

AUTOSTRADA A10 GENOVA – VENTIMIGLIA DA Progr. 10+025.50 A Progr. 10+605.800

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AI SENSI DELLA LEGGE QUADRO N° 447/95

PROGETTO ESECUTIVO

GEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO CAMPAGNA D'INDAGINI 2016

IL GEOLOGO

Dott. Vittorio Boerio
Ord. Geol. Lombardia N. 794

RESPONSABILE UFFICIO GEO

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Danilo D'Alessandro
Ord. Ingg. L'Aquila N. 1503


CAPO PROGETTO

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Massimiliano Giacobbi
Ord. Ingg. Milano N. 20746

RESPONSABILE DIVISIONE ESERCIZIO
E NUOVE ATTIVITA'

| WBS | RIFERIMENTO ELABORATO | | | | | | | | | | DATA: | | REVISIONE | |
|-----|-----------------------|----------|---------|--|--|--------|---------|----------------|---------|------|-------------|----|---------------|--|
| — | DIRETTORIO | | | | | FILE | | | | | LUGLIO 2016 | n. | data | |
| | codice | commessa | N.Prog. | | | unita' | ufficio | n. progressivo | | Rev. | | 1 | NOVEMBRE 2016 | |
| — | | 100202 | | | | — | — | — | GE00009 | — | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|
| <div><div>spea</div><div>ENGINEERING</div><div></div><div>gruppo Atlantia</div></div> | | | ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : | |
| | | | ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI : | APE: Ing. Marco D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155 |
| | CONSULENZA A CURA DI : | | | |

VISTO DEL COMMITTENTE

autostrade // per l'italia

RUP: Ing. Piero Indelli

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA A10 GENOVA – VENTIMIGLIA
DA Progr. 10+025.50 A Progr. 10+605.800

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AI SENSI
DELLA LEGGE QUADRO N° 447/95

PROGETTO ESECUTIVO

GEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO
CAMPAGNA D'INDAGINI 2016

IL GEOLOGO

Dott. Vittorio Boerio
Ord. Geol. Lombardia N. 794
RESPONSABILE UFFICIO GEO

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Danilo D'Alessandro
Ord. Ingg. L'Aquila N. 1503
CAPO PROGETTO

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Massimiliano Giacobbi
Ord. Ingg. Milano N. 20746
**RESPONSABILE DIVISIONE ESERCIZIO
E NUOVE ATTIVITA'**

RIFERIMENTO ELABORATO

| DIRETTORIO | | | FILE | | | | |
|------------|----------|---------|--------|---------|----------------|------|--|
| codice | commessa | N.Prog. | unita' | ufficio | n. progressivo | Rev. | |
| 1 | 00202 | --- | GE | 00009 | --- | | |

DATA:

LUGLIO 2016

REVISIONE

| n. | data |
|----|---------------|
| 1 | NOVEMBRE 2016 |

SCALA:

—



ELABORAZIONE
GRAFICA
A CURA DI :

ELABORAZIONE
PROGETTUALE
A CURA DI :

APE: Ing. Marco D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155

CONSULENZA
A CURA DI :

VISTO DEL COMMITTENTE

autostrade // per l'italia

RUP: Ing. Piero Indelli

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

| Sord. | | S11 | | | | | | | | | | S12 | | | | | | | | | | S13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|-----------------|---------|-----------------|----------|----------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| Camp. | | S11 CR1 | S11 CR2 | S11 CR3 | S11 CR4 | S11 CR5 | S11 CR6 | S11 CR7 | S11 CR8 | S11 CR9 | S11 CR10 | S11 CR11 | S11 CR12 | S12 CR1 | S12 CR2 | S12 CR3 | S12 CR4 | S12 CR5 | S12 CR6 | S12 CR7 | S12 CR8 | S12 CR9 | S12 CR10 | S12 CR11 | S12 CR12 | S13 CR1 | S13 CR2 | S13 CR3 | S13 CR4 | S13 CR5 | S13 CR6 | S13 CR7 | S13 CR8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prof. (m da p.c.) | | m 1.70 - 2.15 | m 3.00 - 3.45 | m 4.80 - 5.05 | m 6.00 - 6.45 | m 7.60 - 8.05 | | m 25.40 - 25.60 | | m 26.20 - 26.50 | | | | m 1.80 - 2.05 | m 3.30 - 3.75 | m 4.60 - 5.05 | m 6.10 - 6.55 | m 7.60 - 8.05 | m 9.10 - 9.55 | m 10.50 - 10.95 | m 12.10 - 12.55 | | | | | | | | | m 6.20 - 6.65 | m 7.60 - 8.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ |



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI1 CR1 m 1.70 - 2.15 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 1.70 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia e limo debolmente argillosa marrone |
|  | W naturale (%) 12.5 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| 2.15 | NOTE: - |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI1 CR1 m 1.70 - 2.15

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia con ghiaia e limo debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 23 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.76 | 21.16 | 20.19 | 13.84 | 14.57 | 1459.02 |
| massa secca+ tara (g) | 14.93 | 15.74 | 14.97 | 11.58 | 12.13 | 1338.44 |
| acqua contenuta (g) | 4.83 | 5.42 | 5.22 | 2.26 | 2.44 | 120.58 |
| tara (g) | 2.33 | 2.07 | 2.28 | 2.36 | 2.30 | 373.01 |
| peso secco (g) | 12.60 | 13.67 | 12.69 | 9.22 | 9.83 | 965.43 |
| contenuto d'acqua | 38.3% | 39.6% | 41.1% | 24.5% | 24.8% | 12.5% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 12% |
| Limite Liquido | LL = | 39% |
| Limite Plastico | LP = | 25% |
| Indice Plastico | IP = | 15% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**elletipi s.r.l.**

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**ANALISI GRANULOMETRICA**

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**CAMPIONE: **SH CR1 m 1.70 - 2.15**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

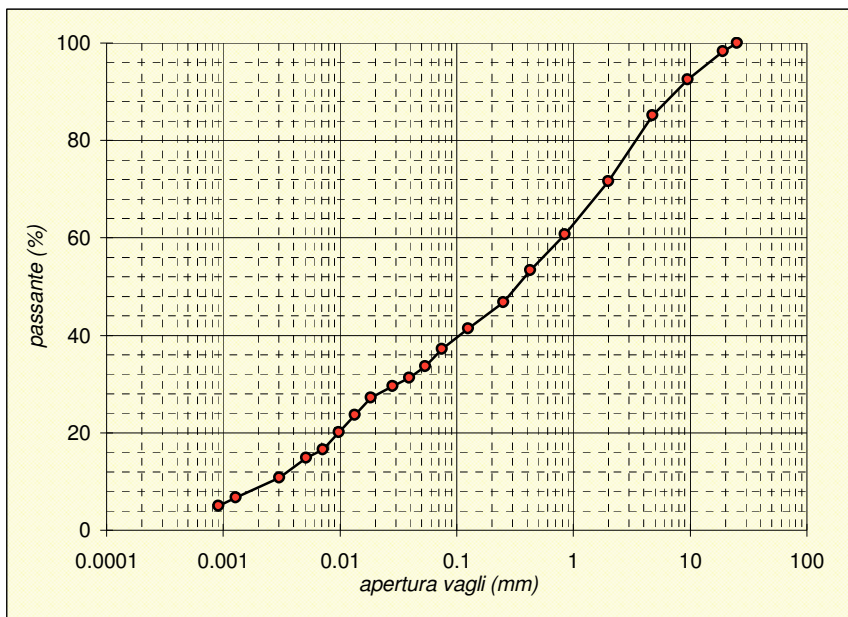
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**Sabbia con ghiaia e limo debolmente argillosa marrone**

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 17.01 | 1.76 | 1.76 | 98.24 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 54.81 | 5.68 | 7.44 | 92.56 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 71.66 | 7.42 | 14.86 | 85.14 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 130.12 | 13.48 | 28.34 | 71.66 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 105.43 | 10.92 | 39.26 | 60.74 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 70.87 | 7.34 | 46.60 | 53.40 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 64.22 | 6.65 | 53.25 | 46.75 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 51.94 | 5.38 | 58.63 | 41.37 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 40.54 | 4.20 | 62.83 | 37.17 |
| - | calcolato | 0.0540 | 33.63 | 3.48 | 66.32 | 33.68 |
| - | calcolato | 0.0392 | 22.75 | 2.36 | 68.67 | 31.33 |
| - | calcolato | 0.0283 | 17.06 | 1.77 | 70.44 | 29.56 |
| - | calcolato | 0.0183 | 22.75 | 2.36 | 72.80 | 27.20 |
| - | calcolato | 0.0134 | 34.12 | 3.53 | 76.33 | 23.67 |
| - | calcolato | 0.0098 | 34.12 | 3.53 | 79.86 | 20.14 |
| - | calcolato | 0.0072 | 34.12 | 3.53 | 83.40 | 16.60 |
| - | calcolato | 0.0051 | 17.06 | 1.77 | 85.17 | 14.83 |
| - | calcolato | 0.0030 | 38.81 | 4.02 | 89.19 | 10.81 |
| - | calcolato | 0.0013 | 39.81 | 4.12 | 93.31 | 6.69 |
| - | calcolato | 0.0009 | 16.05 | 1.66 | 94.97 | 5.03 |
| | fondo | | 48.54 | 5.03 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 965.43 | | ϕ max (mm) = 21.4 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.0 |
| 20.5 | 60 | 30.0 |
| 20.5 | 120 | 28.5 |
| 20.5 | 300 | 26.5 |
| 20.5 | 600 | 23.5 |
| 20.5 | 1200 | 20.5 |
| 20.5 | 2400 | 17.5 |
| 20.5 | 4800 | 16.0 |
| 21 | 14400 | 12.5 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21.5 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 14.9% | > 2,00 mm 28.3% |
| SABBIA | > 0,075 mm 48.0% | > 0,063 mm 36.3% |
| LIMO | > 2 μ 28.4% | > 2 μ 26.5% |
| ARGILLA | < 2 μ 8.8% | < 2 μ 8.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano RossiIl Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI1 CR2 m 3.00 - 3.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 3.00 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone giallastro verdastro |
| | W naturale (%) 20.2 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 3.45 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI1 CR2 | m 3.00 - 3.45 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

