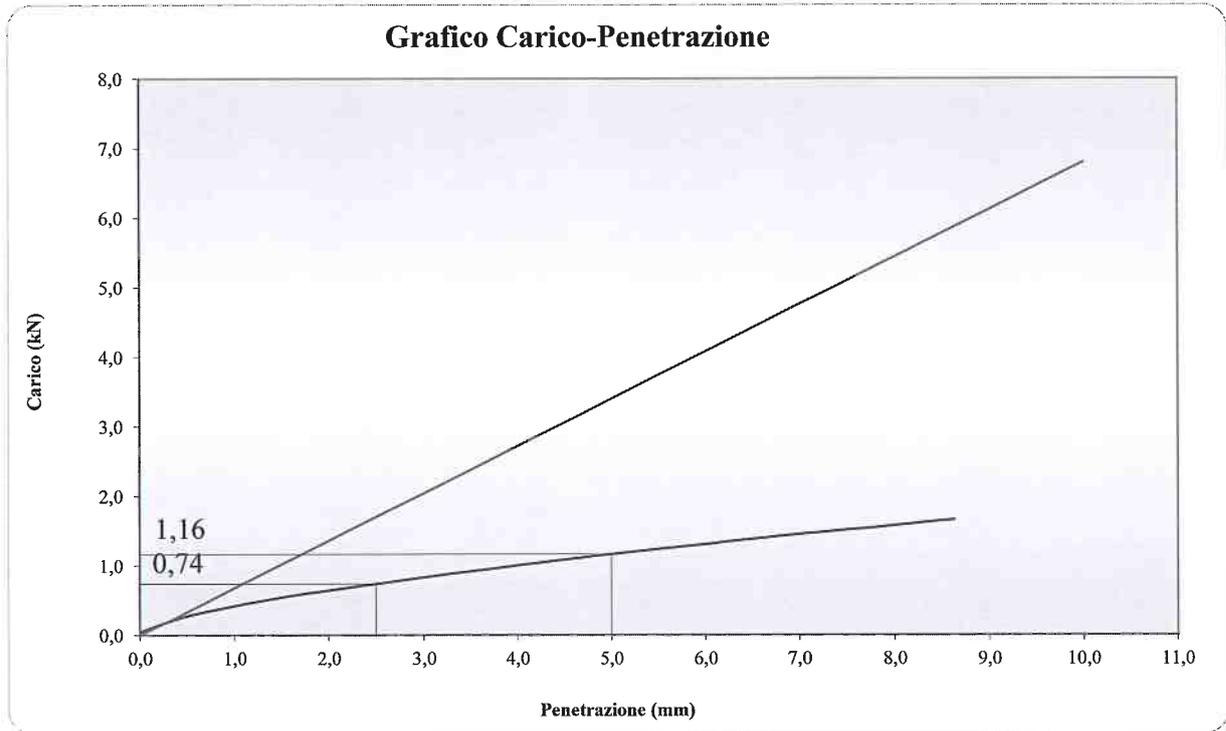
Il Direttore del Laboratorio  
 (Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C18**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |                                 |              |                   |
|--|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                 |                                 | <b>9,9</b>   | %                 |
| Densità secca.....   |                                 | <b>18,93</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   |                                 | <b>3,77</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                               |                                 | <b>3,2</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 02/09/2019 )..... | wf =                            | <b>13,4</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm)  | $100 \times ( 0,74 / 13,20 ) =$ | <b>6</b>     | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm)  | $100 \times ( 1,16 / 20,00 ) =$ | <b>6</b>     | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =**

**6 %**

Lo Sperimentatore  
 (Gen. Paolo Conconi)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)



Cliente 3145 CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

ALIG Associazione Laboratori di Ingegneria e Geotecnica

## CERTIFICATO N. 0078G/00188 DEL 11-09-2019

Riferimenti: V.A. del 03-07-19 n. 61/X

Nota del 03-07-19 n. C-PC/61/S

### PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

(GRANDEZZE FISICHE - ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE  
CNR- UNI 10006/02 - PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR - PROCEDIMENTO AASHO  
MODIFICATO - INDICE DI PORTANZA CBR)

Intestatario .....: **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**

**Via Verdi, 16 - FIRENZE**

Cantiere .....: **RIF. TITOLARIO 12-6-4 E TITOLARIO 12-6-14**

**VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (rif. Titolare 13-1-153)**

Proprietà.....: **CONS. BONIFICA 3 MEDIO V.NO**

Direttore dei Lavori...: **Dott. Ing. JACOPO GUERRINI**

Natura dei campioni ...: **Campione di terreno rimaneggiato**

**Siglato: "C19 Profondità: 1 m"**

Data della prova .....: **11-09-2019 (fine prova)**

Questo documento viene rilasciato con timbro a secco e con bollino rosso GEOTEC 1972 ed è costituito da n. 7 pagine.

### RELAZIONE

In data 03-07-2019 è stato consegnato al Laboratorio un campione rimaneggiato di terreno, dichiarato prelevato dal Cantiere "RIF. TIROLARIO 12-6-4 e TITOLARIO 12-6-14 Via delle Coltelline - Comune di Empoli (Fi) (rif. Titolare 13-1-153)", per essere sottoposto alle seguenti prove di Laboratorio:

- Umidità naturale, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 ;
- Peso specifico, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-3;
- Analisi granulometrica, secondo la norma CNR 23/1971 e la norma ASTM D422/63;
- Determinazione dei Limiti di Atterberg, secondo la norma CNR UNI 10014;
- Classificazione secondo CNR-UNI 10006/02;
- Prova di costipamento Proctor - Procedimento AASHO Modificato, secondo Norma CNR n°69/1978;
- Indice di portanza CBR; secondo le norme CNR 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006.

### RISULTATI DELLE PROVE

**Campione: 19**

**Profondità: 1 m**

UMIDITA' NATURALE .....: **12 %** (dodicipercento)

PESO SPECIFICO .....: **25,13. kN/m<sup>3</sup>** (venticinquevirgolatredicichilonewtonalmetrocubo)

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Concioni)

./.

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Settori: a) Prove di laboratorio sui terreni b) Prove di laboratorio sulle rocce

./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 34 %** (trentaquattroper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 24 %** (ventiquattroper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 10 %** (dieci per cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

|                                |              |          |   |               |                                       |
|--------------------------------|--------------|----------|---|---------------|---------------------------------------|
| Frazione passante allo staccio | <b>2</b>     | UNI 2332 | = | <b>92,2 %</b> | (novantaduevirgolandueper cento)      |
| Frazione passante allo staccio | <b>0,425</b> | UNI 2332 | = | <b>84,9 %</b> | (ottantaquattrovirgolannoveper cento) |
| Frazione passante allo staccio | <b>0,075</b> | UNI 2332 | = | <b>72,3 %</b> | (settantaduevirgolatreper cento)      |

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 34** (trentaquattro)

Limite di Plasticità ..... **LP = 24** (ventiquattro)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 10** (dieci)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 7** (sette)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (7)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Mancioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chianfani)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2013                           | 20,94   | 13,8          | 18,40   |
| 2          | 943                                | 2026                           | 21,08   | 10,8          | 19,02   |
| 3          | 943                                | 1956                           | 20,35   | 7,0           | 19,03   |
| 4          | 943                                | 1844                           | 19,18   | 4,1           | 18,43   |
| 5          | 943                                | 2003                           | 20,84   | 9,0           | 19,13   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "7":

Umidità sotto il pistone a fine prova:.....  $W_f = 13,2 \%$  (tredicivirgoladuepercento)

Indice di portanza.....  $CBR = 5 \%$  (cinquepercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Caccioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| <b>Campione: C19</b> | <b>Profondità: 1 m</b> |
|----------------------|------------------------|

**Analisi con vagli**

**Analisi con densimetro**

|                   |            |       |
|-------------------|------------|-------|
| <b>correzioni</b> |            |       |
| Dispensivo        | Cd         | -2,00 |
| Menisco           | Cm         | 0,00  |
| Temperatura       | intercetta | -5,00 |
| Temperatura       | pendenza   | 0,25  |

| Setaccio           | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |
|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Setaccio           | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |
| Setaccio           | 10,0          | 5,6             | 5,58              | 1,3            | 98,7            |
| Setaccio           | 5,0           | 17,9            | 23,52             | 5,5            | 94,5            |
| Setaccio           | 2,0           | 10,1            | 33,60             | 7,8            | 92,2            |
| Setaccio           | 1,0           | 11,1            | 44,65             | 10,4           | 89,6            |
| Setaccio           | 0,425         | 20,0            | 64,61             | 15,1           | 84,9            |
| Setaccio           | 0,180         | 32,9            | 97,49             | 22,7           | 77,3            |
| Setaccio           | 0,075         | 21,5            | 118,96            | 27,7           | 72,3            |
|                    | < 0,075       | 310,0           |                   | 72,3           | passante al 200 |
| Somma (g)          |               | 429,00          | 429,0             |                |                 |
| Massa iniziale (g) |               | 429,00          |                   |                |                 |
| Perdita (g)        |               | 0,0             |                   |                |                 |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| <b>caratteristiche fisiche</b>   |       |
| Massa campione secco g           | 43,29 |
| Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,13 |

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| <b>taratura densimetro</b> |          |
| Intercetta                 | 19,57    |
| Pendenza                   | -0,35396 |

**Analisi con densimetro**

|  | Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|--|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|  |      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|  |      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 72,3  |
|  |      |     | 0,5    | 28,0        | 26,0    | 26,0    | 2,00                   | 0,05825        | 98,52                | 71,2  |
|  |      |     | 1,0    | 28,0        | 25,5    | 25,5    | 2,00                   | 0,04154        | 96,62                | 69,8  |
|  |      |     | 2,0    | 28,0        | 24,5    | 24,5    | 2,00                   | 0,02986        | 92,84                | 67,1  |
|  |      |     | 4,0    | 28,0        | 23,0    | 23,0    | 2,00                   | 0,02162        | 87,15                | 63,0  |
|  |      |     | 8,0    | 28,0        | 21,5    | 21,5    | 2,00                   | 0,01564        | 81,47                | 58,9  |
|  |      |     | 15,0   | 28,0        | 19,5    | 19,5    | 2,00                   | 0,01176        | 73,89                | 53,4  |
|  |      |     | 30,0   | 27,5        | 17,0    | 17,0    | 1,88                   | 0,00865        | 63,94                | 46,2  |
|  |      |     | 60,0   | 27,5        | 15,7    | 15,7    | 1,88                   | 0,00622        | 59,02                | 42,7  |
|  |      |     | 135,0  | 27,7        | 13,2    | 13,2    | 1,93                   | 0,00426        | 49,73                | 35,9  |
|  |      |     | 240,0  | 27,7        | 12,2    | 12,2    | 1,93                   | 0,00324        | 45,94                | 33,2  |
|  |      |     | 486,0  | 27,2        | 11,0    | 11,0    | 1,80                   | 0,00232        | 40,92                | 29,6  |
|  |      |     | 1445,0 | 27,0        | 9,5     | 9,5     | 1,75                   | 0,00137        | 35,05                | 25,3  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

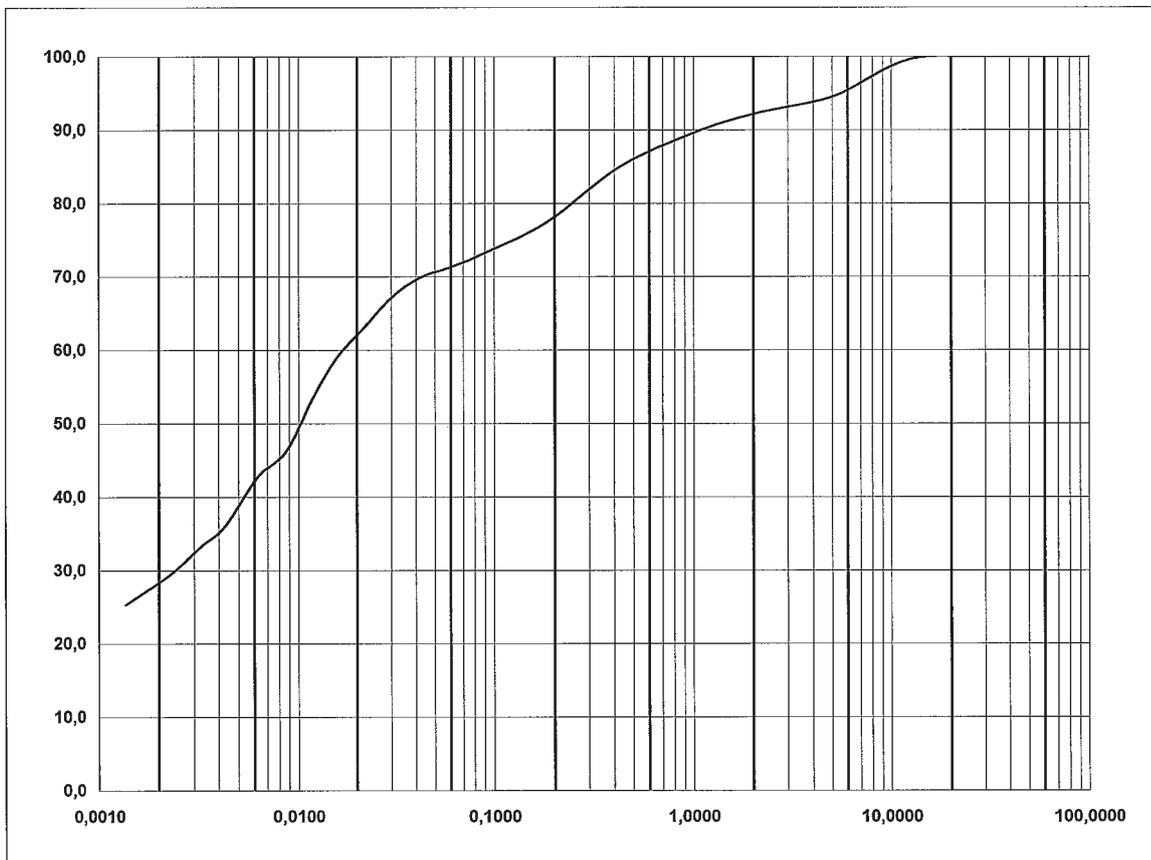
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C19 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 8      | 21     | 43   | 28      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