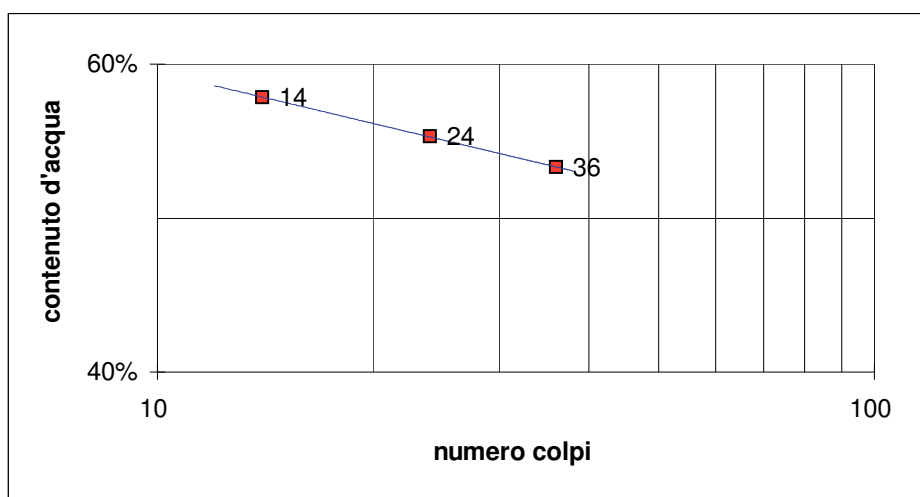
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone giallastro verdastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 24 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 20.07 | 22.84 | 20.17 | 14.67 | 18.90 | 1646.85 |
| massa secca+ tara (g) | 14.00 | 15.51 | 13.64 | 11.71 | 14.87 | 1473.99 |
| acqua contenuta (g) | 6.07 | 7.33 | 6.53 | 2.96 | 4.03 | 172.86 |
| tara (g) | 2.61 | 2.26 | 2.35 | 2.32 | 2.16 | 616.56 |
| peso secco (g) | 11.39 | 13.25 | 11.29 | 9.39 | 12.71 | 857.43 |
| contenuto d'acqua | 53.3% | 55.3% | 57.8% | 31.5% | 31.7% | 20.2% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 20% |
| Limite Liquido | LL = | 55% |
| Limite Plastico | LP = | 32% |
| Indice Plastico | IP = | 23% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SH CR2 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

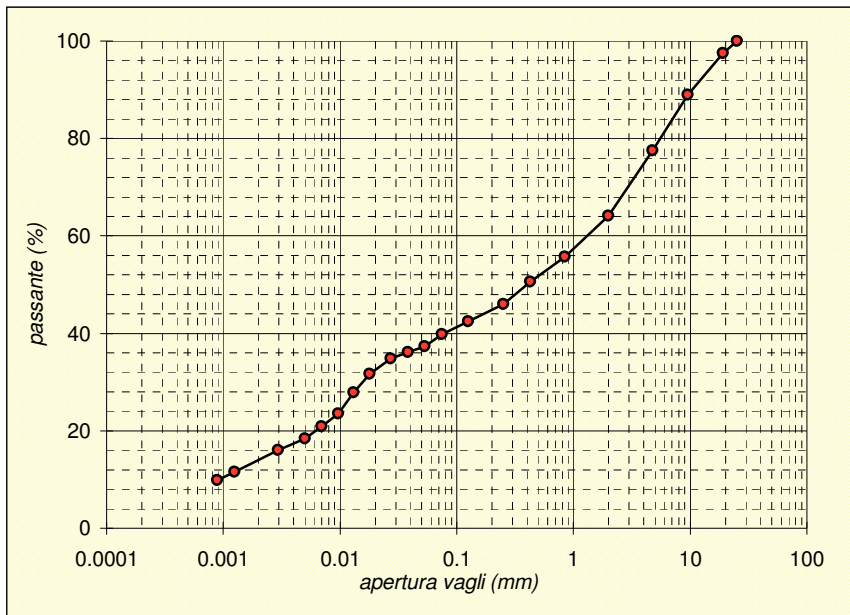
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone giallastro verdastro

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 20.95 | 2.44 | 2.44 | 97.56 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 73.49 | 8.57 | 11.01 | 88.99 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 98.69 | 11.51 | 22.52 | 77.48 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 114.87 | 13.40 | 35.92 | 64.08 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 71.52 | 8.34 | 44.26 | 55.74 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 44.27 | 5.16 | 49.43 | 50.57 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 38.88 | 4.53 | 53.96 | 46.04 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 30.65 | 3.57 | 57.53 | 42.47 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 22.46 | 2.62 | 60.15 | 39.85 |
| - | calcolato | 0.0532 | 21.12 | 2.46 | 62.62 | 37.38 |
| - | calcolato | 0.0382 | 10.83 | 1.26 | 63.88 | 36.12 |
| - | calcolato | 0.0274 | 10.83 | 1.26 | 65.14 | 34.86 |
| - | calcolato | 0.0179 | 27.08 | 3.16 | 68.30 | 31.70 |
| - | calcolato | 0.0131 | 32.50 | 3.79 | 72.09 | 27.91 |
| - | calcolato | 0.0097 | 37.91 | 4.42 | 76.51 | 23.49 |
| - | calcolato | 0.0070 | 21.66 | 2.53 | 79.04 | 20.96 |
| - | calcolato | 0.0050 | 21.66 | 2.53 | 81.57 | 18.43 |
| - | calcolato | 0.0029 | 20.71 | 2.42 | 83.98 | 16.02 |
| - | calcolato | 0.0012 | 37.91 | 4.42 | 88.40 | 11.60 |
| - | calcolato | 0.0009 | 15.29 | 1.78 | 90.19 | 9.81 |
| | fondo | | 84.13 | 9.81 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 857.43 | | ϕ max (mm) = 21.2 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 33.0 |
| 20.5 | 60 | 32.0 |
| 20.5 | 120 | 31.0 |
| 20.5 | 300 | 28.5 |
| 20.5 | 600 | 25.5 |
| 20.5 | 1200 | 22.0 |
| 20.5 | 2400 | 20.0 |
| 20.5 | 4800 | 18.0 |
| 21 | 14400 | 16.0 |
| 21 | 86400 | 12.5 |
| 21.5 | 172800 | 11.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 22.5% | 35.9% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 37.6% | 25.5% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 25.8% | 24.6% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 14.0% | 14.0% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI1 CR3 m 4.60 - 5.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|--|
| 4.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Sabbia limoso argillosa marrone grigiastro |
| | W naturale (%) 17.0 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 5.05 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI1 CR3 m 4.60 - 5.05

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

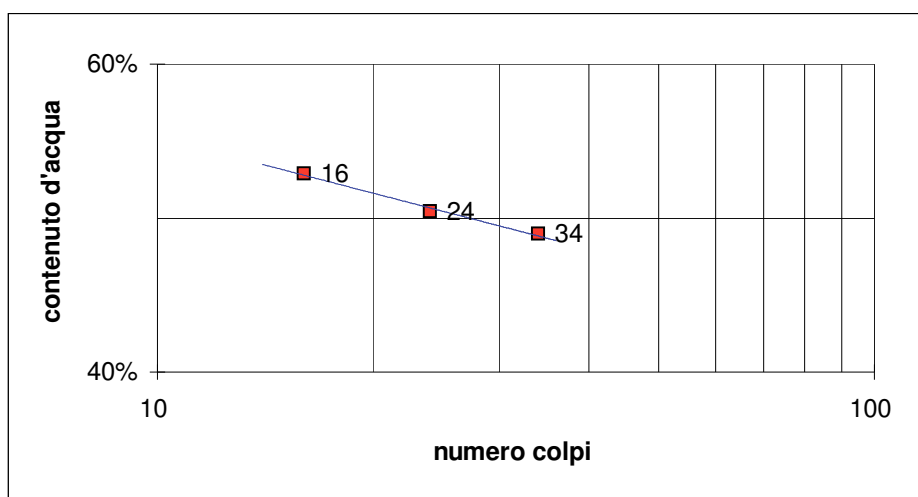
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia limoso argillosa marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 24 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 20.89 | 21.93 | 22.53 | 16.09 | 18.19 | 1480.63 |
| massa secca+ tara (g) | 14.73 | 15.30 | 15.60 | 13.11 | 14.78 | 1326.47 |
| acqua contenuta (g) | 6.16 | 6.63 | 6.93 | 2.98 | 3.41 | 154.16 |
| tara (g) | 2.15 | 2.15 | 2.50 | 2.24 | 2.26 | 422.24 |
| peso secco (g) | 12.58 | 13.15 | 13.10 | 10.87 | 12.52 | 904.23 |
| contenuto d'acqua | 49.0% | 50.4% | 52.9% | 27.4% | 27.2% | 17.0% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 17% |
| Limite Liquido | LL = | 50% |
| Limite Plastico | LP = | 27% |
| Indice Plastico | IP = | 23% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI1 CR3 m 4.60 - 5.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

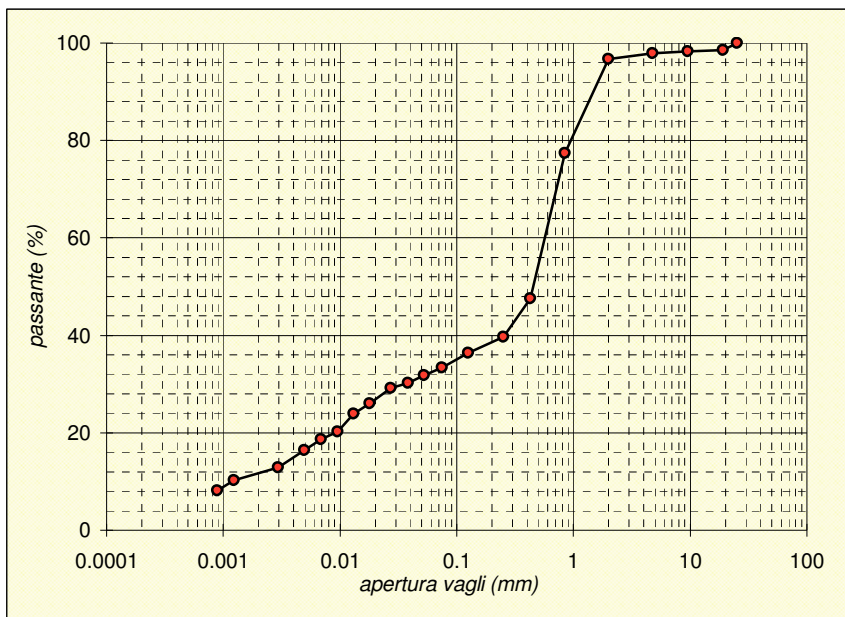
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia limoso argillosa marrone grigiastro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 12.58 | 1.39 | 98.61 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 3.14 | 0.35 | 98.26 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 3.26 | 0.36 | 97.90 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 10.30 | 1.14 | 96.76 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 174.83 | 19.33 | 77.43 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 270.32 | 29.90 | 47.53 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 71.01 | 7.85 | 39.68 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 29.51 | 3.26 | 36.42 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 27.66 | 3.06 | 33.36 |
| - | calcolato | 0.0528 | 13.98 | 1.55 | 31.81 |
| - | calcolato | 0.0382 | 14.34 | 1.59 | 30.22 |
| - | calcolato | 0.0274 | 9.56 | 1.06 | 29.17 |
| - | calcolato | 0.0180 | 28.68 | 3.17 | 26.00 |
| - | calcolato | 0.0130 | 19.12 | 2.11 | 23.88 |
| - | calcolato | 0.0096 | 33.46 | 3.70 | 20.18 |
| - | calcolato | 0.0069 | 14.34 | 1.59 | 18.60 |
| - | calcolato | 0.0050 | 19.12 | 2.11 | 16.48 |
| - | calcolato | 0.0030 | 32.62 | 3.61 | 12.87 |
| - | calcolato | 0.0012 | 23.90 | 2.64 | 10.23 |
| - | calcolato | 0.0009 | 18.27 | 2.02 | 8.21 |
| | fondo | 74.24 | 8.21 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 904.23 | | ϕ max (mm) = 26.8 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 33.5 |
| 20.5 | 60 | 32.0 |
| 20.5 | 120 | 31.0 |
| 20.5 | 300 | 28.0 |
| 20.5 | 600 | 26.0 |
| 20.5 | 1200 | 22.5 |
| 20.5 | 2400 | 21.0 |
| 20.5 | 4800 | 19.0 |
| 21 | 14400 | 15.5 |
| 21 | 86400 | 13.0 |
| 21.5 | 172800 | 11.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 2.1% | 3.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 64.5% | 64.2% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 21.7% | 20.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 11.7% | 11.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI1 CR4 m 6.00 - 6.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 6.00 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio marrone |
|  | W naturale (%) 6.4 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 6.45 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI1 CR4 m 6.00 - 6.45

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

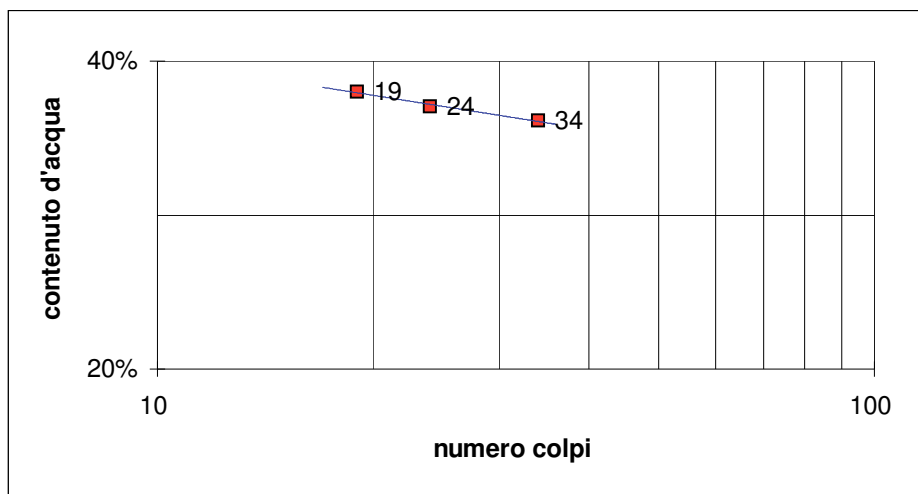
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 24 | 19 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.47 | 18.73 | 23.11 | 15.34 | 14.75 | 2515.69 |
| massa secca+ tara (g) | 14.95 | 14.42 | 17.38 | 13.00 | 12.49 | 2396.48 |
| acqua contenuta (g) | 4.52 | 4.31 | 5.73 | 2.34 | 2.26 | 119.21 |
| tara (g) | 2.44 | 2.79 | 2.31 | 2.23 | 2.19 | 519.23 |
| peso secco (g) | 12.51 | 11.63 | 15.07 | 10.77 | 10.30 | 1877.25 |
| contenuto d'acqua | 36.1% | 37.1% | 38.0% | 21.7% | 21.9% | 6.4% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 6% |
| Limite Liquido | LL = | 37% |
| Limite Plastico | LP = | 22% |
| Indice Plastico | IP = | 15% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SH CR4 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

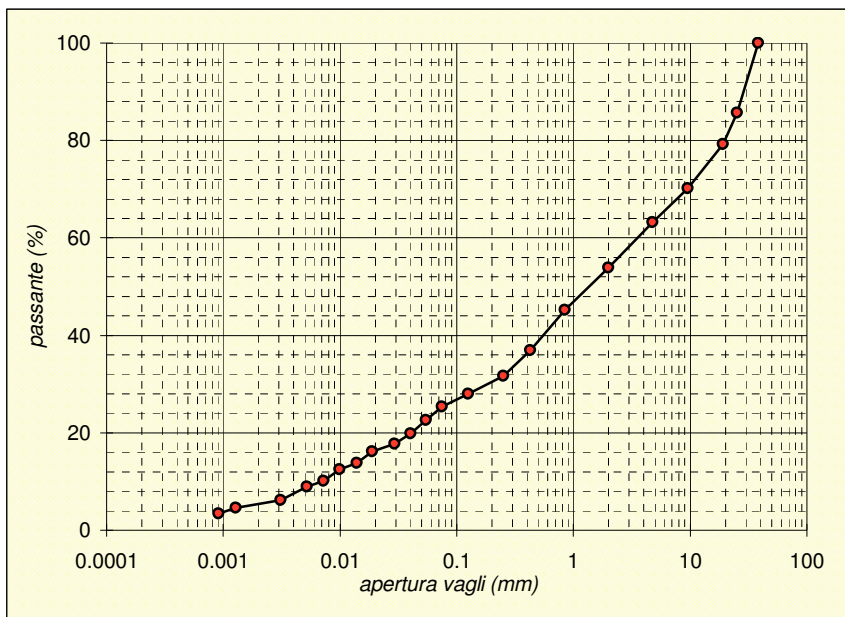
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 268.86 | 14.32 | 14.32 | 85.68 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 119.77 | 6.38 | 20.70 | 79.30 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 170.63 | 9.09 | 29.79 | 70.21 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 132.58 | 7.06 | 36.85 | 63.15 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 174.76 | 9.31 | 46.16 | 53.84 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 161.00 | 8.58 | 54.74 | 45.26 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 156.81 | 8.35 | 63.09 | 36.91 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 98.69 | 5.26 | 68.35 | 31.65 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 68.46 | 3.65 | 72.00 | 28.00 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 49.24 | 2.62 | 74.62 | 25.38 |
| - | calcolato | 0.0543 | 52.20 | 2.78 | 77.40 | 22.60 |
| - | calcolato | 0.0402 | 52.86 | 2.82 | 80.22 | 19.78 |
| - | calcolato | 0.0293 | 37.76 | 2.01 | 82.23 | 17.77 |
| - | calcolato | 0.0190 | 30.21 | 1.61 | 83.84 | 16.16 |
| - | calcolato | 0.0139 | 45.31 | 2.41 | 86.25 | 13.75 |
| - | calcolato | 0.0100 | 22.66 | 1.21 | 87.46 | 12.54 |
| - | calcolato | 0.0073 | 45.31 | 2.41 | 89.87 | 10.13 |
| - | calcolato | 0.0052 | 22.66 | 1.21 | 91.08 | 8.92 |
| - | calcolato | 0.0031 | 51.52 | 2.74 | 93.82 | 6.18 |
| - | calcolato | 0.0013 | 30.20 | 1.61 | 95.43 | 4.57 |
| - | calcolato | 0.0009 | 21.31 | 1.14 | 96.57 | 3.43 |
| | fondo | | 64.45 | 3.43 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1877.25 | | ϕ max (mm) = 25.8 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 31.5 |
| 20.5 | 60 | 28.0 |
| 20.5 | 120 | 25.5 |
| 20.5 | 300 | 23.5 |
| 20.5 | 600 | 20.5 |
| 20.5 | 1200 | 19.0 |
| 20.5 | 2400 | 16.0 |
| 20.5 | 4800 | 14.5 |
| 21 | 14400 | 11.0 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21.5 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 36.9% | 46.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 37.8% | 30.0% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 20.0% | 18.5% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 5.4% | 5.4% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI1 CR5 m 7.60 - 8.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | | | |
|---|--|----|-------------------------|--------------|
| 7.60 | LUNGHEZZA (cm): - | | | |
| | GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 | | | |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia sabbiosa grigio marrone | | | |
|  | W naturale (%) | | 5.2 | |
| | γ naturale(Mg/m ³) | | - | |
| | γ secco (Mg/m ³) | | - | |
| | γ immerso (Mg/m ³) | | - | |
| | porosità (%) | | - | |
| | indice dei vuoti | | - | |
| | grado di saturazione (%) | | - | |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) | | 2.700 | |
| | PROVE ESEGUITE | | | |
| | Umidità Naturale | | - | Trassiale UU |
| Limiti Atterberg | | SI | Trassiale CIU | - |
| Gran. Setacciatura | | SI | Edometria | - |
| Gran. Sedimentazione | | - | Taglio Diretto | - |
| Peso di Volume | | - | Espansione L.L. | - |
| Peso Specifico | | - | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | | - | Colonna Risonante | - |
| | | | Taglio Torsionale Cicl. | - |
| | NOTE: - | | | |
| 8.05 | | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI1 CR5 m 7.60 - 8.05