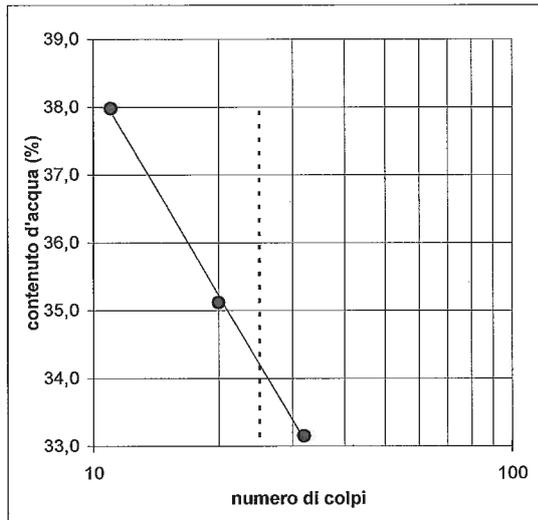
Campione: C19  
 Profondità: 1 m

**PROVE DI PLASTICITA'**

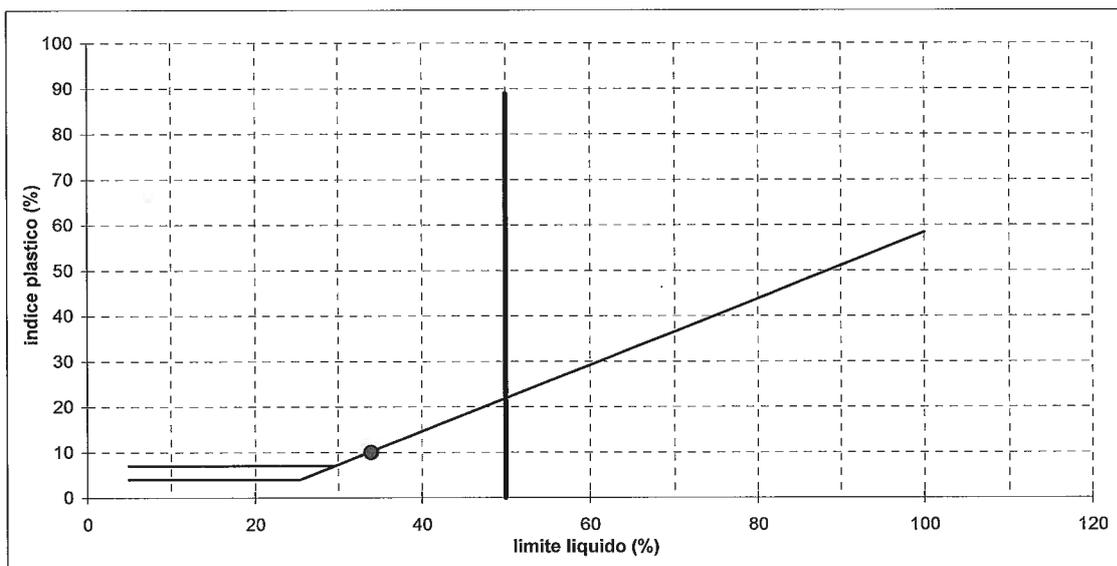
**Indice di consistenza**

| Limite Liquido %     |       |       |       | 34 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
| Numero tara          | A     | B     | C     |    |
| Numero dei colpi     | 11    | 20    | 32    |    |
| Massa umida + tara g | 24,94 | 26,24 | 24,93 |    |
| Massa secca + tara g | 18,89 | 20,20 | 19,46 |    |
| Massa tara g         | 2,96  | 3,00  | 2,96  |    |
| Massa umida g        | 21,98 | 23,24 | 21,97 |    |
| Massa secca g        | 15,93 | 17,20 | 16,50 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 37,98 | 35,12 | 33,15 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 24 |
|----------------------|-------|-------|----|
| Numero tara          | D     | E     |    |
| Massa umida + tara g | 27,73 | 28,33 |    |
| Massa secca + tara g | 22,93 | 23,50 |    |
| Massa tara g         | 3,37  | 3,45  |    |
| Massa umida g        | 24,36 | 24,88 |    |
| Massa secca g        | 19,56 | 20,05 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 24,54 | 24,09 |    |



|                 |       |
|-----------------|-------|
| Indice plastico | 10    |
| Fluidità        | 10,44 |
| Tenacità        | 0,96  |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Concioni)

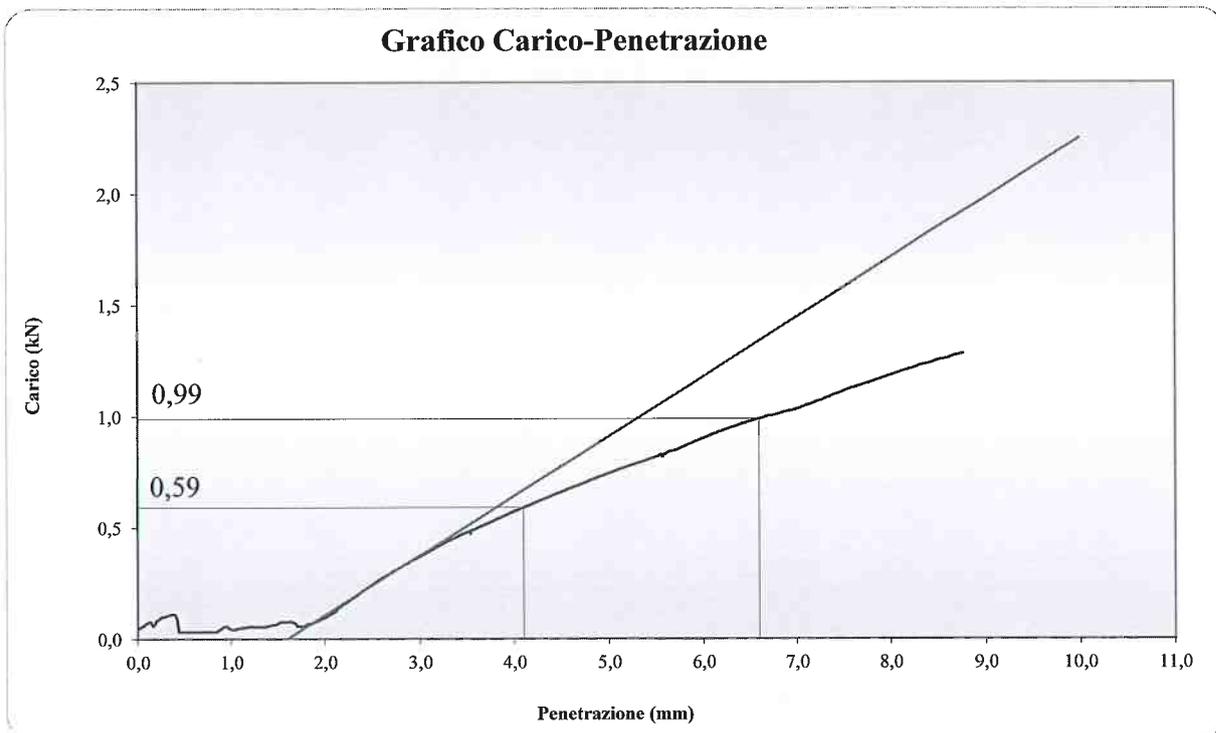
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C19**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |              |                   |
|--|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | <b>8,7</b>   | %                 |
| Densità secca.....   | <b>19,24</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>3,93</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | <b>3,4</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 03/09/2019 ).....wf = | <b>13,2</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 0,59 / 13,20) =                      | <b>4</b>     | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 0,99 / 20,00) =                      | <b>5</b>     | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR =** **5 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol) Paolo Cencioni

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)



## CERTIFICATO N. 0079G/00189 DEL 11-09-2019

Riferimenti: V.A. del 03-07-19 n. 61/X

Nota del 03-07-19 n. C-PC/61/S

### PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

**(GRANDEZZE FISICHE - ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE CNR- UNI 10006/02 - PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR - PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO - INDICE DI PORTANZA CBR)**

Intestatario .....: **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
**Via Verdi, 16 - FIRENZE**

Cantiere .....: **RIF. TITOLARIO 12-6-4 E TITOLARIO 12-6-14**  
**VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (rif. Titolare 13-1-153)**

Proprietà.....: **CONS. BONIFICA 3 MEDIO V.NO**

Direttore dei Lavori...: **Dott. Ing. JACOPO GUERRINI**

Natura dei campioni ...: Campione di terreno rimaneggiato **Siglato: "C20 Profondità: 1 m"**

Data della prova .....: 11-09-2019 (fine prova)

Questo documento viene rilasciato con timbro a secco e con bollino rosso GEOTEC 1972 ed è costituito da n. 7 pagine.

### RELAZIONE

In data 03-07-2019 è stato consegnato al Laboratorio un campione rimaneggiato di terreno, dichiarato prelevato dal Cantiere "RIF. TIROLARIO 12-6-4 e TITOLARIO 12-6-14 Via delle Coltelline - Comune di Empoli (Fi) (rif. Titolare 13-1-153)", per essere sottoposto alle seguenti prove di Laboratorio:

- Umidità naturale, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 ;
- Peso specifico, secondo la norma UNI CEN ISO/TS 17892-3;
- Analisi granulometrica, secondo la norma CNR 23/1971 e la norma ASTM D422/63;
- Determinazione dei Limiti di Atterberg, secondo la norma CNR UNI 10014;
- Classificazione secondo CNR-UNI 10006/02;
- Prova di costipamento Proctor - Procedimento AASHO Modificato, secondo Norma CNR n°69/1978;
- Indice di portanza CBR; secondo le norme CNR 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006.

### RISULTATI DELLE PROVE

**Campione: 20**

**Profondità: 1 m**

UMIDITA' NATURALE .....: **16 %** (sedicipercento)

PESO SPECIFICO .....: **25,70. kN/m<sup>3</sup>** (venticinquevirgolasettantachilonewtonalmetrocubo)

./.

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Canciani)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Settori: a) Prove di laboratorio sui terreni b) Prove di laboratorio sulle rocce

./:

**ANALISI GRANULOMETRICA**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA UMIDA .....: La prova eseguita secondo la norma CNR 23/1971, ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata a pag. 5.

ANALISI GRANULOMETRICA DELLA FRAZIONE FINE PER SEDIMENTAZIONE ...: La prova eseguita secondo la norma ASTM D422/63 ha fornito i dati riportati nella pagina 4 unitamente alla curva granulometrica riportata nella pag. 5

**LIMITI DI ATTERBERG** .....: La prova, eseguita secondo CNR-UNI 10014, ha fornito i seguenti valori, riportati alla pagina 6:

- Limite di liquidità .....: **LL = 25 %** (venticinqueper cento)

- Limite di plasticità .....: **LP = 22 %** (ventidueper cento)

da cui deriva

- Indice di plasticità .....: **IP = 3 %** (treper cento)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02****ANALISI GRANULOMETRICA**

L'analisi granulometrica, eseguita a Norma CNR n° 23/1971, è stata effettuata per via umida ed ha fornito i seguenti valori:

Frazione passante allo staccio **2** UNI 2332 = **94,7 %** (novantaquattrovirgolasetteper cento)

Frazione passante allo staccio **0,425** UNI 2332 = **87,1 %** (ottantasettevirgolaunoper cento)

Frazione passante allo staccio **0,075** UNI 2332 = **53,6 %** (cinquantatrevirgolaseiper cento)

**LIMITI DI ATTERBERG**

La prova, eseguita a norma CNR-UNI 10014/64 sul passante allo staccio 0,425 UNI 2332, ha fornito i seguenti valori:

Limite di Liquidità ..... **LL = 25** (venticinque)

Limite di Plasticità ..... **LP = 22** (ventidue)

da cui deriva:

Indice di Plasticità ..... **IP = 3** (tre)

Con i valori dell'Analisi granulometrica e con quelli dei Limiti di Atterberg, vengono determinati sia l'indice di gruppo (mediante il normogramma CNR UNI) sia la Classificazione (mediante la Classificazione CNR UNI).

**INDICE DI GRUPPO: 4** (quattro)

**CLASSIFICAZIONE CNR-UNI 10006/02: A4 (4)**

Lo Sperimentatore  
(Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

**PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR – PROCEDIMENTO AASHO MODIFICATO**

La prova è stata eseguita secondo CNR n° 69/1978 con procedimento AASHO Modificato ed ha fornito i seguenti risultati:

**FUSTELLA PICCOLA**

| Provino n° | Volume fustella (cm <sup>3</sup> ) | Massa campione compattato (gr) | Densità umida $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Umidità W (%) | Densità secca $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|---|
| 1          | 943                                | 2048                           | 21,31   | 10,0          | 19,37   |
| 2          | 943                                | 1884                           | 19,60   | 5,2           | 18,63   |
| 3          | 943                                | 2034                           | 21,16   | 13,7          | 18,61   |
| 4          | 943                                | 1955                           | 20,34   | 6,8           | 19,05   |
| 5          | 943                                | 2059                           | 21,42   | 12,0          | 19,12   |

**INDICE DI PORTANZA CBR**

La prova è stata eseguita secondo le norme CNR-UNI 10009/64 e UNI EN 13286-47/2006 su campione **imbibito**, preparato in Laboratorio, compattato con energia di costipamento secondo Proctor Modificato (fustella grande) ed ha fornito i seguenti dati, ricavati dal grafico della pagina "77".

Umidità sotto il pistone a fine prova:..... $W_f = 14,3 \%$  (quattordicivirgolatrecento)

Indice di portanza..... $CBR = 9 \%$  (novepercento)

----0000000000----

OSSERVAZIONI: Erano presenti al prelievo del campione i Sigg:

- Dott. Ing. Jacopo Guerrini – Direttore dei Lavori
- Dott. Ing. Andrea Ruggiero – Direttore Operativo

Lo Sperimentatore  
(G. Paolo Mencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.**  
**RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Riferimento VA 0061 X del 03/07/2019

| Campione: C20            |               |                 |                   |                |                 | Profondità: 1 m                  |                  |
|--------------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|------------------|
| <b>Analisi con vagli</b> |               |                 |                   |                |                 | <b>Analisi con densimetro</b>    |                  |
|                          |               |                 |                   |                |                 | <b>correzioni</b>                |                  |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Dispersivo                       | Cd -2,00         |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Menisco                          | Cm 0,00          |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Temperatura                      | intercetta -5,00 |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Temperatura                      | pendenza 0,25    |
|                          |               |                 |                   |                |                 | <b>caratteristiche fisiche</b>   |                  |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Massa campione secco g           | 44,84            |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Peso specifico kN/m <sup>3</sup> | 25,70            |
|                          |               |                 |                   |                |                 | <b>taratura densimetro</b>       |                  |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Intercetta                       | 19,57            |
|                          |               |                 |                   |                |                 | Pendenza                         | -0,35396         |
| Setaccio                 | Apertura (mm) | Massa grani (g) | Tratt. progr. (g) | Trattenuto (%) | Passante (%)    |                                  |                  |
| Setaccio                 | 100,0         | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 71,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 60,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 40,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 25,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 15,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 10,0          | 0,0             | 0,00              | 0,0            | 100,0           |                                  |                  |
| Setaccio                 | 5,0           | 9,5             | 9,54              | 2,8            | 97,2            |                                  |                  |
| Setaccio                 | 2,0           | 8,4             | 17,91             | 5,3            | 94,7            |                                  |                  |
| Setaccio                 | 1,0           | 8,8             | 26,74             | 7,9            | 92,1            |                                  |                  |
| Setaccio                 | 0,425         | 17,2            | 43,90             | 12,9           | 87,1            |                                  |                  |
| Setaccio                 | 0,180         | 64,5            | 108,36            | 32,0           | 68,0            |                                  |                  |
| Setaccio                 | 0,075         | 48,8            | 157,15            | 46,4           | 53,6            |                                  |                  |
|                          | < 0,075       | 181,9           |                   | 53,6           | passante al 200 |                                  |                  |
| Somma (g)                |               | 339,00          | 339,0             |                |                 |                                  |                  |
| Massa iniziale (g)       |               | 339,00          |                   |                |                 |                                  |                  |
| Perdita (g)              |               | 0,0             |                   |                |                 |                                  |                  |

**Analisi con densimetro**

| Data | Ora | Tempo  | Temperatura | Letture | Letture | Correzione temperatura | Diametro grani | Percentuale parziale | Somma |
|------|-----|--------|-------------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------------|-------|
|      |     | min    | °C          | R       | R'      |                        | mm             | %                    | %     |
|      |     |        |             |         |         |                        | 0,075          | 100,00               | 53,6  |
|      |     | 0,5    | 28,0        | 26,0    | 26,0    | 2,00                   | 0,05720        | 93,78                | 50,3  |
|      |     | 1,0    | 28,0        | 23,7    | 23,7    | 2,00                   | 0,04200        | 85,49                | 45,9  |
|      |     | 2,0    | 28,0        | 21,0    | 21,0    | 2,00                   | 0,03094        | 75,75                | 40,6  |
|      |     | 4,0    | 28,0        | 18,0    | 18,0    | 2,00                   | 0,02282        | 64,93                | 34,8  |
|      |     | 8,0    | 28,0        | 15,5    | 15,5    | 2,00                   | 0,01667        | 55,91                | 30,0  |
|      |     | 15,0   | 28,0        | 14,0    | 14,0    | 2,00                   | 0,01240        | 50,50                | 27,1  |
|      |     | 30,0   | 27,2        | 12,0    | 12,0    | 1,80                   | 0,00906        | 42,56                | 22,8  |
|      |     | 60,0   | 27,2        | 10,7    | 10,7    | 1,80                   | 0,00650        | 37,87                | 20,3  |
|      |     | 126,0  | 27,7        | 9,5     | 9,5     | 1,93                   | 0,00452        | 34,00                | 18,2  |
|      |     | 270,0  | 27,7        | 8,0     | 8,0     | 1,93                   | 0,00314        | 28,59                | 15,3  |
|      |     | 476,0  | 27,2        | 7,0     | 7,0     | 1,80                   | 0,00240        | 24,53                | 13,2  |
|      |     | 1435,0 | 27,0        | 6,5     | 6,5     | 1,75                   | 0,00139        | 22,54                | 12,1  |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

**Committente** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
**Campione:** ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

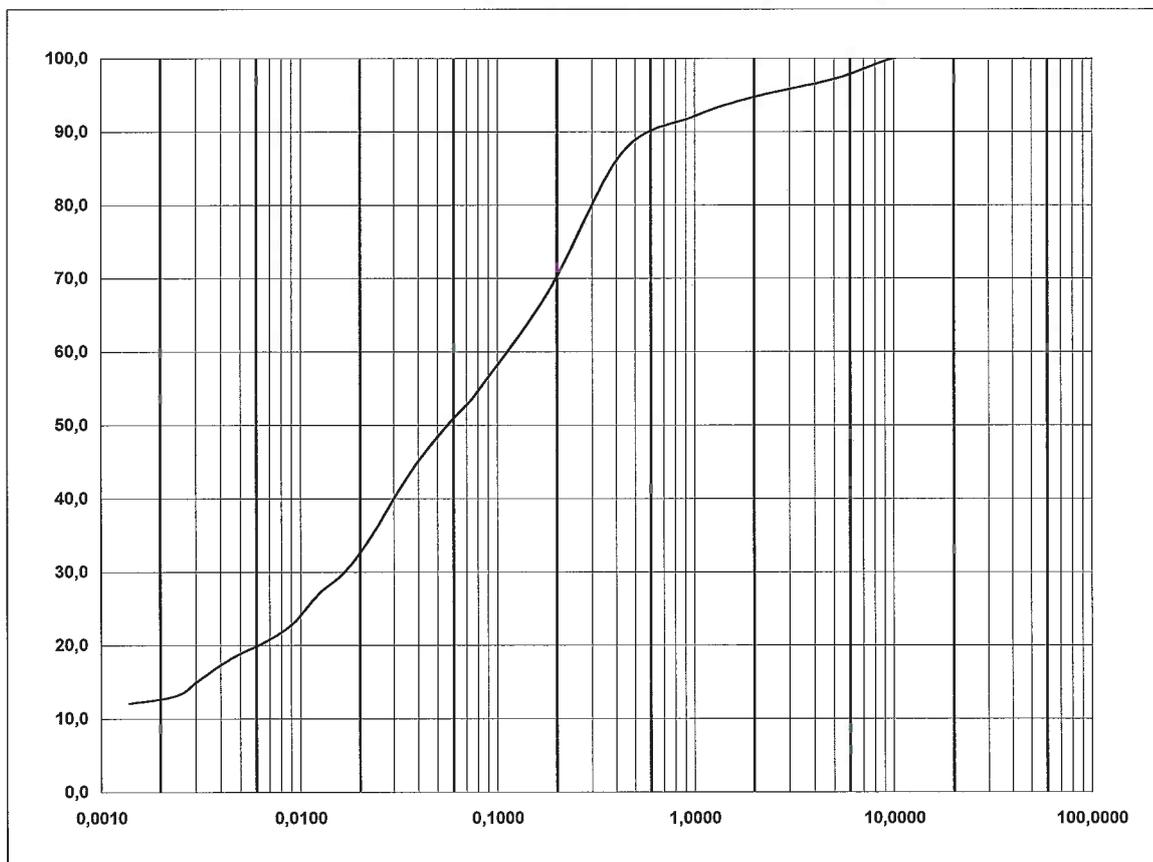
**ANALISI GRANULOMETRICA**

**Diagramma**

**Riferimento** VA 0061 X del 03/07/2019

Campione: C20 Profondità: 1 m

| argilla | limo  |       |       | sabbia |      |     | ghiaia |   |    | ciottoli |
|---------|-------|-------|-------|--------|------|-----|--------|---|----|----------|
|         | F     | M     | G     | F      | M    | G   | F      | M | G  |          |
|         | 0,002 | 0,006 | 0,020 | 0,06   | 0,20 | 0,6 | 2      | 6 | 20 | 60       |



|   | Ciottoli | Ghiaia | Sabbia | Limo | Argilla |
|---|----------|--------|--------|------|---------|
| % | -        | 5      | 44     | 38   | 13      |

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
 Committente: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI  
 LABORATORIO SU TERRE. RICHIESTA N°12 - VIA DELLE  
 COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)

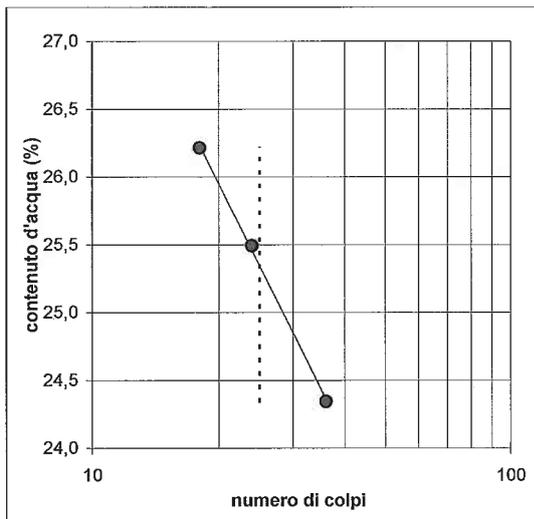
Campione: C20  
 Profondità: 1 m

**PROVE DI PLASTICITA'**

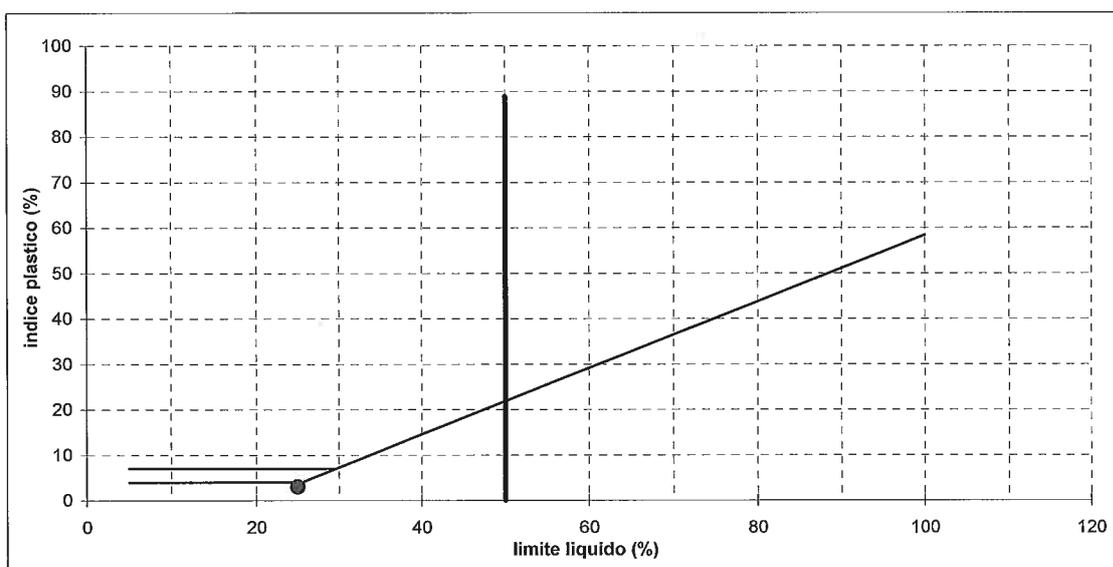
Indice di consistenza

| Limite Liquido %     |       |       |       | 25 |
|----------------------|-------|-------|-------|----|
| Numero tara          | A     | B     | C     |    |
| Numero dei colpi     | 18    | 36    | 24    |    |
| Massa umida + tara g | 24,34 | 25,68 | 27,76 |    |
| Massa secca + tara g | 19,86 | 21,13 | 22,70 |    |
| Massa tara g         | 2,77  | 2,44  | 2,85  |    |
| Massa umida g        | 21,57 | 23,24 | 24,91 |    |
| Massa secca g        | 17,09 | 18,69 | 19,85 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 26,21 | 24,34 | 25,49 |    |

| Limite Plastico      |       |       | 22 |
|----------------------|-------|-------|----|
| Numero tara          | D     | E     |    |
| Massa umida + tara g | 32,81 | 32,37 |    |
| Massa secca + tara g | 27,30 | 26,89 |    |
| Massa tara g         | 2,64  | 2,42  |    |
| Massa umida g        | 30,17 | 29,95 |    |
| Massa secca g        | 24,66 | 24,47 |    |
| Contenuto d'acqua %  | 22,34 | 22,39 |    |



|                 |      |
|-----------------|------|
| Indice plastico | 3    |
| Fluidità        | 6,23 |
| Tenacità        | 0,48 |



Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

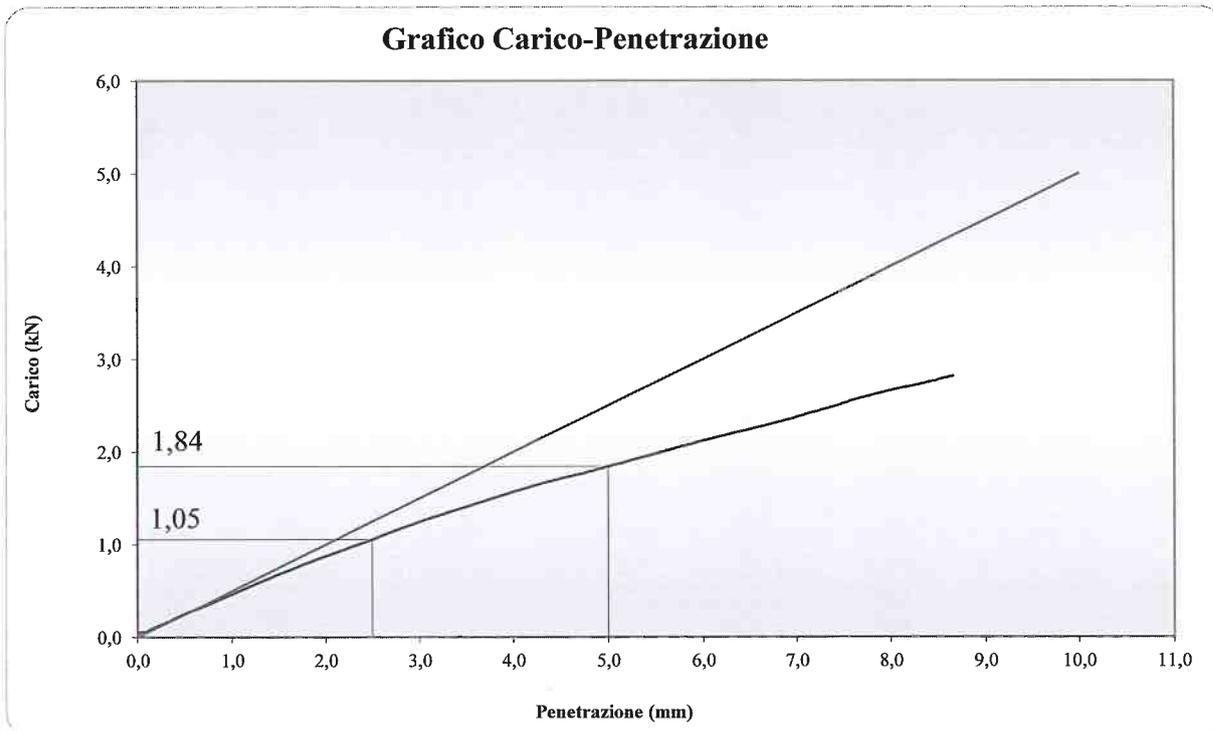
Il Direttore del Laboratorio  
 (Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Riferimento: V. A. n° 0061/X del 03/07/2019  
 Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
 Cantiere: VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI)