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

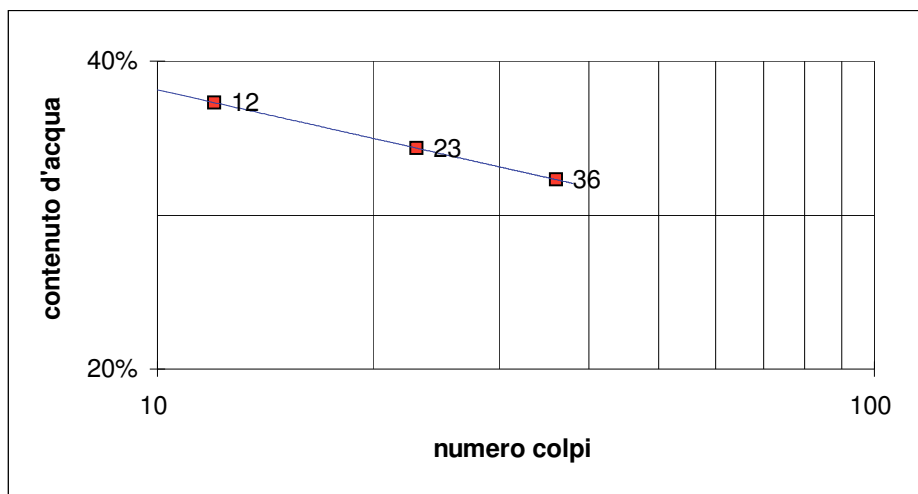
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia sabbiosa grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 23 | 12 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 22.26 | 17.48 | 24.40 | 13.05 | 16.75 | 3602.03 |
| massa secca+ tara (g) | 17.42 | 13.57 | 18.37 | 11.17 | 14.17 | 3449.34 |
| acqua contenuta (g) | 4.84 | 3.91 | 6.03 | 1.88 | 2.58 | 152.69 |
| tara (g) | 2.44 | 2.18 | 2.21 | 2.33 | 2.20 | 518.64 |
| peso secco (g) | 14.98 | 11.39 | 16.16 | 8.84 | 11.97 | 2930.70 |
| contenuto d'acqua | 32.3% | 34.3% | 37.3% | 21.3% | 21.6% | 5.2% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 5% |
| Limite Liquido | LL = | 34% |
| Limite Plastico | LP = | 21% |
| Indice Plastico | IP = | 13% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: SI1 CR5 m 7.60 - 8.05

| | | | |
|-----------|----------|---------------|---------------|
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 |
|-----------|----------|---------------|---------------|

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

| | | |
|-------------------|-------------|----------|
| GEO - CERT. n°: 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |
|-------------------|-------------|----------|

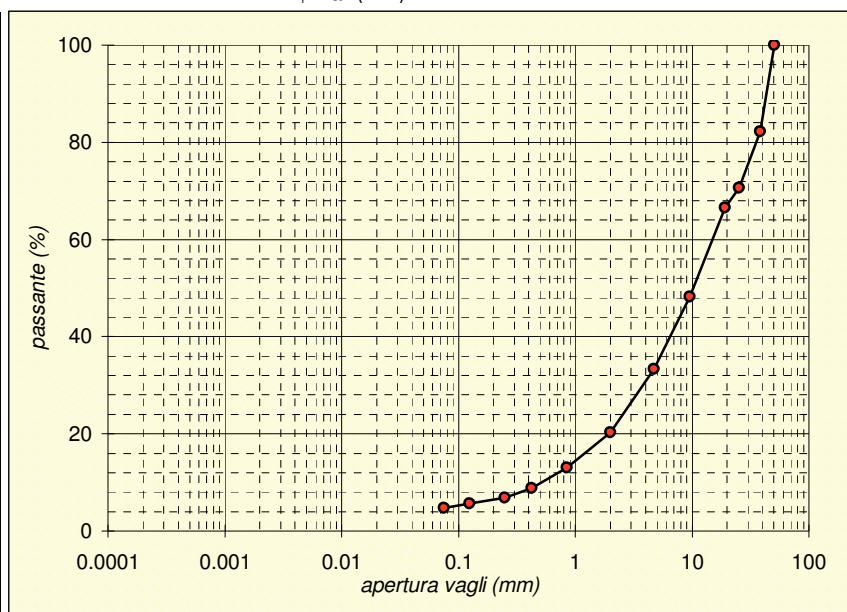
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbiosa grigio marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|----------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 521.48 | 17.79 | 17.79 | 82.21 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 339.38 | 11.58 | 29.37 | 70.63 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 120.65 | 4.12 | 33.49 | 66.51 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 535.74 | 18.28 | 51.77 | 48.23 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 437.81 | 14.94 | 66.71 | 33.29 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 382.93 | 13.07 | 79.78 | 20.22 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 212.27 | 7.24 | 87.02 | 12.98 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 123.35 | 4.21 | 91.23 | 8.77 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 57.58 | 1.96 | 93.19 | 6.81 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 34.37 | 1.17 | 94.37 | 5.63 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 25.12 | 0.86 | 95.22 | 4.78 |
| - | setaccio | 0.030 | 1.00 | 0.03 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0150 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0075 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0030 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0008 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0004 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0002 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | setaccio | 0.0001 | 0.00 | 0.00 | 95.25 | 4.75 |
| - | fondo | | 140.02 | 4.78 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 2930.70 | | $\phi \text{ max (mm)} = 45.8$ | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | 50.01 | |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.0 |
| 20.5 | 60 | 30.0 |
| 20.5 | 120 | 28.5 |
| 20.5 | 300 | 26.5 |
| 20.5 | 600 | 23.5 |
| 20.5 | 1200 | 20.5 |
| 20.5 | 2400 | 17.5 |
| 20.5 | 4800 | 16.0 |
| 21 | 14400 | 12.5 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21.5 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 66.7% | > 2,00 mm 79.8% |
| SABBIA | > 0,075 mm 28.5% | > 0,063 mm 15.7% |
| LIMO + ARGILLA | 4.8% | 4.5% |




Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI1CR6 da 25.40 a 25.60 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |


| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 25.40 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
| | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
|  | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 20 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 25.60 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI1CR7 da 26.20 a 26.50 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 26.20 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
|  | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 30 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 26.50 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR1 m 1.60 - 2.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 1.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
|  | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone |
| | W naturale (%) 12.4 |
| | γ naturale(Mg/m³) - |
| | γ secco (Mg/m³) - |
| | γ immerso (Mg/m³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 2.05 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR1 m 1.60 - 2.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

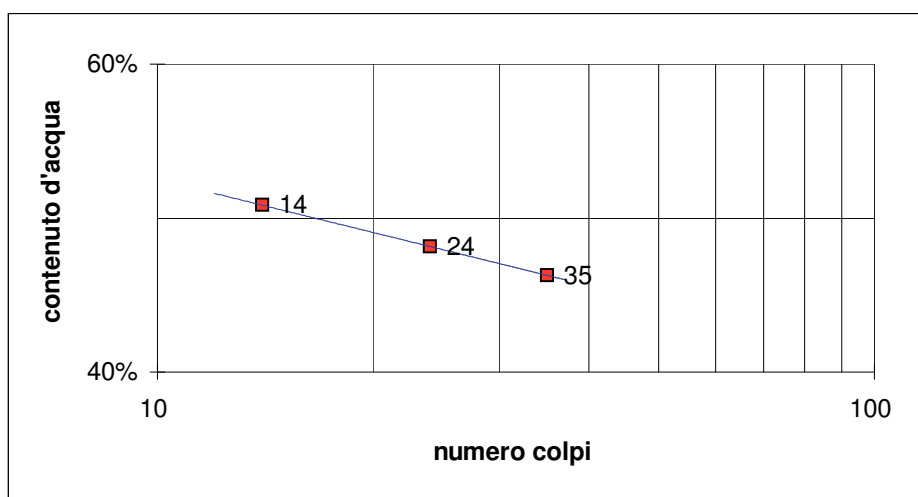
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 24 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.23 | 20.04 | 22.70 | 13.24 | 18.15 | 1356.09 |
| massa secca+ tara (g) | 13.81 | 14.48 | 15.80 | 10.82 | 14.62 | 1227.96 |
| acqua contenuta (g) | 5.42 | 5.56 | 6.90 | 2.42 | 3.53 | 128.13 |
| tara (g) | 2.10 | 2.93 | 2.23 | 2.36 | 2.41 | 196.06 |
| peso secco (g) | 11.71 | 11.55 | 13.57 | 8.46 | 12.21 | 1031.90 |
| contenuto d'acqua | 46.3% | 48.1% | 50.8% | 28.6% | 28.9% | 12.4% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 12% |
| Limite Liquido | LL = | 48% |
| Limite Plastico | LP = | 29% |
| Indice Plastico | IP = | 19% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR1 m 1.60 - 2.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone

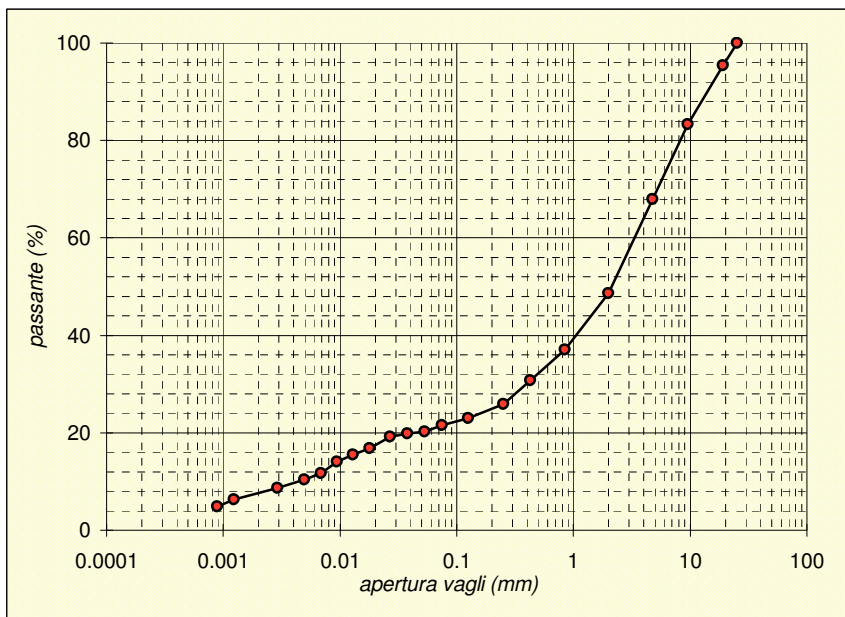
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 46.88 | 4.54 | 95.46 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 125.49 | 12.16 | 83.30 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 158.47 | 15.36 | 67.94 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 199.57 | 19.34 | 48.60 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 118.57 | 11.49 | 37.11 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 65.28 | 6.33 | 30.78 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 50.70 | 4.91 | 25.87 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 29.59 | 2.87 | 23.00 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 15.34 | 1.49 | 21.51 |
| - | calcolato | 0.0529 | 13.12 | 1.27 | 20.24 |
| - | calcolato | 0.0377 | 3.52 | 0.34 | 19.90 |
| - | calcolato | 0.0270 | 7.04 | 0.68 | 19.22 |
| - | calcolato | 0.0179 | 24.63 | 2.39 | 16.83 |
| - | calcolato | 0.0130 | 14.08 | 1.36 | 15.47 |
| - | calcolato | 0.0094 | 14.08 | 1.36 | 14.10 |
| - | calcolato | 0.0069 | 24.63 | 2.39 | 11.72 |
| - | calcolato | 0.0050 | 14.08 | 1.36 | 10.35 |
| - | calcolato | 0.0029 | 16.98 | 1.65 | 8.71 |
| - | calcolato | 0.0012 | 24.63 | 2.39 | 6.32 |
| - | calcolato | 0.0009 | 14.70 | 1.42 | 4.90 |
| | fondo | 50.53 | 4.90 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1031.90 | | ϕ max (mm) = 21.7 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 33.0 |
| 21 | 60 | 32.5 |
| 21 | 120 | 31.5 |
| 21 | 300 | 28.0 |
| 21 | 600 | 26.0 |
| 21 | 1200 | 24.0 |
| 21 | 2400 | 20.5 |
| 21 | 4800 | 18.5 |
| 21.5 | 14400 | 16.0 |
| 21.5 | 86400 | 12.5 |
| 21 | 172800 | 10.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 32.1% | 51.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 46.4% | 27.7% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 13.9% | 13.2% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 7.7% | 7.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR2 m 3.30 - 3.75 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | | | |
|---|---|-------------------------|------------------------|---|
| 3.30 | LUNGHEZZA (cm): GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghaia con limo e sabbia argillosa marrone | | | |
|  | W naturale (%)10.9 | | | |
| | γ naturale(Mg/m³)- | | | |
| | γ secco (Mg/m³)- | | | |
| | γ immerso (Mg/m³)- | | | |
| | porosità (%) | | | |
| | indice dei vuoti | | | |
| | grado di saturazione (%) | | | |
| | massa specifica (Mg/m³) (stimato)2.700 | | | |
| | PROVE ESEGUITE | | | |
| | Umidità Naturale | - | Trassiale UU | - |
| | Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | - |
| | Gran. Setacciatura | SI | Edometria | - |
| | Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | - |
| | Peso di Volume | - | Espansione L.L. | - |
| | Peso Specifico | - | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - | |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - | |
| | NOTE: - | | | |
| 3.75 | | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI2 CR2 m 3.30 - 3.75

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

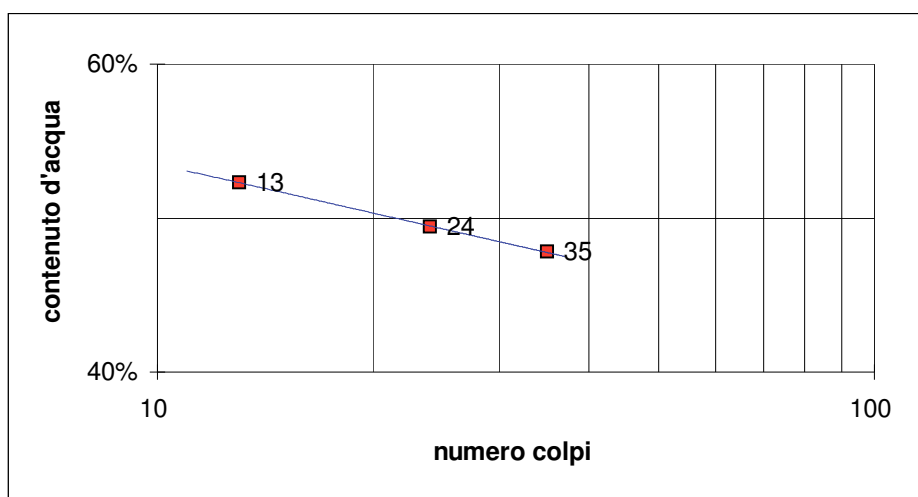
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghaia con limo e sabbia argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 24 | 13 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 20.99 | 18.84 | 21.82 | 16.17 | 15.71 | 2195.92 |
| massa secca+ tara (g) | 14.91 | 13.26 | 15.18 | 13.06 | 12.69 | 2048.42 |
| acqua contenuta (g) | 6.08 | 5.58 | 6.64 | 3.11 | 3.02 | 147.50 |
| tara (g) | 2.19 | 1.97 | 2.49 | 2.42 | 2.35 | 696.55 |
| peso secco (g) | 12.72 | 11.29 | 12.69 | 10.64 | 10.34 | 1351.87 |
| contenuto d'acqua | 47.8% | 49.4% | 52.3% | 29.2% | 29.2% | 10.9% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 11% |
| Limite Liquido | LL = | 49% |
| Limite Plastico | LP = | 29% |
| Indice Plastico | IP = | 20% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR2 m 3.30 - 3.75**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

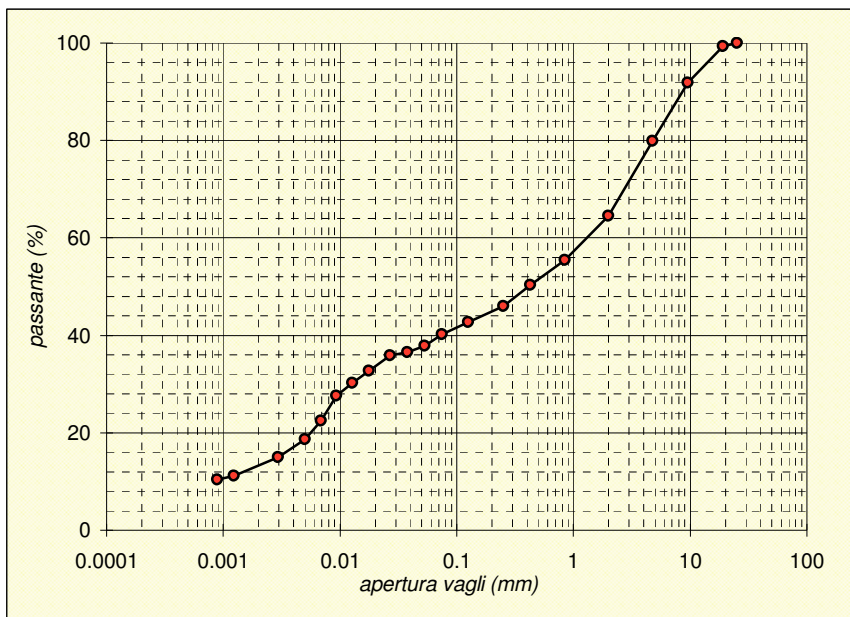
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con limo e sabbia argillosa marrone

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 8.91 | 0.66 | 99.34 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 101.85 | 7.53 | 91.81 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 161.28 | 11.93 | 79.88 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 208.25 | 15.40 | 64.47 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 122.43 | 9.06 | 55.42 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 69.08 | 5.11 | 50.31 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 58.46 | 4.32 | 45.98 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 43.97 | 3.25 | 42.73 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 33.79 | 2.50 | 40.23 |
| - | calcolato | 0.0529 | 32.45 | 2.40 | 37.83 |
| - | calcolato | 0.0379 | 17.23 | 1.27 | 36.55 |
| - | calcolato | 0.0270 | 8.62 | 0.64 | 35.92 |
| - | calcolato | 0.0177 | 43.08 | 3.19 | 32.73 |
| - | calcolato | 0.0128 | 34.46 | 2.55 | 30.18 |
| - | calcolato | 0.0093 | 34.46 | 2.55 | 27.63 |
| - | calcolato | 0.0069 | 68.93 | 5.10 | 22.53 |
| - | calcolato | 0.0050 | 51.69 | 3.82 | 18.71 |
| - | calcolato | 0.0030 | 50.17 | 3.71 | 15.00 |
| - | calcolato | 0.0012 | 51.69 | 3.82 | 11.18 |
| - | calcolato | 0.0009 | 10.14 | 0.75 | 10.43 |
| | fondo | 140.93 | 10.43 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1351.87 | | ϕ max (mm) = 19.9 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.03 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 33.0 |
| 21 | 60 | 32.0 |
| 21 | 120 | 31.5 |
| 21 | 300 | 29.0 |
| 21 | 600 | 27.0 |
| 21 | 1200 | 25.0 |
| 21 | 2400 | 21.0 |
| 21 | 4800 | 18.0 |
| 21.5 | 14400 | 15.0 |
| 21.5 | 86400 | 12.0 |
| 21 | 172800 | 11.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 20.1% | 35.5% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 39.6% | 25.4% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 27.0% | 25.8% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 13.3% | 13.3% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR3 m 4.60 - 5.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 4.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa marrone grigiastro |
|  | W naturale (%) 1.3 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 5.05 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI2 CR3 | m 4.60 - 5.05 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