AG T.11b Rev. 01 10.08

**INDICE DI PORTANZA CBR**

**C20**



Provino preparato in laboratorio con procedimento AASHO modificato  
 Prova eseguita dopo imbibizione per 4 giorni del provino

|  |              |                   |
|--|--------------|-------------------|
| Umidità di costipamento.....                                     | <b>9,8</b>   | %                 |
| Densità secca.....   | <b>19,46</b> | kN/m <sup>3</sup> |
| Rigonfiamento.....   | <b>3,42</b>  | mm                |
| Rigonfiamento percentuale.....                                   | <b>2,9</b>   | %                 |
| Umidità sotto l'impronta (eseguita in data 03/09/2019 ).....wf = | <b>14,3</b>  | %                 |
| Indice CBR (2,5 mm) 100 x ( 1,05 / 13,20 ) =                     | <b>8</b>     | %                 |
| Indice CBR (5,0 mm) 100 x ( 1,84 / 20,00 ) =                     | <b>9</b>     | %                 |

**INDICE DI PORTANZA CBR = 9 %**

Lo Sperimentatore  
 (Geol. Paolo Cencioni)

Il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Biancamaria Chianuni)



Cliente 3145 CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

ALIG Associazione Laboratori di Ingegneria e Geotecnica

## RAPPORTO DI PROVA N. 0040H/00190 DEL 11-09-2019 PROVE CHIMICHE SU TERRENO

Riferimenti: V.A. del 03-07-19 n. 61/X (SOSTANZE ORGANICHE) Nota del 03-07-19 n. C-PC/61/S

Intestatario .....: **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
**Via Verdi, 16 - FIRENZE**

Cantiere .....: **RIF. TITOLARIO 12-6-4 E TITOLARIO 12-6-14**  
**VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (rif. Titolare 13-1-153)**

Proprietà.....: **CONS. BONIFICA 3 MEDIO V.NO**

Direttore dei Lavori...: **Dott. Ing. JACOPO GUERRINI**

Natura dei campioni ..: **Campioni di terreno rimaneggiato** **Siglati: "C1 ÷ C20"**

Data della prova .....: **11-09-2019 (fine prova)**

Questo documento viene rilasciato con timbro a secco e con bollino rosso GEOTEC 1972 ed è costituito da n.2 pagine.

### RELAZIONE

In data 03-07-2019 sono stati consegnati al Laboratorio n°20 campioni rimaneggiati di terreno, **Siglati "C1 ÷ C20"**, dichiarati prelevati dal Cantiere "RIF. TIROLARIO 12-6-4 e TITOLARIO 12-6-14 Via delle Coltelline - Comune di Empoli (Fi) (rif. Titolare 13-1-153)", per essere sottoposti alla seguente prova di Laboratorio:

- Determinazione delle Sostanze Organiche, secondo la norma ASTM D2974-00 metodo C

### RISULTATI DELLE PROVE

#### DETERMINAZIONE DELLE SOSTANZE ORGANICHE

La prova, eseguita secondo la Norma ASTM D2974-00 metodo C, ha fornito i seguenti risultati:

| Campione  | Profondità | Determinazione sostanze organiche |
|-----------|------------|-----------------------------------|
|           | (m)        | % S.O.                            |
| <b>C1</b> | 2          | 1,5                               |
| <b>C2</b> | 1          | 1,6                               |
| <b>C3</b> | 1          | 1,8                               |
| <b>C4</b> | 1          | 1,1                               |
| <b>C5</b> | 2          | 1,7                               |
| <b>C6</b> | 2          | 1,8                               |

Lo Sperimentatore

(Geol. P. Cercioni-p.C. S. Nocchi)

./.

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Biancamaria Chianini)

Settori: a) Prove di laboratorio sui terreni b) Prove di laboratorio sulle rocce

| Campione | Profondità | Determinazione sostanze organiche |
|----------|------------|-----------------------------------|
|          | (m)        | % S.O.                            |
| C7       | 1          | 1,9                               |
| C8       | 1          | 2,4                               |
| C9       | 1          | 2,2                               |
| C10      | 1          | 2,0                               |
| C11      | 1          | 1,9                               |
| C12      | 1          | 2,5                               |
| C13      | 1          | 2,4                               |
| C14      | 1          | 2,4                               |
| C15      | 2          | 2,9                               |
| C16      | 2          | 2,2                               |
| C17      | 1          | 1,3                               |
| C18      | 1          | 0,3                               |
| C19      | 1          | 2,4                               |
| C20      | 1          | 1,4                               |

-----000000000-----

OSSERVAZIONI: ==

Lo Sperimentatore:  
(Geol. P. Cenzoni-p.C. S. Nocchi)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dot. Geol. Biancamaria Chiantini)

Spett.le **CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO**  
Via Verdi, 16, 119  
**50122 FIRENZE (FI)**

Prot. n° 3145/0060÷0079G-a  
Siena, 11/09/2019

Allegati: n°20 elaborati

**OGGETTO: Prove di Laboratorio sui terreni: n°20 Campioni di terreno rimaneggiati**  
**Siglati: C1÷C20**

**Cantiere: RIF. TITOLARIO 16-6-4**  
**RICHIESTA N°12 – VIA DELLE COLTELLINE – EMPOLI (FI)**  
**(RIF. TITOLARIO 13-1-153)**

## RELAZIONE INTEGRATIVA

Con riferimento al Verbale di Accettazione n° 0061/X del 03-07-2019 e a seguito delle prove di Laboratorio eseguite sui campioni di terreno in oggetto, sono stati emessi i Certificati n° 0060G/00170 ÷ 0079G/00189 del 11-09-2019 con l'esposizione dei soli risultati ottenuti e senza la loro interpretazione, a norma della Circolare Ministeriale del 08-09-2010 n° 7618/STC.

Si ritiene utile trasmettere l'allegato elaborato relativo alla prova certificata eseguita sul campione in oggetto, da cui risultano i sottoriportati parametri per le prove di Prova di costipamento Proctor – Procedimento Proctor Modificato :

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C1:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.06 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 9.9 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C2:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.18 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 10.1 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C3:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20.29 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 8.0 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C4:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20.18 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 8.9 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C5:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.23 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 11.0 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C6:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.74 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 10.0 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C7:**

• Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20.40 \text{ kN/m}^3$       • Umidità ottima  $w_{opt} = 10.5 \%$

./.

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C8:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.85 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 11.0 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C9:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.12 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.8 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C10:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.40 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 10.3 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C11:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.14 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.9 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C12:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.95 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.4 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C13:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.94 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 11.8 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C14:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.86 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.7 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C15:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.04 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 10.9 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C16:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.71 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 10.8 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C17:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.77 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 8.5 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C18:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18.84 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.6 \%$

**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C19:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.13 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 8.9 \%$

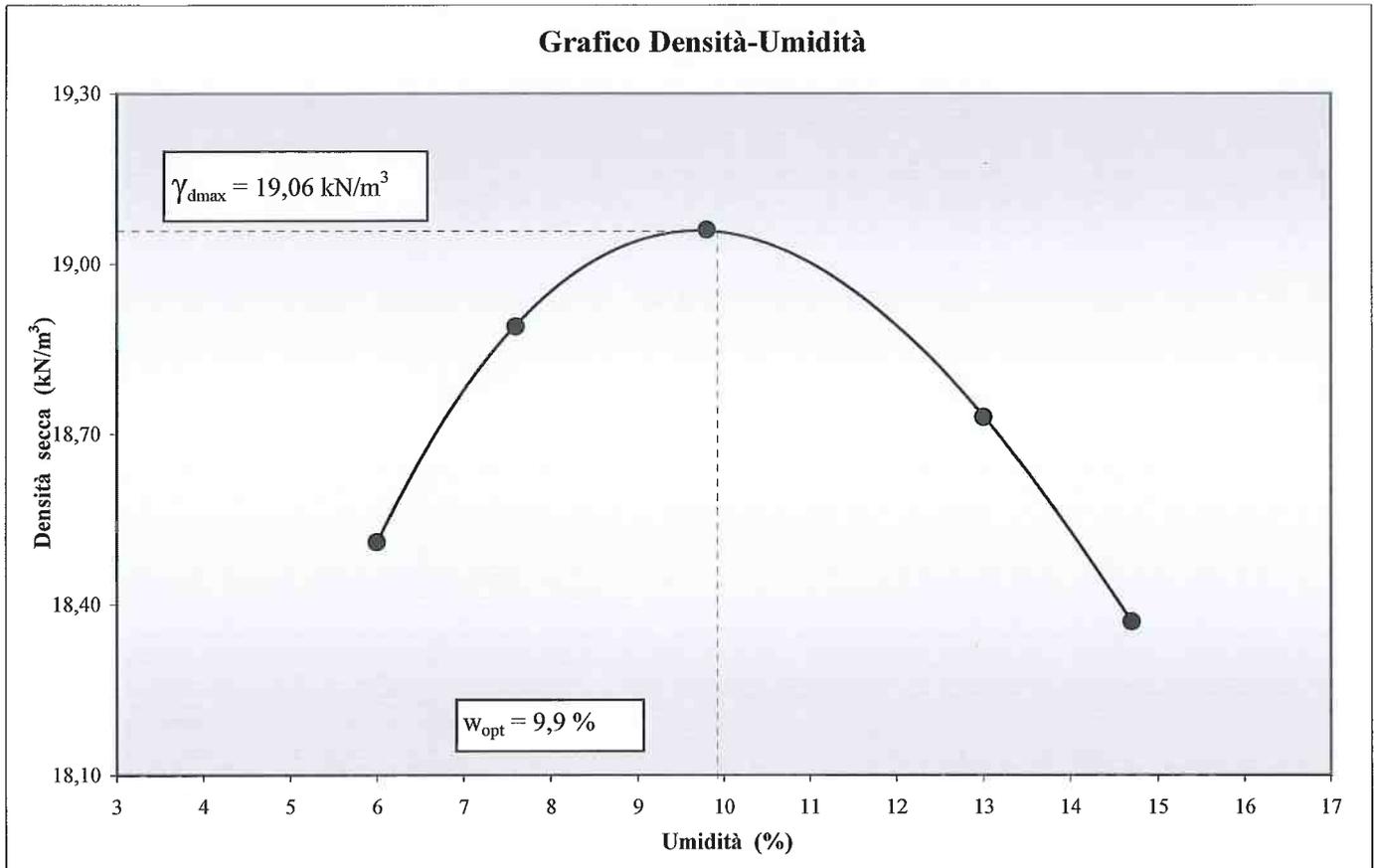
**Allegato: elaborato di n° 1 pagina – C20:**

- Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19.37 \text{ kN/m}^3$
- Umidità ottima  $w_{opt} = 9.7 \%$

Nella fiducia di aver fornito utili indicazioni interpretative, non vincolanti per il Laboratorio, ci è gradito porgere cordiali saluti.

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C1      **Profondità:** 2 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,06 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,9 \%$

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (€ Pag. 1  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0060G del 31/072019

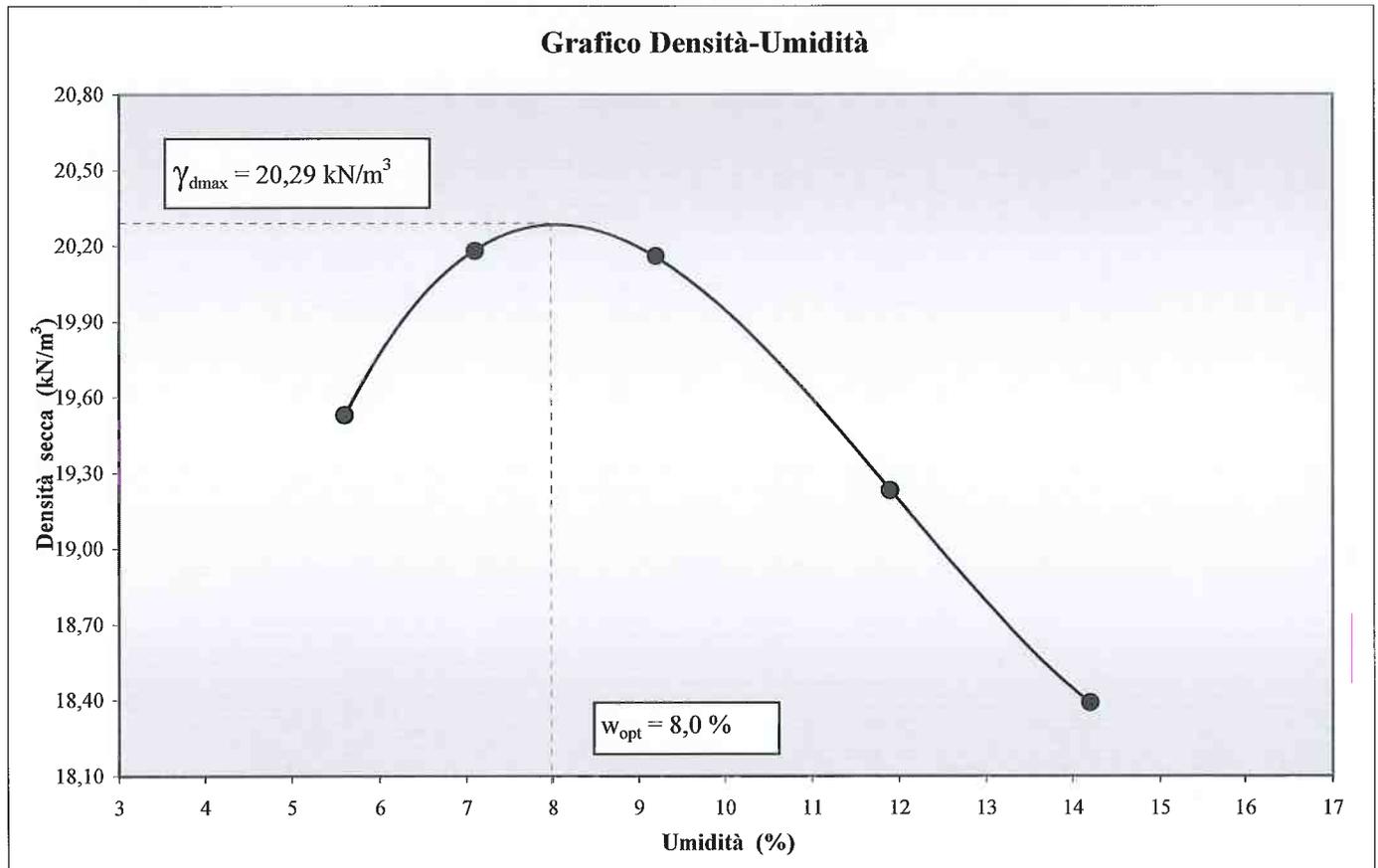
Lo sperimentatore  
(*Peletto*)

Direttore del Laboratorio  
(*Paola Ci*)



**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C3 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20,29 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 8,0 \%$

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (Pag. 1  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0062G del 02/082019

Lo sperimentatore

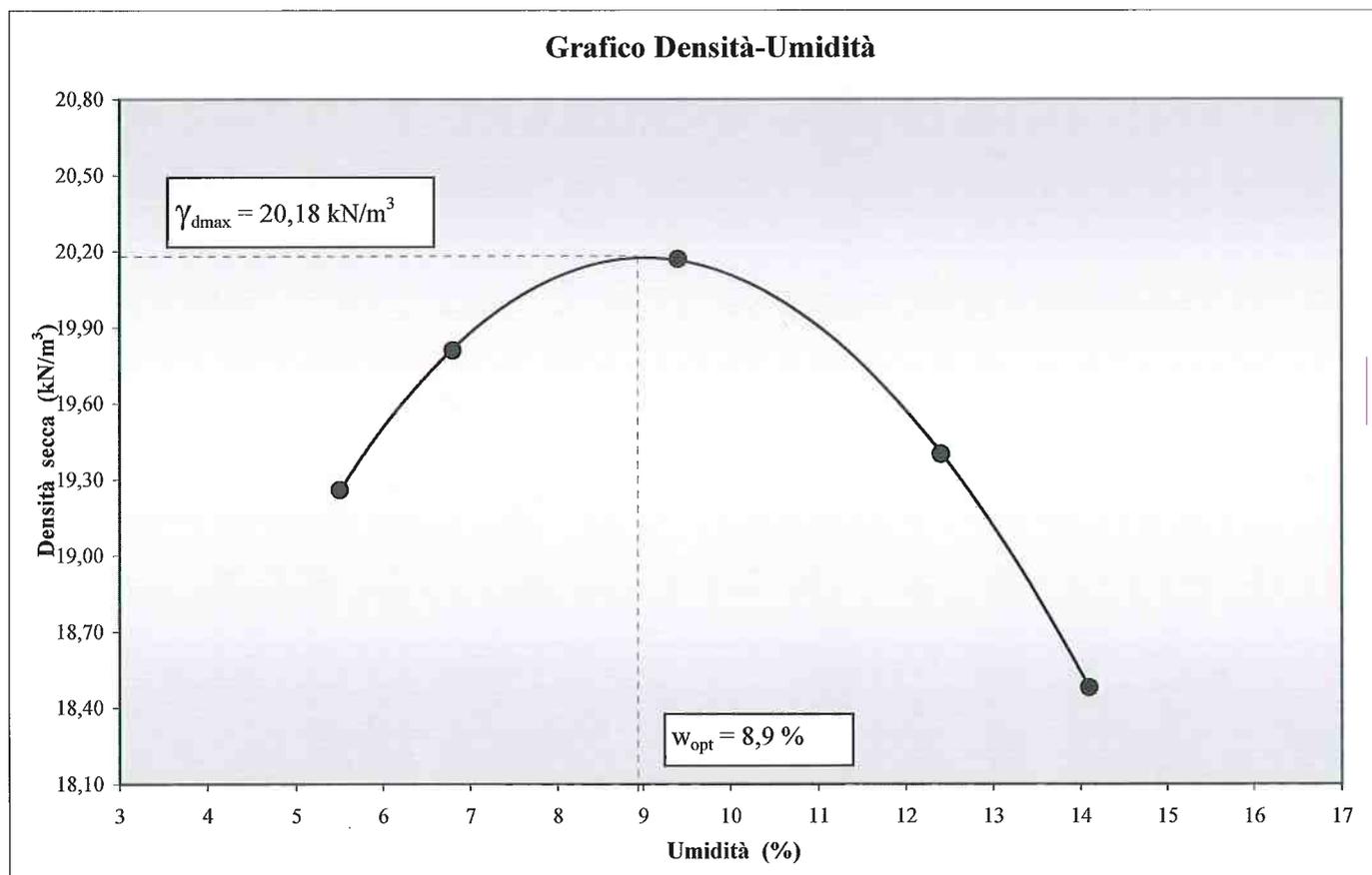
( *Redola* )

Il Direttore del Laboratorio

( *Pianca* )

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C4 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20,18 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 8,9 \%$

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (S. Pag. 1  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0063G del 02/082019

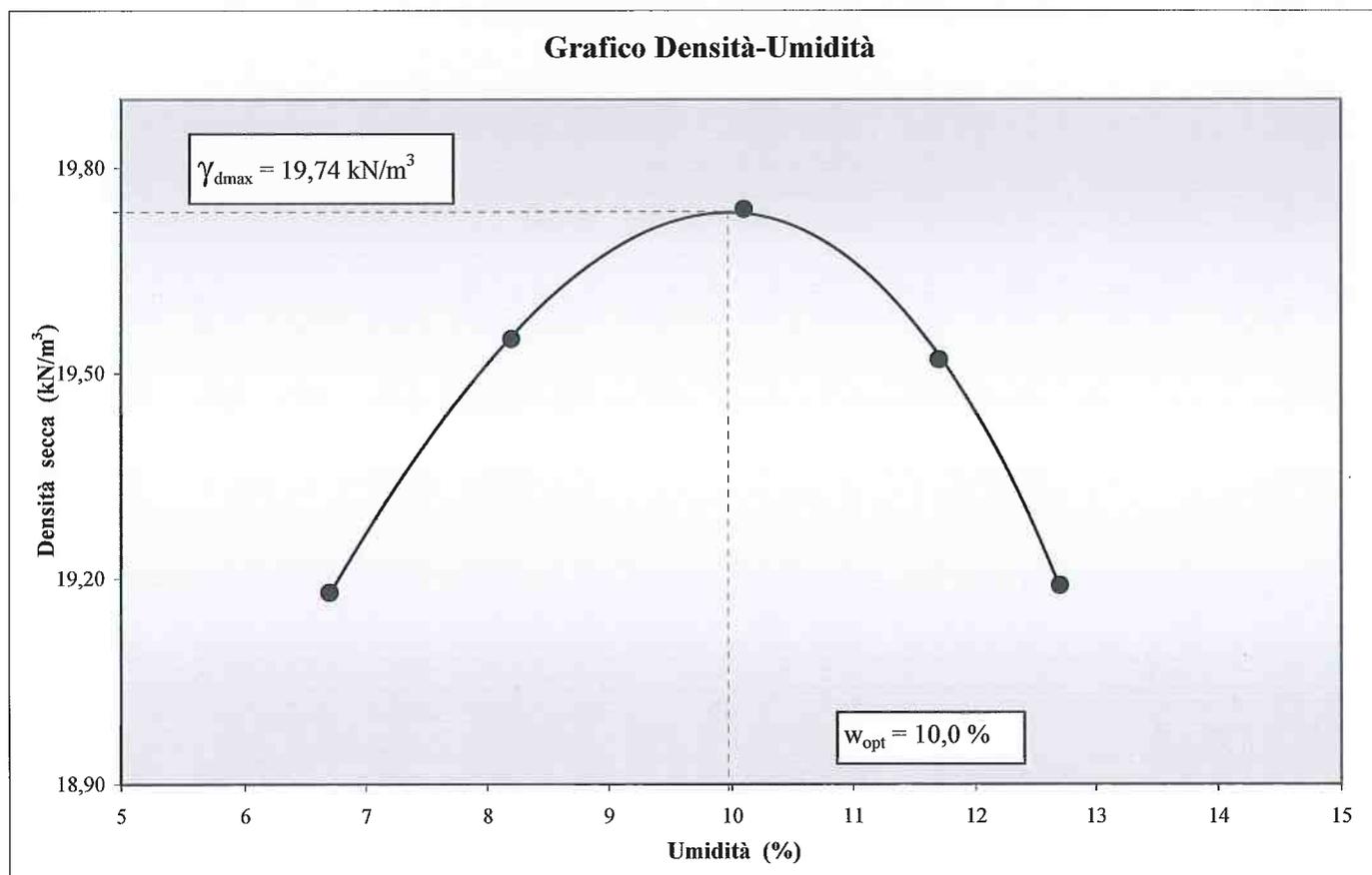
Lo sperimentatore  
( *[Signature]* )

Il Direttore del Laboratorio  
( *[Signature]* )



**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C6 **Profondità:** 2 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,74 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 10,0 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0060G del 31/072019

Lo sperimentatore

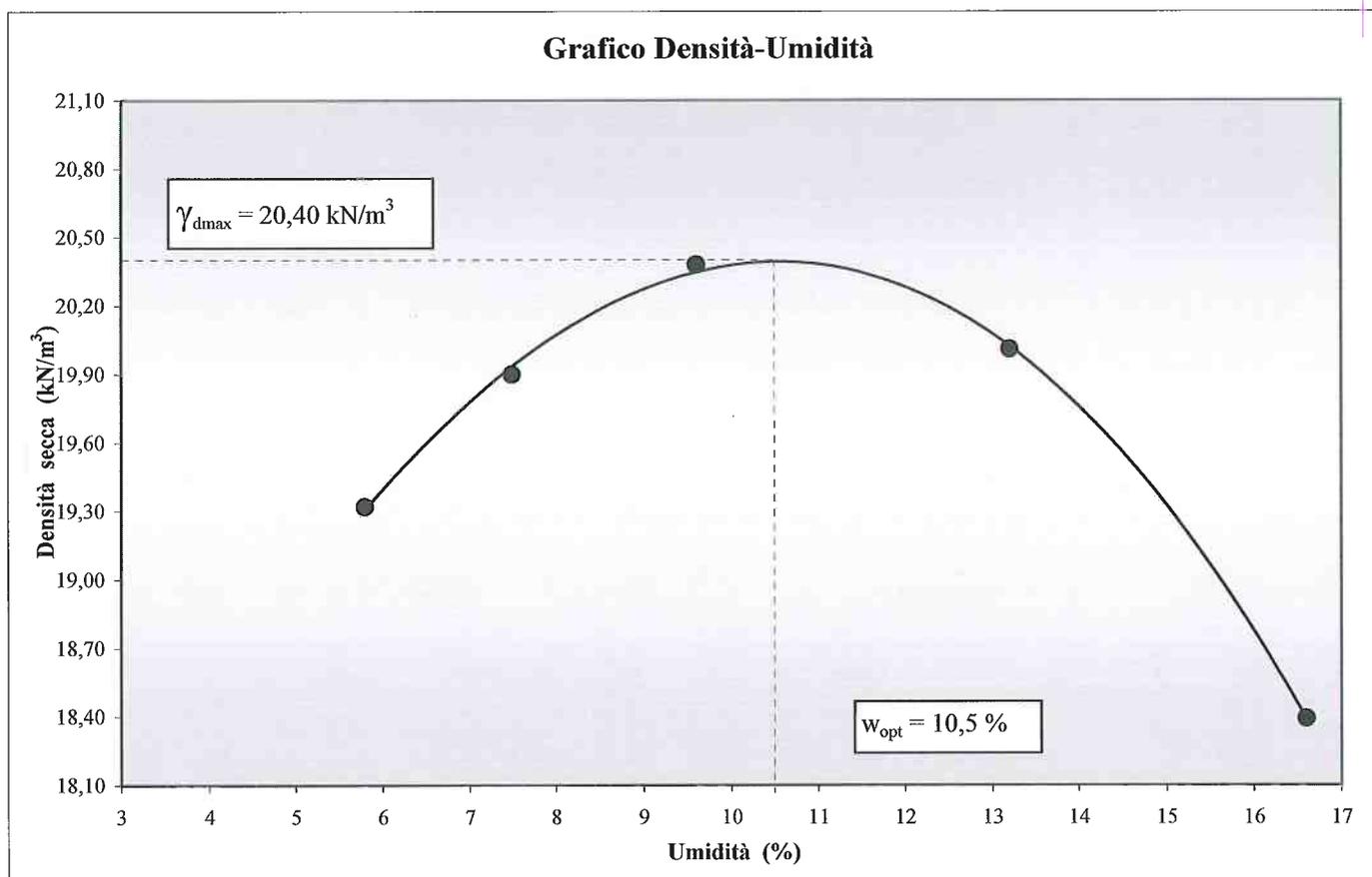
( *Podda* )

Il Direttore del Laboratorio

( *Pisacelli* )

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C7 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 20,40 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 10,5 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0066G del 02/08/2019