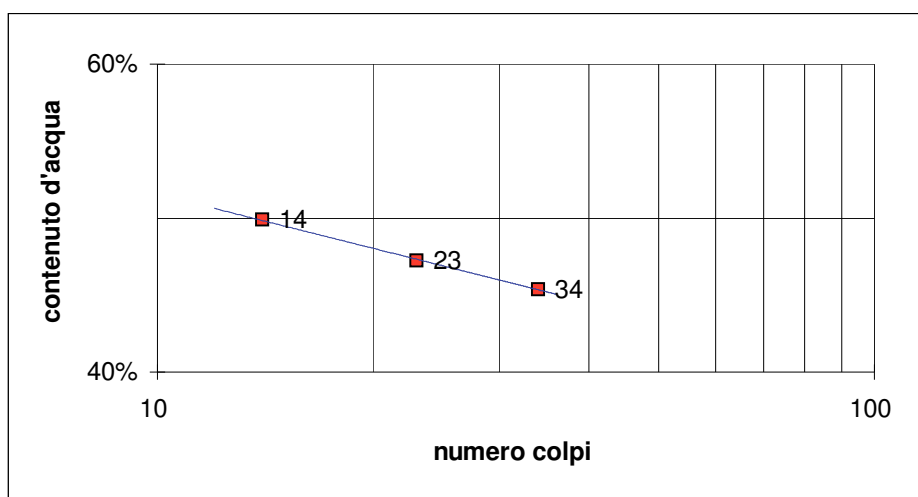
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 23 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 22.46 | 22.29 | 21.33 | 15.57 | 16.44 | 2636.27 |
| massa secca+ tara (g) | 16.22 | 15.84 | 15.19 | 12.43 | 13.11 | 2609.03 |
| acqua contenuta (g) | 6.24 | 6.45 | 6.14 | 3.14 | 3.33 | 27.24 |
| tara (g) | 2.47 | 2.19 | 2.88 | 2.30 | 2.45 | 463.89 |
| peso secco (g) | 13.75 | 13.65 | 12.31 | 10.13 | 10.66 | 2145.14 |
| contenuto d'acqua | 45.4% | 47.3% | 49.9% | 31.0% | 31.2% | 1.3% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 1% |
| Limite Liquido | LL = | 47% |
| Limite Plastico | LP = | 31% |
| Indice Plastico | IP = | 16% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR3 m 4.60 - 5.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

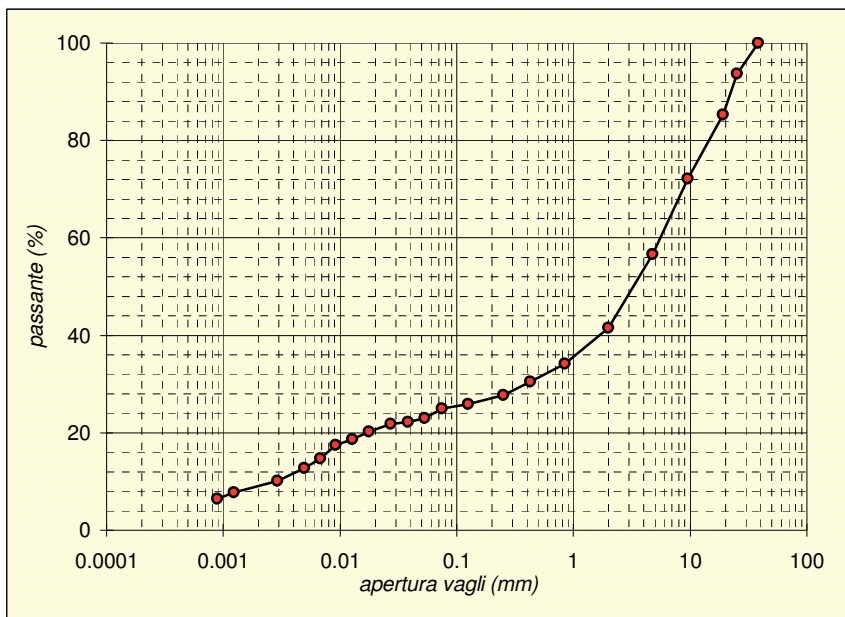
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbiosa limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 135.00 | 6.29 | 6.29 | 93.71 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 180.16 | 8.40 | 14.69 | 85.31 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 281.83 | 13.14 | 27.83 | 72.17 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 332.19 | 15.49 | 43.32 | 56.68 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 324.39 | 15.12 | 58.44 | 41.56 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 158.33 | 7.38 | 65.82 | 34.18 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 80.29 | 3.74 | 69.56 | 30.44 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 58.28 | 2.72 | 72.28 | 27.72 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 39.06 | 1.82 | 74.10 | 25.90 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 21.31 | 0.99 | 75.09 | 24.91 |
| - | calcolato | 0.0533 | 40.14 | 1.87 | 76.96 | 23.04 |
| - | calcolato | 0.0382 | 16.94 | 0.79 | 77.75 | 22.25 |
| - | calcolato | 0.0272 | 8.47 | 0.39 | 78.15 | 21.85 |
| - | calcolato | 0.0177 | 33.87 | 1.58 | 79.73 | 20.27 |
| - | calcolato | 0.0128 | 33.87 | 1.58 | 81.31 | 18.69 |
| - | calcolato | 0.0092 | 25.40 | 1.18 | 82.49 | 17.51 |
| - | calcolato | 0.0068 | 59.27 | 2.76 | 85.25 | 14.75 |
| - | calcolato | 0.0049 | 42.34 | 1.97 | 87.23 | 12.77 |
| - | calcolato | 0.0029 | 57.78 | 2.69 | 89.92 | 10.08 |
| - | calcolato | 0.0012 | 50.80 | 2.37 | 92.29 | 7.71 |
| - | calcolato | 0.0009 | 26.90 | 1.25 | 93.54 | 6.46 |
| | fondo | | 138.51 | 6.46 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 2145.14 | | ϕ max (mm) = 28.1 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.5 |
| 21 | 60 | 31.5 |
| 21 | 120 | 31.0 |
| 21 | 300 | 29.0 |
| 21 | 600 | 27.0 |
| 21 | 1200 | 25.5 |
| 21 | 2400 | 22.0 |
| 21 | 4800 | 19.5 |
| 21.5 | 14400 | 16.0 |
| 21.5 | 86400 | 13.0 |
| 21 | 172800 | 11.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 43.3% | > 2,00 mm 58.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm 31.8% | > 0,063 mm 17.6% |
| LIMO | > 2 μ 15.9% | > 2 μ 14.9% |
| ARGILLA | < 2 μ 9.0% | < 2 μ 9.0% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR4 m 6.10 - 6.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|--|
| 6.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone chiaro |
| | W naturale (%) 11.0 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 6.55 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI2 CR4 m 6.10 - 6.55

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

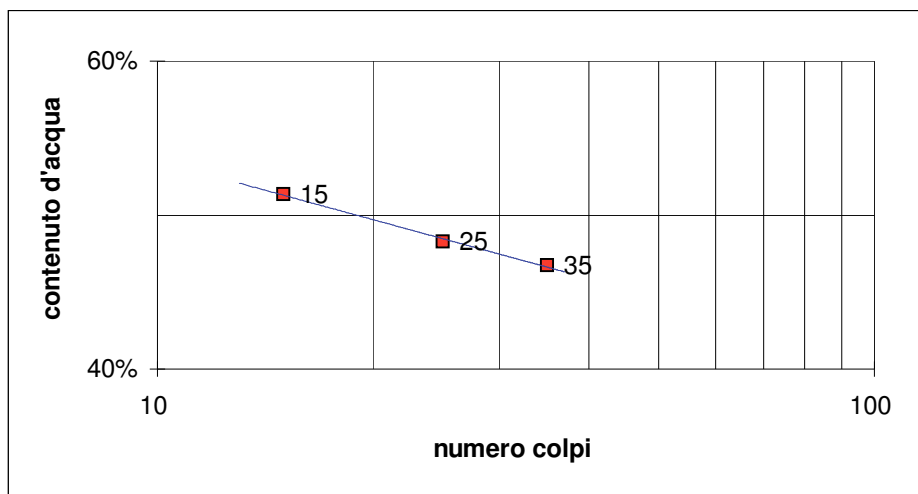
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone chiaro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 25 | 15 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 18.97 | 18.04 | 21.25 | 15.54 | 18.26 | 2029.81 |
| massa secca+ tara (g) | 13.77 | 12.81 | 15.01 | 12.55 | 14.61 | 1897.85 |
| acqua contenuta (g) | 5.20 | 5.23 | 6.24 | 2.99 | 3.65 | 131.96 |
| tara (g) | 2.64 | 1.98 | 2.86 | 2.29 | 2.16 | 699.65 |
| peso secco (g) | 11.13 | 10.83 | 12.15 | 10.26 | 12.45 | 1198.20 |
| contenuto d'acqua | 46.7% | 48.3% | 51.4% | 29.1% | 29.3% | 11.0% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 11% |
| Limite Liquido | LL = | 48% |
| Limite Plastico | LP = | 29% |
| Indice Plastico | IP = | 19% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR4 m 6.10 - 6.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