Lo sperimentatore

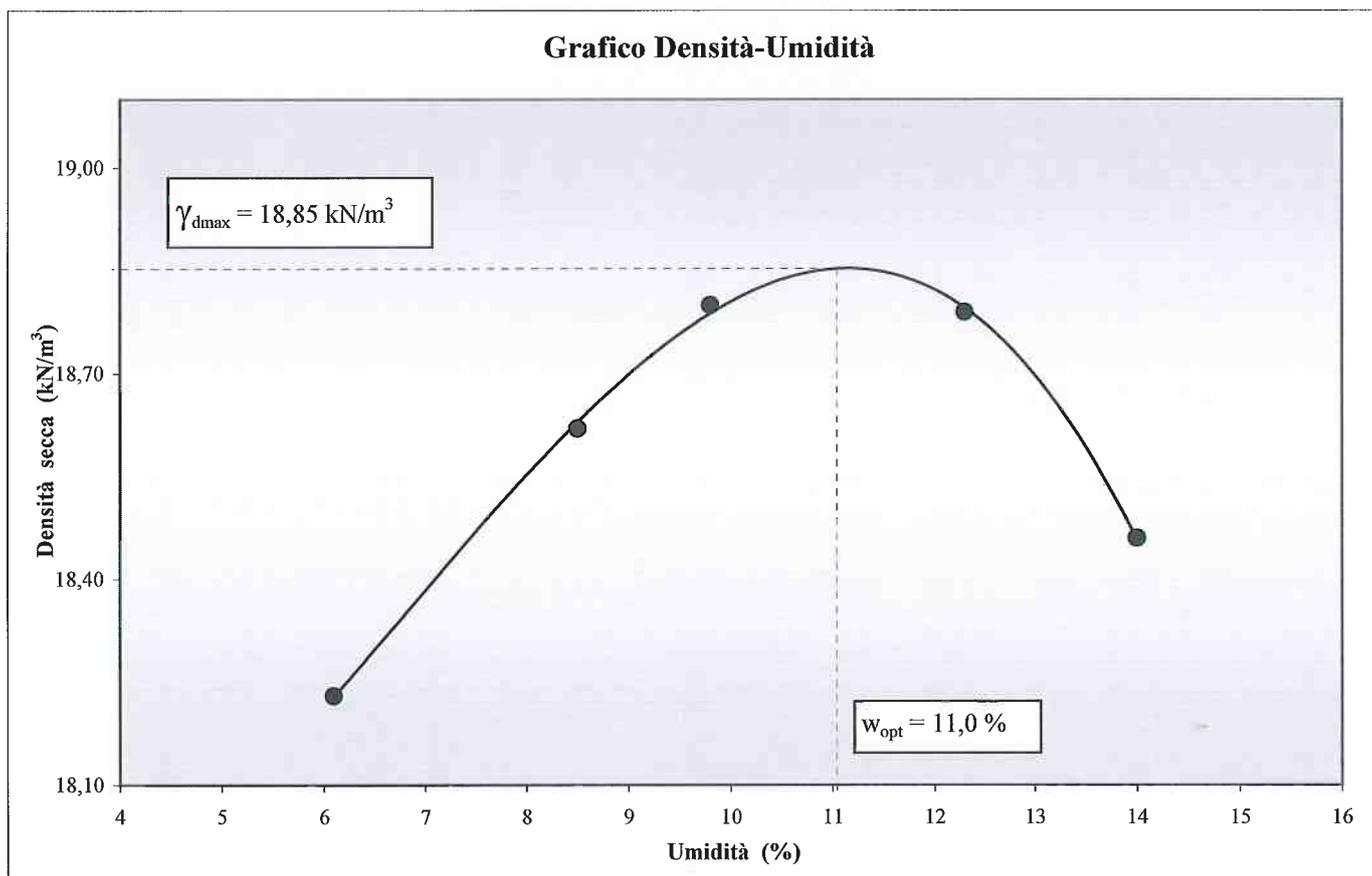
(Podeto)

Il Direttore del Laboratorio

(Pisacchi)

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C8 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,85 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 11,0 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0067G del 06/08/2019

Lo sperimentatore

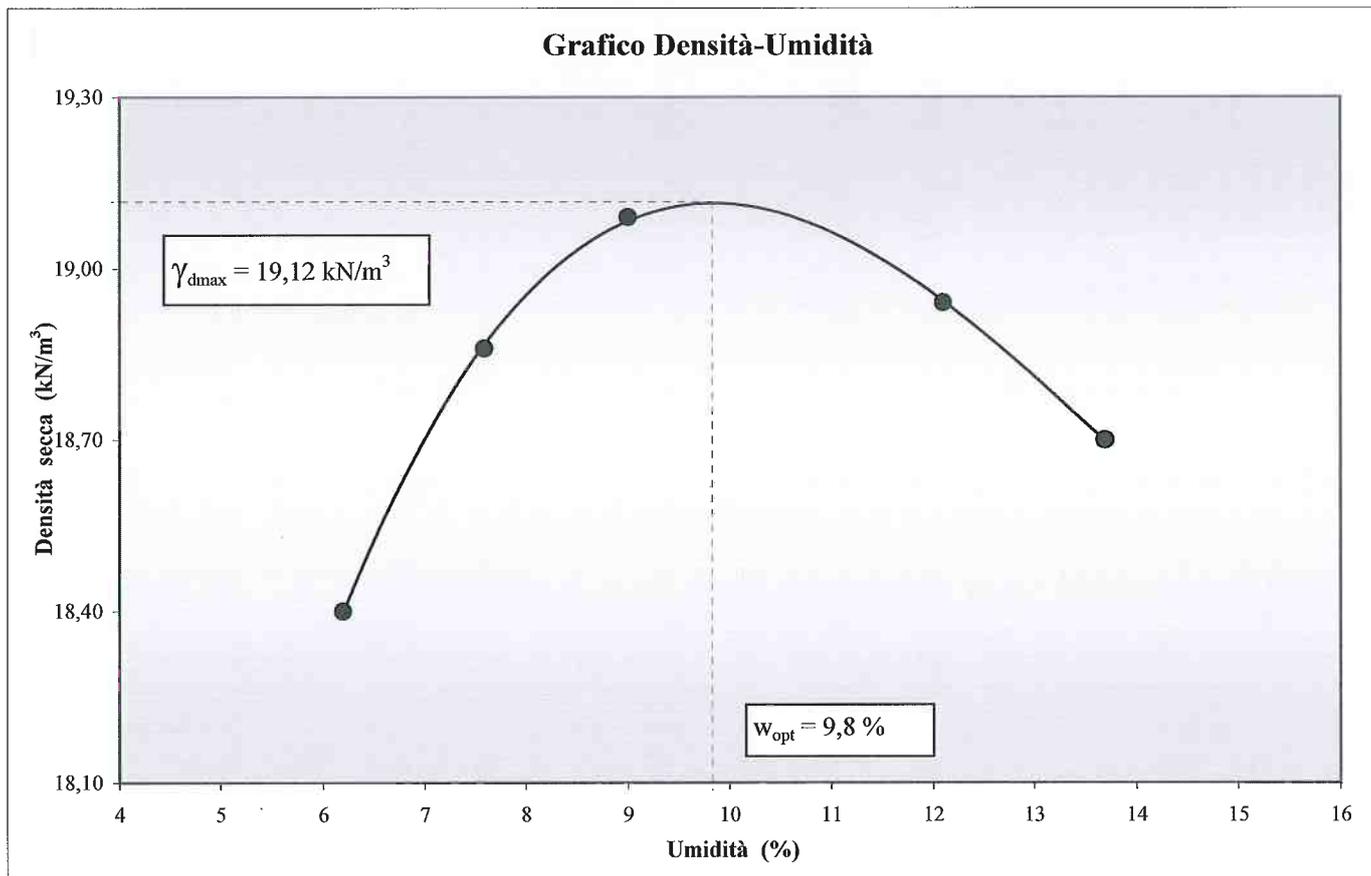
(*[Signature]*)

Il Direttore del Laboratorio

(*[Signature]*)

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C9                                      **Profondità:** 1 m

### PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



#### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima     $\gamma_{dmax} = 19,12 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima      $w_{opt} = 9,8 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)  
V.A. 0061/X del 03/07/2019    PROVA N° 0068G del 06/08/2019

Lo sperimentatore

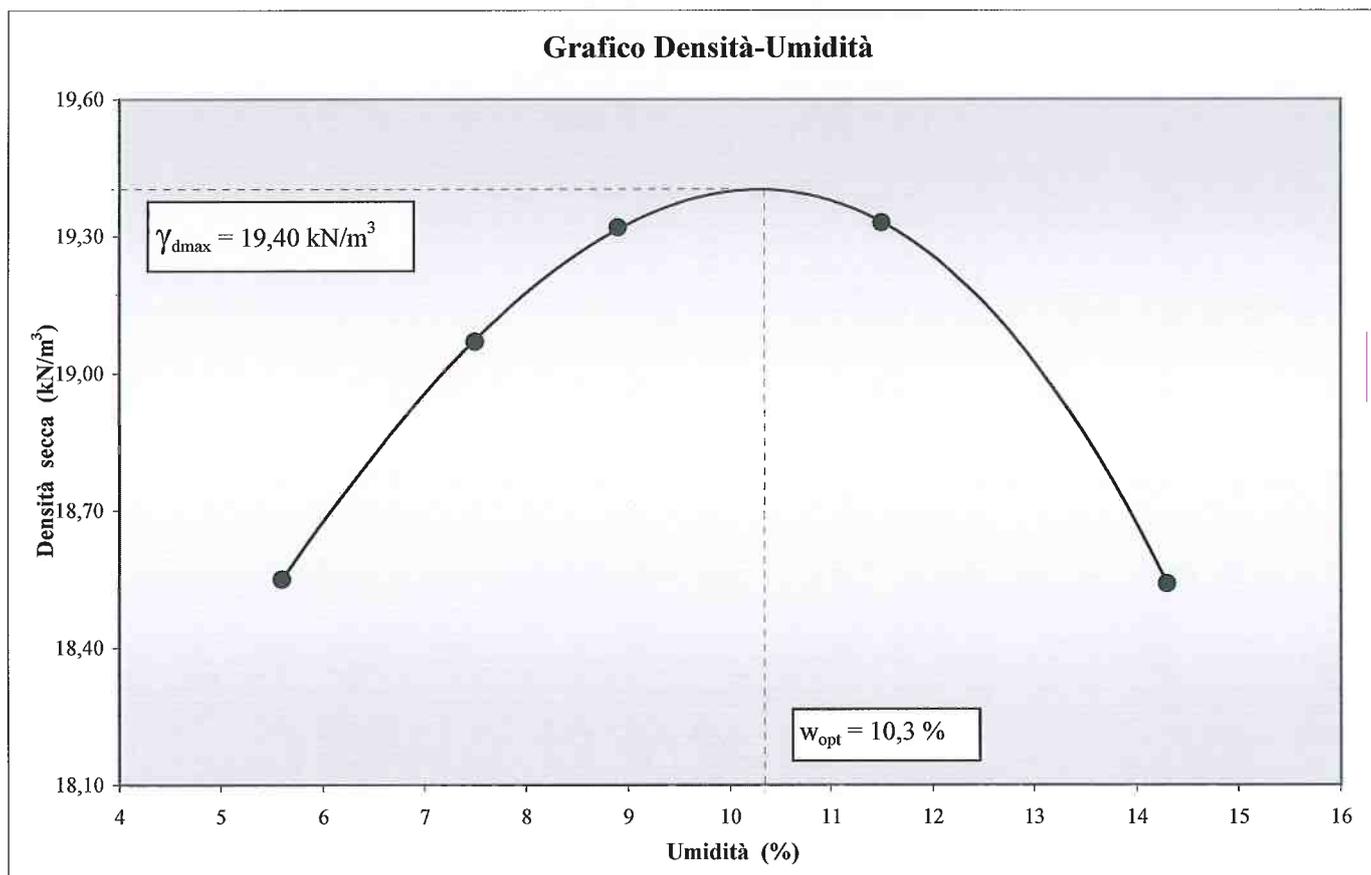
( *Podestà* )

Direttore del Laboratorio

( *Bianchi* )

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C10                      **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,40 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 10,3 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0069G del 06/08/2019

Lo sperimentatore

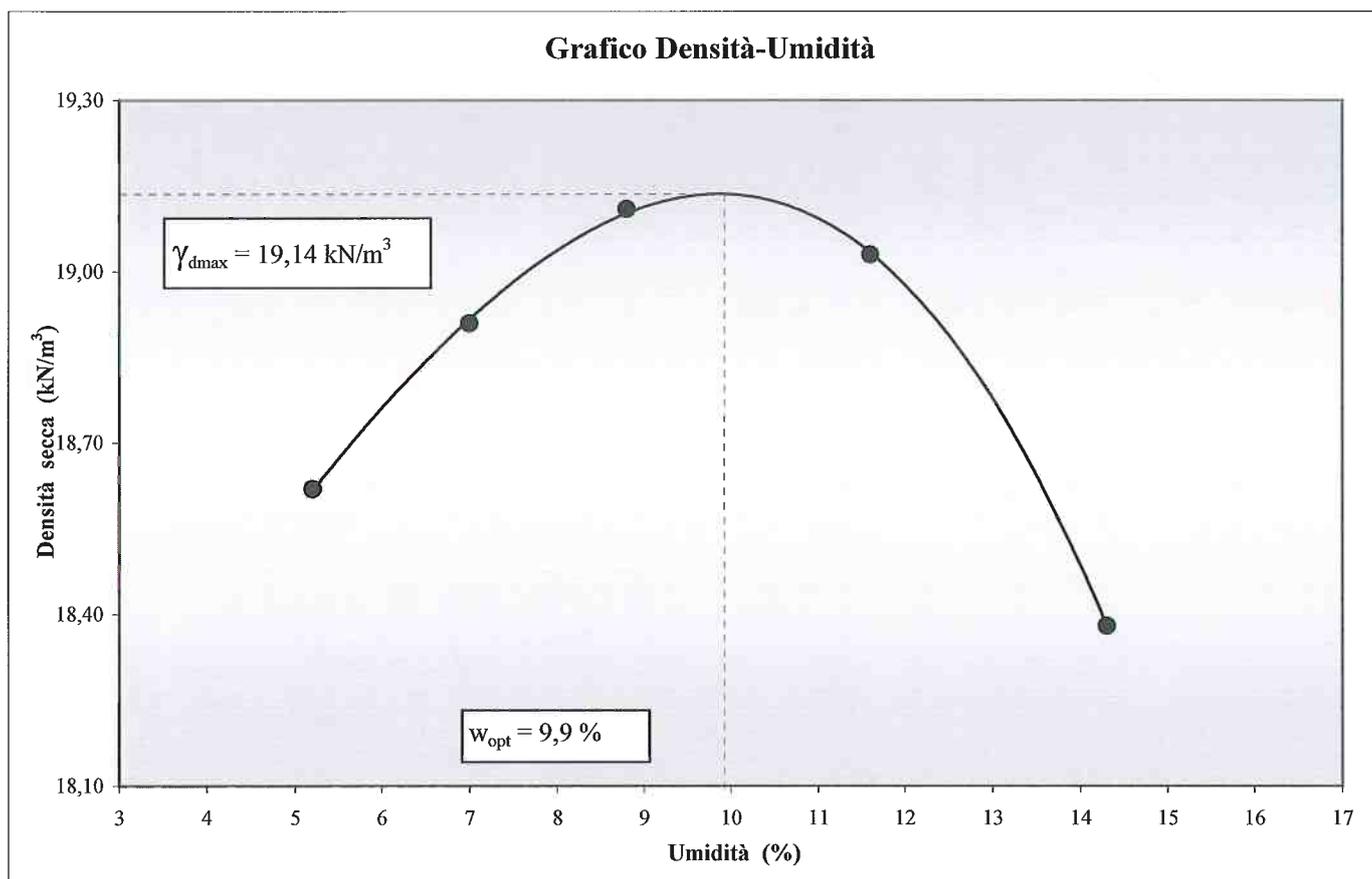
( *Podda* )

Il Direttore del Laboratorio

( *Bianchi* )

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
Campione: C11 Profondità: 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,14 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,9 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0070G del 24/07/2019