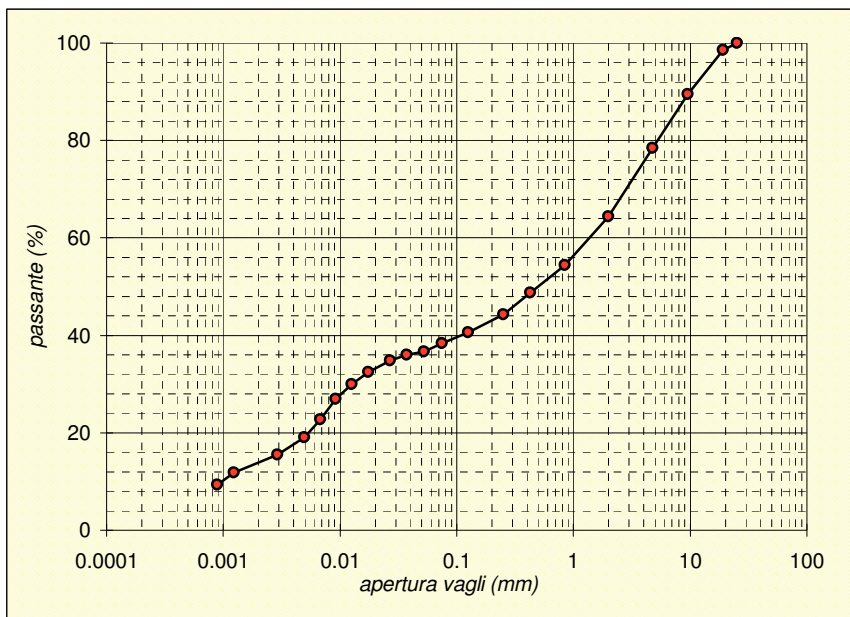
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limoso argillosa marrone chiaro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 17.64 | 1.47 | 98.53 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 107.58 | 8.98 | 89.55 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 133.63 | 11.15 | 78.40 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 168.34 | 14.05 | 64.35 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 118.40 | 9.88 | 54.47 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 67.71 | 5.65 | 48.81 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 54.49 | 4.55 | 44.27 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 43.79 | 3.65 | 40.61 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 27.32 | 2.28 | 38.33 |
| - | calcolato | 0.0525 | 20.04 | 1.67 | 36.66 |
| - | calcolato | 0.0374 | 7.28 | 0.61 | 36.05 |
| - | calcolato | 0.0268 | 14.56 | 1.21 | 34.84 |
| - | calcolato | 0.0174 | 29.11 | 2.43 | 32.41 |
| - | calcolato | 0.0126 | 29.11 | 2.43 | 29.98 |
| - | calcolato | 0.0092 | 36.39 | 3.04 | 26.94 |
| - | calcolato | 0.0068 | 50.94 | 4.25 | 22.69 |
| - | calcolato | 0.0050 | 43.67 | 3.64 | 19.05 |
| - | calcolato | 0.0029 | 42.38 | 3.54 | 15.51 |
| - | calcolato | 0.0012 | 43.66 | 3.64 | 11.86 |
| - | calcolato | 0.0009 | 30.40 | 2.54 | 9.33 |
| | fondo | 111.77 | 9.33 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1198.20 | | ϕ max (mm) = 20.5 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 33.5 |
| 21 | 60 | 33.0 |
| 21 | 120 | 32.0 |
| 21 | 300 | 30.0 |
| 21 | 600 | 28.0 |
| 21 | 1200 | 25.5 |
| 21 | 2400 | 22.0 |
| 21 | 4800 | 19.0 |
| 21.5 | 14400 | 16.0 |
| 21.5 | 86400 | 13.0 |
| 21 | 172800 | 11.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 21.6% | 35.7% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 40.1% | 26.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 24.4% | 23.6% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 13.9% | 13.9% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR5 m 7.60 - 8.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 7.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia limosa marrone scuro grigiastro |
| | W naturale (%) 7.9 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 8.05 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR5 m 7.60 - 8.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

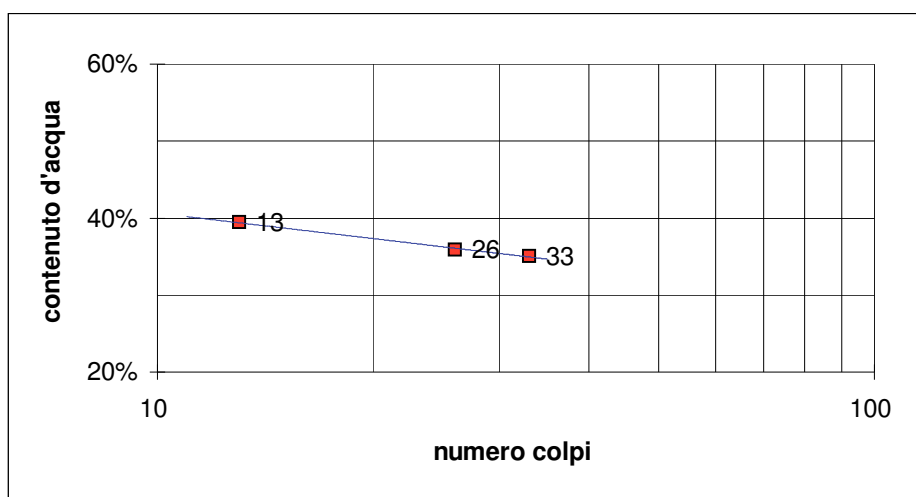
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa marrone scuro grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 26 | 13 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 18.33 | 18.74 | 24.60 | 15.67 | 15.72 | 2564.69 |
| massa secca+ tara (g) | 14.19 | 14.45 | 18.27 | 13.19 | 13.22 | 2410.85 |
| acqua contenuta (g) | 4.14 | 4.29 | 6.33 | 2.48 | 2.50 | 153.84 |
| tara (g) | 2.39 | 2.50 | 2.22 | 2.30 | 2.39 | 453.63 |
| peso secco (g) | 11.80 | 11.95 | 16.05 | 10.89 | 10.83 | 1957.22 |
| contenuto d'acqua | 35.1% | 35.9% | 39.4% | 22.8% | 23.1% | 7.9% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 36% |
| Limite Plastico | LP = | 23% |
| Indice Plastico | IP = | 13% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR5 m 7.60 - 8.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

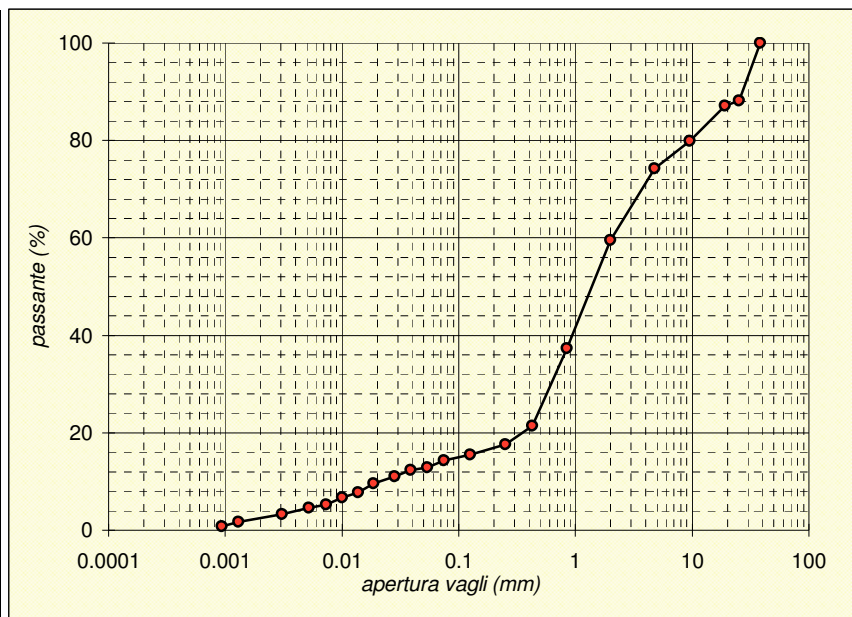
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa marrone scuro grigiastro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 232.63 | 11.89 | 88.11 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 18.94 | 0.97 | 87.15 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 141.02 | 7.21 | 79.94 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 110.91 | 5.67 | 74.27 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 288.79 | 14.76 | 59.52 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 434.52 | 22.20 | 37.32 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 310.71 | 15.88 | 21.44 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 74.20 | 3.79 | 17.65 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 41.03 | 2.10 | 15.56 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 23.67 | 1.21 | 14.35 |
| - | calcolato | 0.0540 | 30.00 | 1.53 | 12.81 |
| - | calcolato | 0.0387 | 8.90 | 0.45 | 12.36 |
| - | calcolato | 0.0285 | 26.70 | 1.36 | 11.00 |
| - | calcolato | 0.0187 | 26.70 | 1.36 | 9.63 |
| - | calcolato | 0.0138 | 35.60 | 1.82 | 7.81 |
| - | calcolato | 0.0100 | 22.25 | 1.14 | 6.68 |
| - | calcolato | 0.0073 | 26.70 | 1.36 | 5.31 |
| - | calcolato | 0.0052 | 13.35 | 0.68 | 4.63 |
| - | calcolato | 0.0031 | 25.91 | 1.32 | 3.30 |
| - | calcolato | 0.0013 | 31.15 | 1.59 | 1.71 |
| - | calcolato | 0.0009 | 18.59 | 0.95 | 0.76 |
| | fondo | 14.94 | 0.76 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1957.22 | | ϕ max (mm) = 31.2 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.5 |
| 21 | 60 | 30.5 |
| 21 | 120 | 27.5 |
| 21 | 300 | 24.5 |
| 21 | 600 | 20.5 |
| 21 | 1200 | 18.0 |
| 21 | 2400 | 15.0 |
| 21 | 4800 | 13.5 |
| 21.5 | 14400 | 10.5 |
| 21.5 | 86400 | 7.0 |
| 21 | 172800 | 5.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 25.7% | 40.5% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 59.9% | 46.0% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 11.8% | 11.0% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 2.5% | 2.5% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR6 m 9.10 - 9.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 9.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa marrone scuro grigiastro |
| | W naturale (%) 7.8 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 9.55 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI2 CR6 m 9.10 - 9.55