Lo sperimentatore

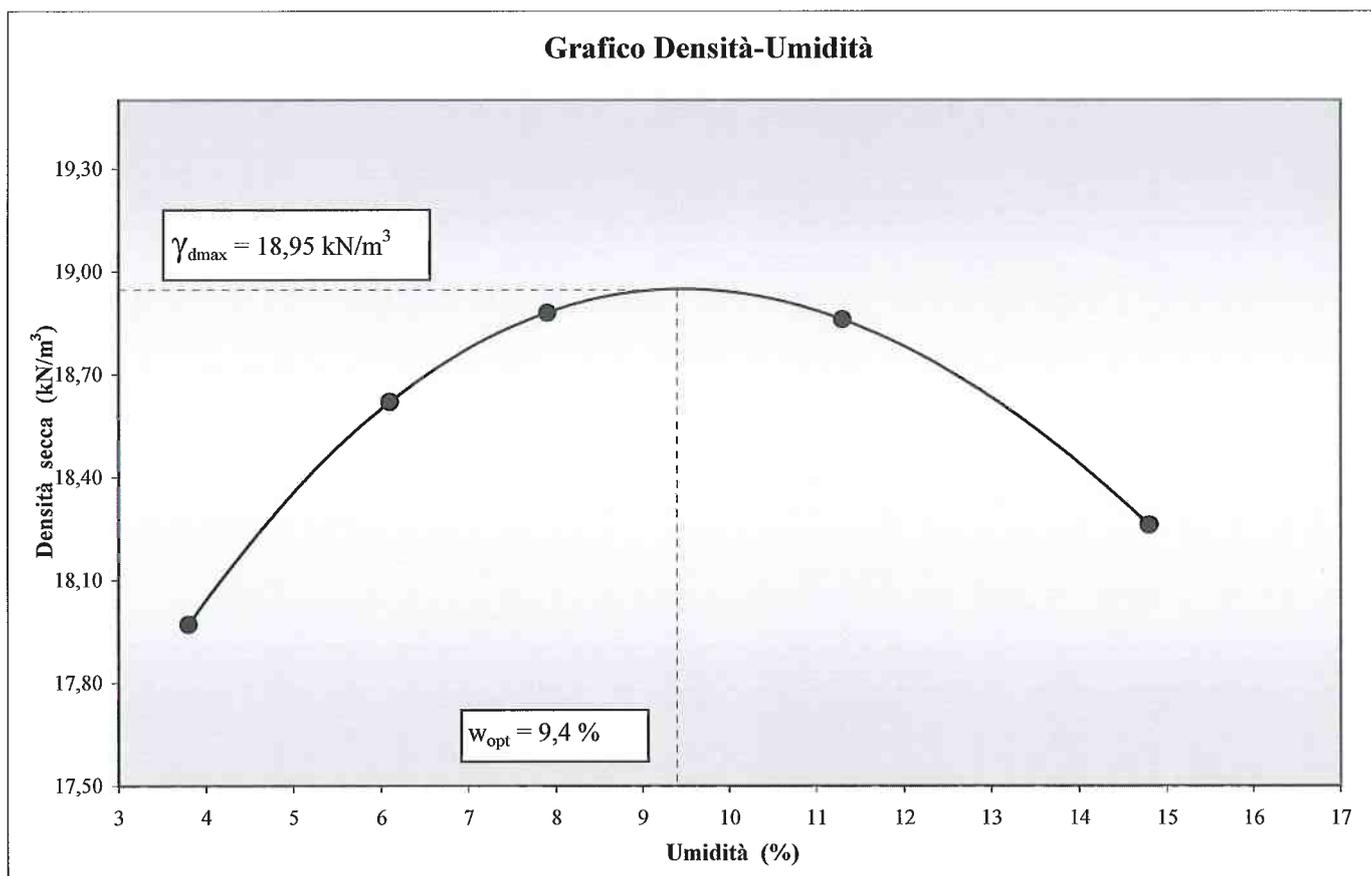
( *Podolò* )

Direttore del Laboratorio

( *Fiorelli* )

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
Campione: C12 Profondità: 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,95 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,4 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0071G del 17/07/2019

Lo sperimentatore

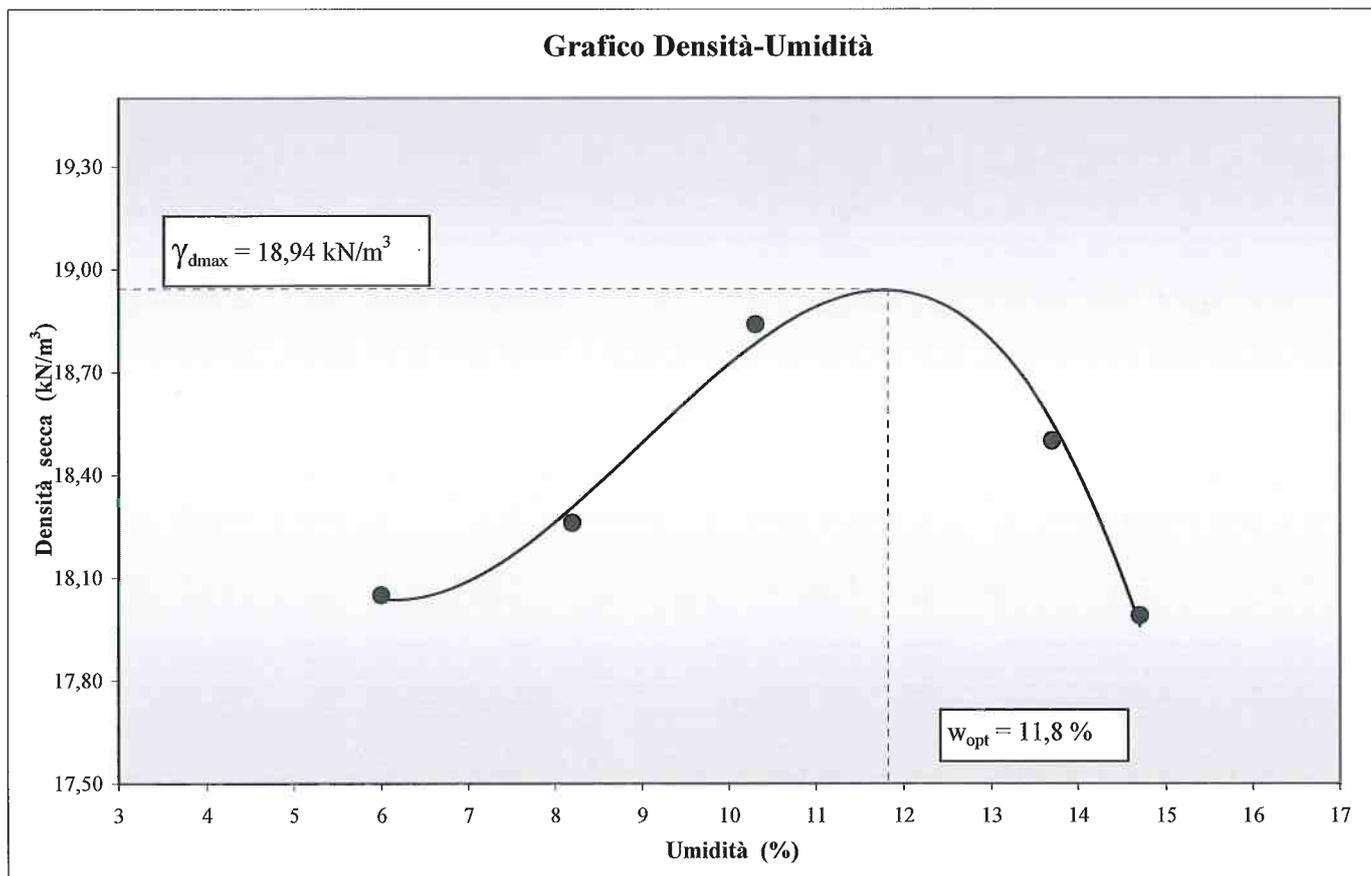
( *Prodotto* )

Il Direttore del Laboratorio .

( *Prodotto* )

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C13 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,94 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 11,8 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)  
V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0072G del 06/08/2019

Lo sperimentatore

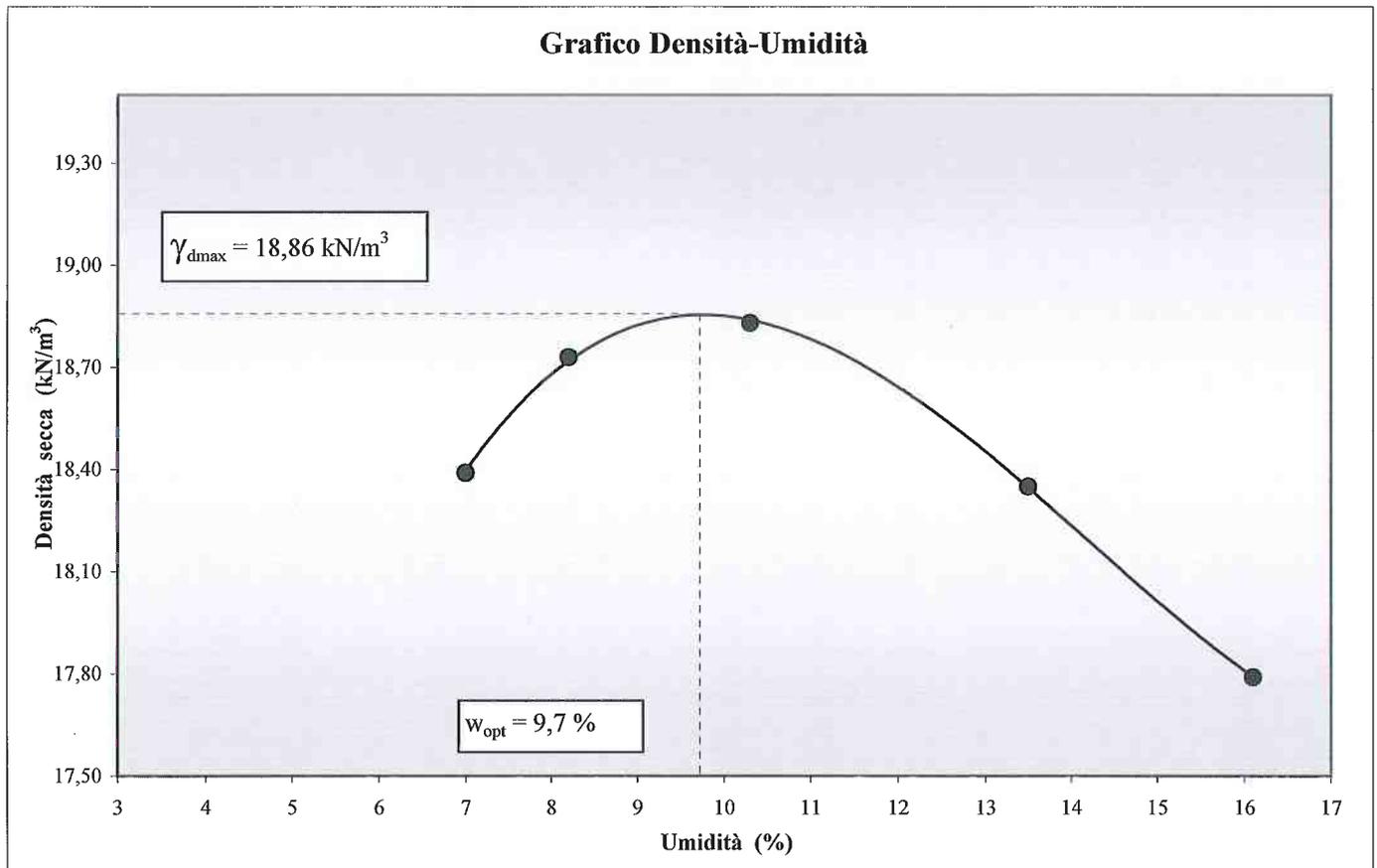
( *[Signature]* )

Il Direttore del Laboratorio

( *[Signature]* )

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
Campione: C14 Profondità: 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,86 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,7 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0073G del 06/08/2019

Lo sperimentatore

( *Padeloni* )

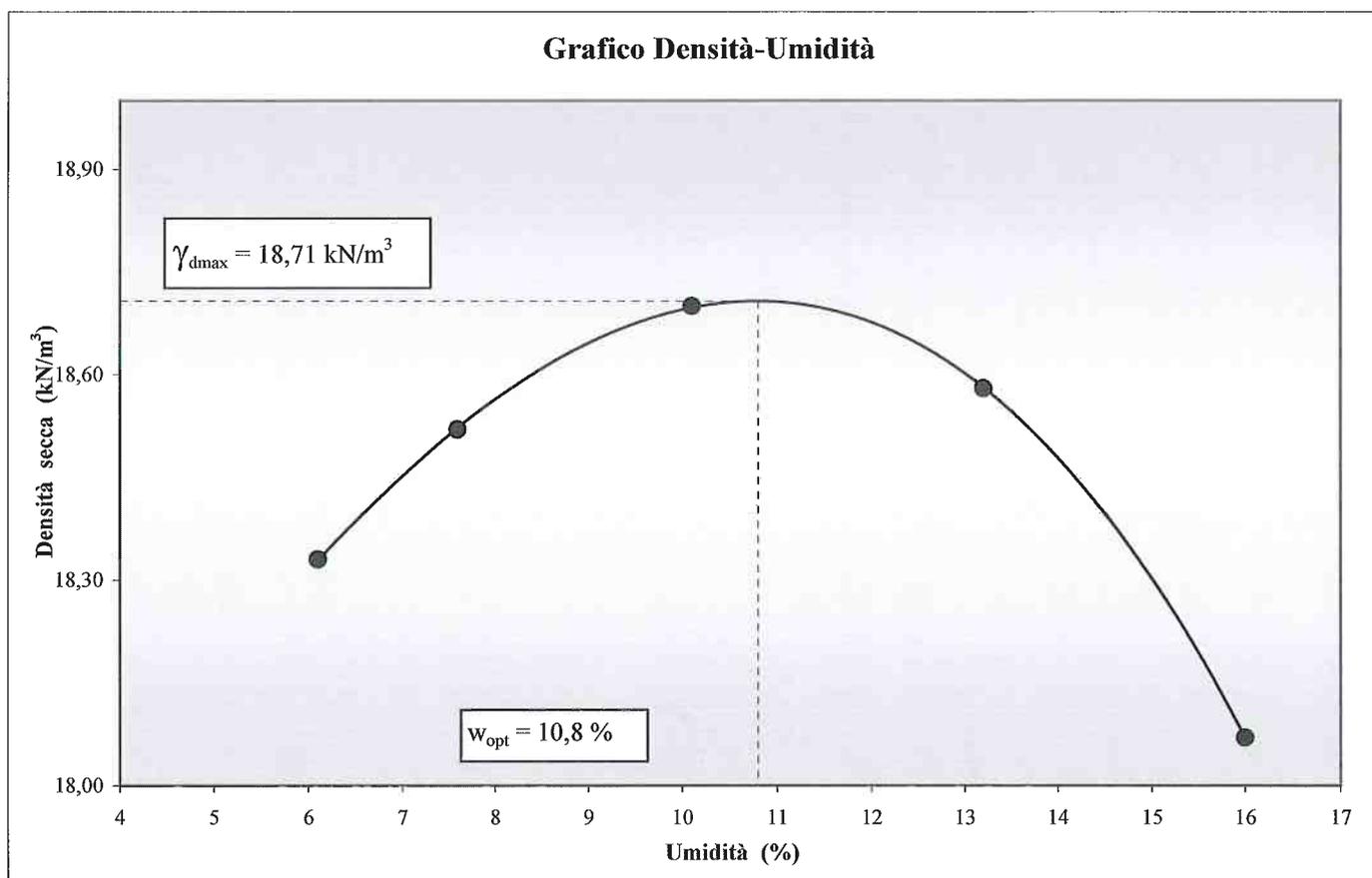
Il Direttore del Laboratorio

( *Bianchi* )



Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
Intestatario: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
Campione: C16 Profondità: 2 m

### PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



#### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,71 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 10,8 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0075G del 12/07/2019

Lo sperimentatore

( *Podels* )

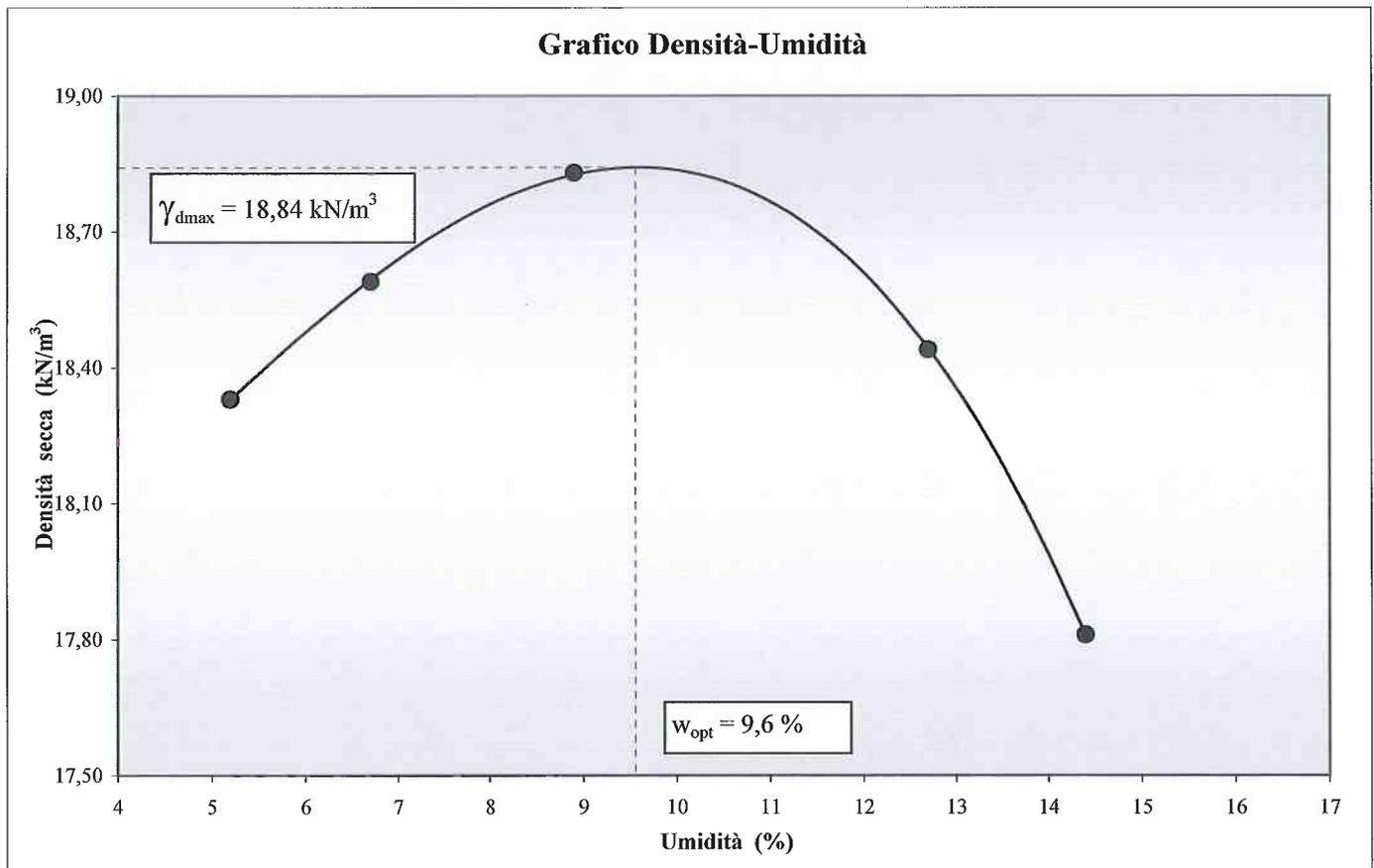
Il Direttore del Laboratorio

( *Pisani* )



**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
 ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
 RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C18 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 18,84 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,6 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0077G del 12/07/2019

Lo sperimentatore

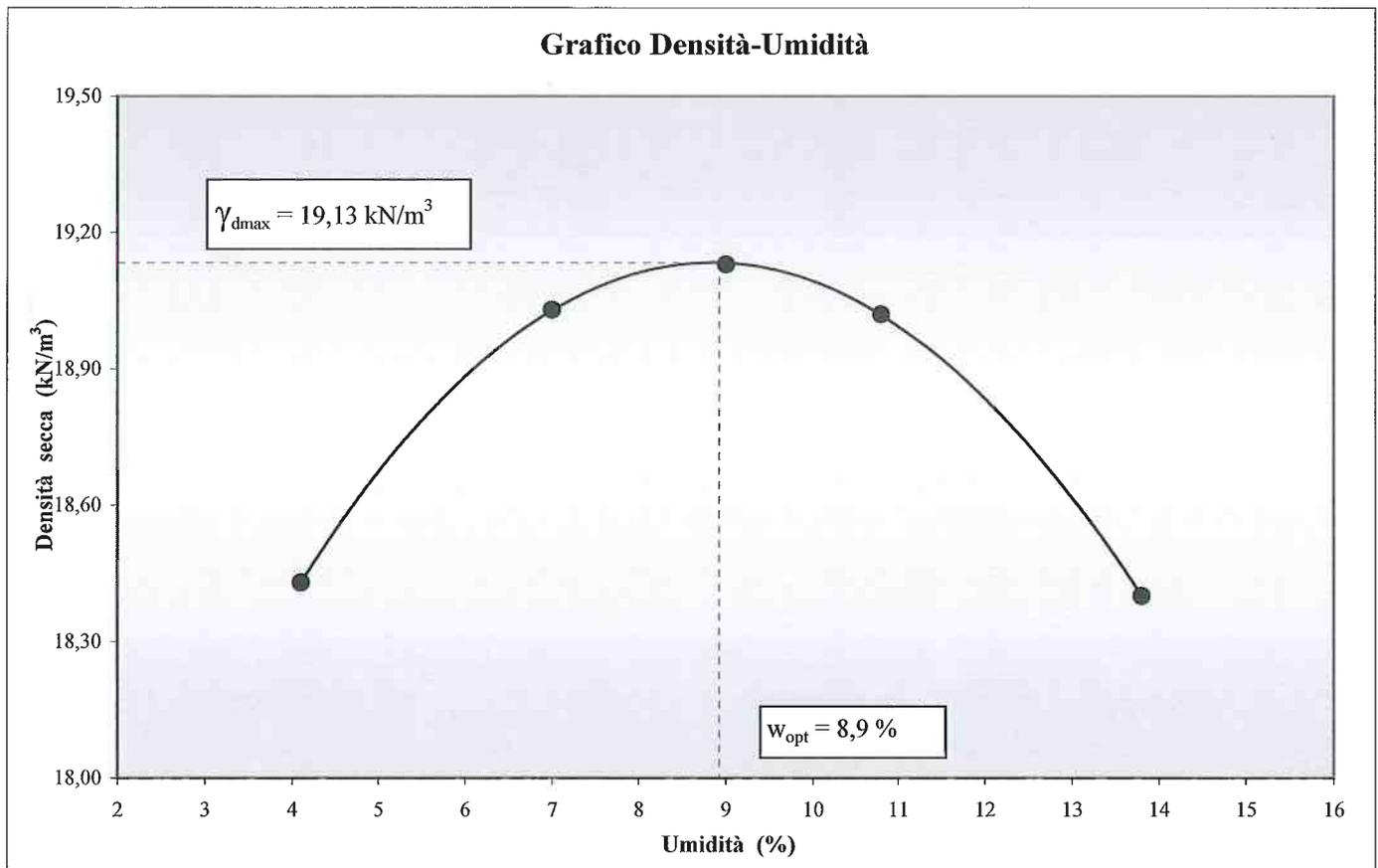
( *Podals* )

Direttore del Laboratorio

( *Pravati* )

**Riferimento:** VA 0061 X del 03/07/2019  
**Intestatario:** CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
**Cantiere:** ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
**Campione:** C19 **Profondità:** 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,13 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 8,9 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0078G del 10/07/2019

Lo sperimentatore

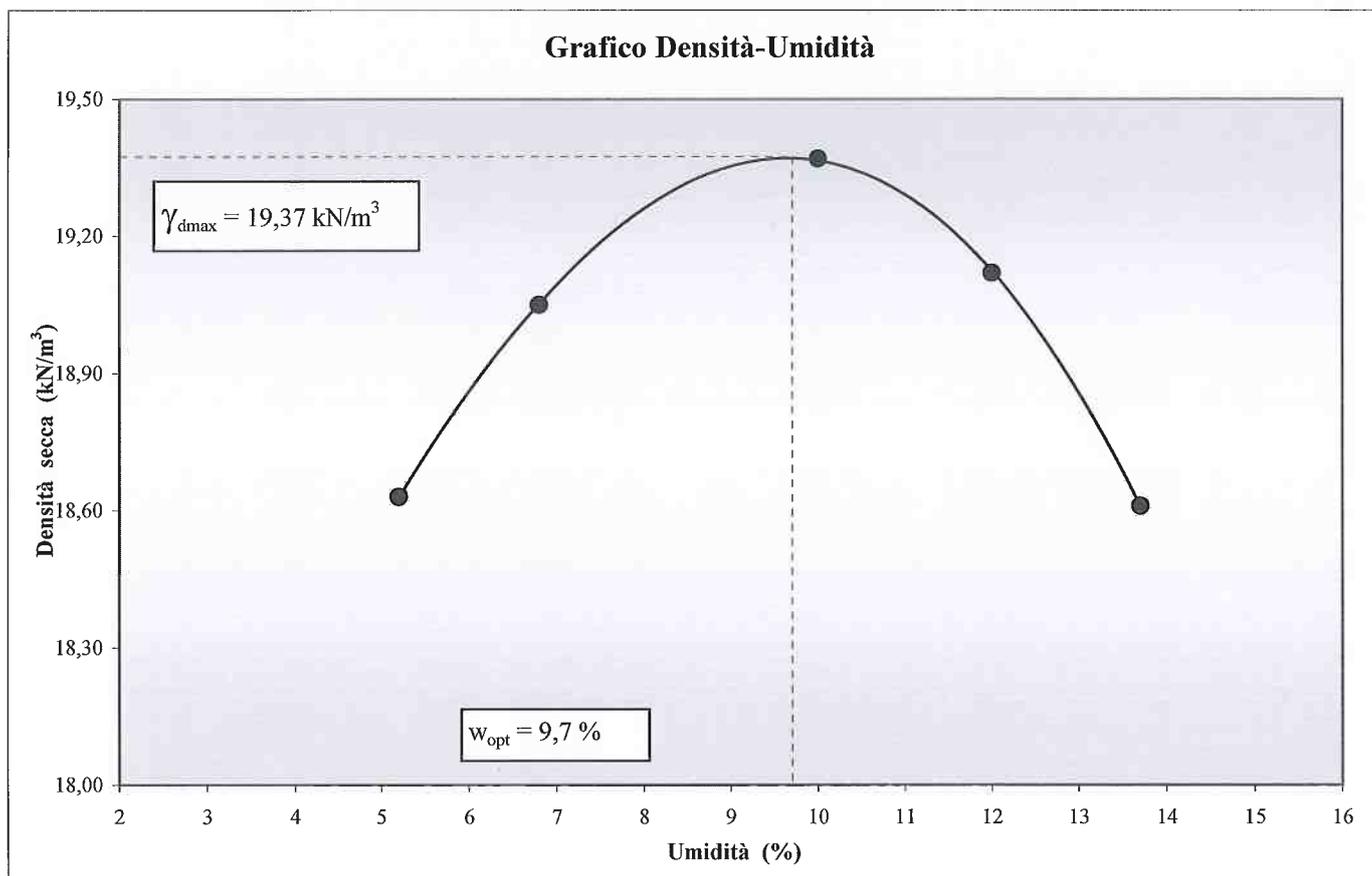
( *Podda* )

Il Direttore del Laboratorio

( *Pauci* )

Riferimento: VA 0061 X del 03/07/2019  
Intestataro: CONSORZIO BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO  
Cantiere: ACCORDO QUADRO RIF. TITOLARIO 16\_6\_4  
ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE.  
RICHIESTA N°12 - VIA DELLE COLTELLINE - COMUNE DI EMPOLI (FI) (RIF. TITOLARIO 13-1-153)  
Campione: C20 Profondità: 1 m

## PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR



### Procedimento AASHO MODIFICATO

Densità massima  $\gamma_{dmax} = 19,37 \text{ kN/m}^3$

Umidità ottima  $w_{opt} = 9,7 \%$

Pag. 1

NUOVA GEOTEC srl. LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE - Via Sicilia, 25/2 - Monteriggioni (SI)

V.A. 0061/X del 03/07/2019 PROVA N° 0079G del 17/07/2019

Lo sperimentatore

( *Podda* )

Il Direttore del Laboratorio

( *Pisani* )