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

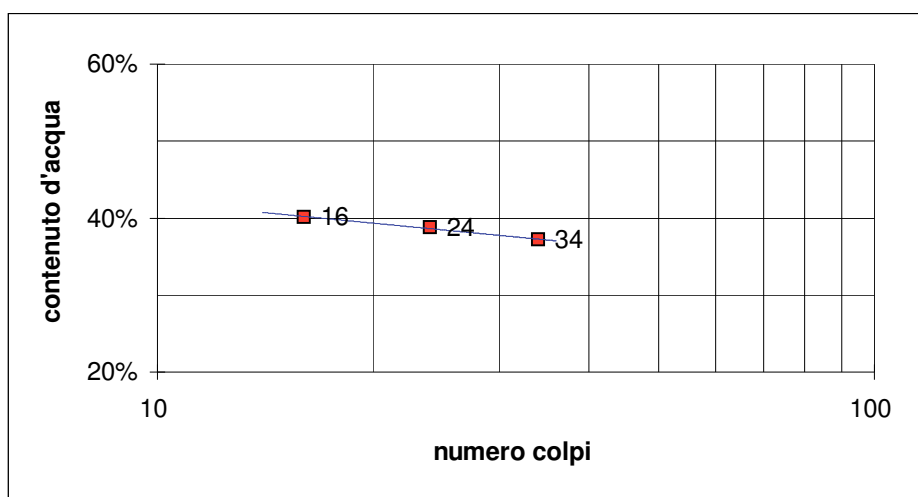
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limosa marrone scuro grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 24 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.53 | 21.10 | 20.85 | 15.85 | 16.46 | 2633.86 |
| massa secca+ tara (g) | 16.47 | 15.96 | 15.72 | 13.29 | 13.76 | 2475.80 |
| acqua contenuta (g) | 5.06 | 5.14 | 5.13 | 2.56 | 2.70 | 158.06 |
| tara (g) | 2.86 | 2.71 | 2.94 | 2.32 | 2.31 | 436.37 |
| peso secco (g) | 13.61 | 13.25 | 12.78 | 10.97 | 11.45 | 2039.43 |
| contenuto d'acqua | 37.2% | 38.8% | 40.1% | 23.3% | 23.6% | 7.8% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 38% |
| Limite Plastico | LP = | 23% |
| Indice Plastico | IP = | 15% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR6 m 9.10 - 9.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa marrone scuro grigiastro

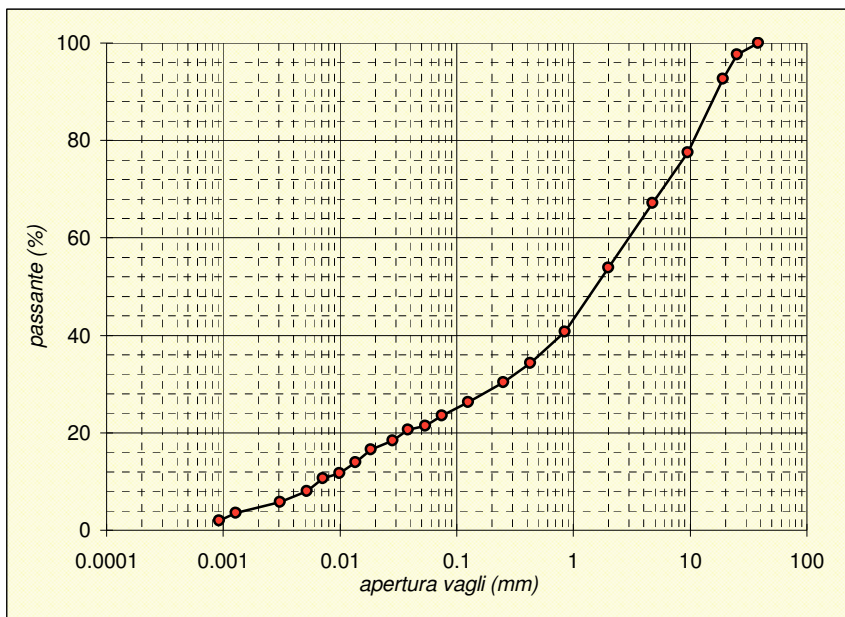
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 48.15 | 2.36 | 97.64 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 102.67 | 5.03 | 92.60 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 307.67 | 15.09 | 77.52 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 212.71 | 10.43 | 67.09 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 268.56 | 13.17 | 53.92 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 269.09 | 13.19 | 40.73 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 131.54 | 6.45 | 34.28 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 79.09 | 3.88 | 30.40 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 82.87 | 4.06 | 26.33 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 56.04 | 2.75 | 23.59 |
| - | calcolato | 0.0536 | 44.03 | 2.16 | 21.43 |
| - | calcolato | 0.0385 | 15.24 | 0.75 | 20.68 |
| - | calcolato | 0.0283 | 45.71 | 2.24 | 18.44 |
| - | calcolato | 0.0184 | 38.10 | 1.87 | 16.57 |
| - | calcolato | 0.0136 | 53.33 | 2.62 | 13.96 |
| - | calcolato | 0.0099 | 45.71 | 2.24 | 11.71 |
| - | calcolato | 0.0071 | 22.86 | 1.12 | 10.59 |
| - | calcolato | 0.0052 | 53.33 | 2.62 | 7.98 |
| - | calcolato | 0.0031 | 44.36 | 2.18 | 5.80 |
| - | calcolato | 0.0013 | 45.71 | 2.24 | 3.56 |
| - | calcolato | 0.0009 | 31.83 | 1.56 | 2.00 |
| | fondo | 40.82 | 2.00 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 2039.43 | | ϕ max (mm) = 27.4 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.04 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.0 |
| 21 | 60 | 31.0 |
| 21 | 120 | 28.0 |
| 21 | 300 | 25.5 |
| 21 | 600 | 22.0 |
| 21 | 1200 | 19.0 |
| 21 | 2400 | 17.5 |
| 21 | 4800 | 14.0 |
| 21.5 | 14400 | 11.0 |
| 21.5 | 86400 | 8.0 |
| 21 | 172800 | 6.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 32.9% | > 2,00 mm 46.1% |
| SABBIA | > 0,075 mm 43.5% | > 0,063 mm 31.5% |
| LIMO | > 2 μ 18.9% | > 2 μ 17.8% |
| ARGILLA | < 2 μ 4.7% | < 2 μ 4.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

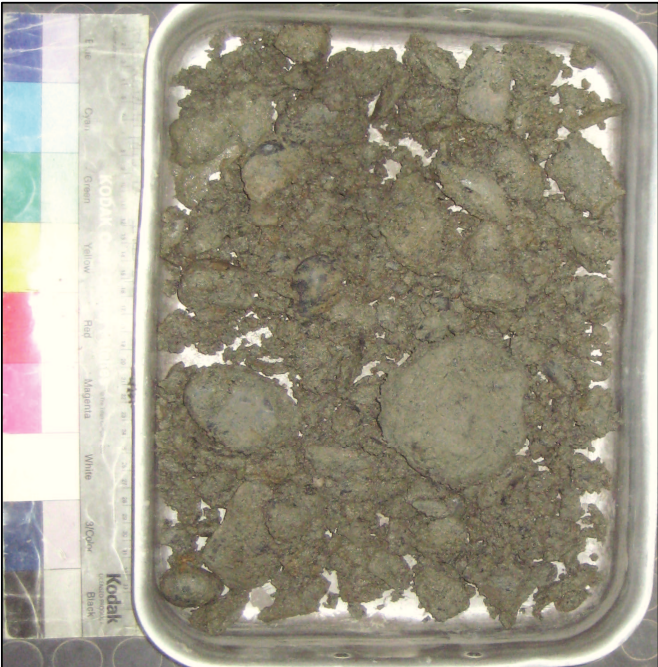


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR7 m 10.50 - 10.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 10.50 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro marrone |
|  | W naturale (%) 7.4 γ naturale(Mg/m³) - γ secco (Mg/m³) - γ immerso (Mg/m³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 10.95 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI2 CR7 m 10.50 - 10.95

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

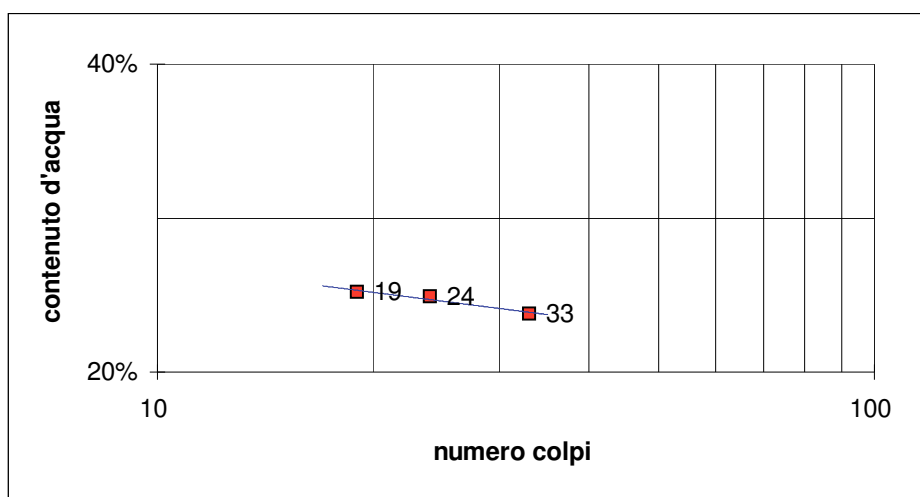
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 24 | 19 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 16.53 | 17.87 | 27.52 | 15.66 | 14.55 | 3533.51 |
| massa secca+ tara (g) | 13.77 | 14.76 | 22.44 | 13.68 | 12.71 | 3323.56 |
| acqua contenuta (g) | 2.76 | 3.11 | 5.08 | 1.98 | 1.84 | 209.95 |
| tara (g) | 2.17 | 2.28 | 2.27 | 2.30 | 2.17 | 486.36 |
| peso secco (g) | 11.60 | 12.48 | 20.17 | 11.38 | 10.54 | 2837.20 |
| contenuto d'acqua | 23.8% | 24.9% | 25.2% | 17.4% | 17.5% | 7.4% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 7% |
| Limite Liquido | LL = | 25% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 7% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR7 m 10.50 - 10.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro marrone

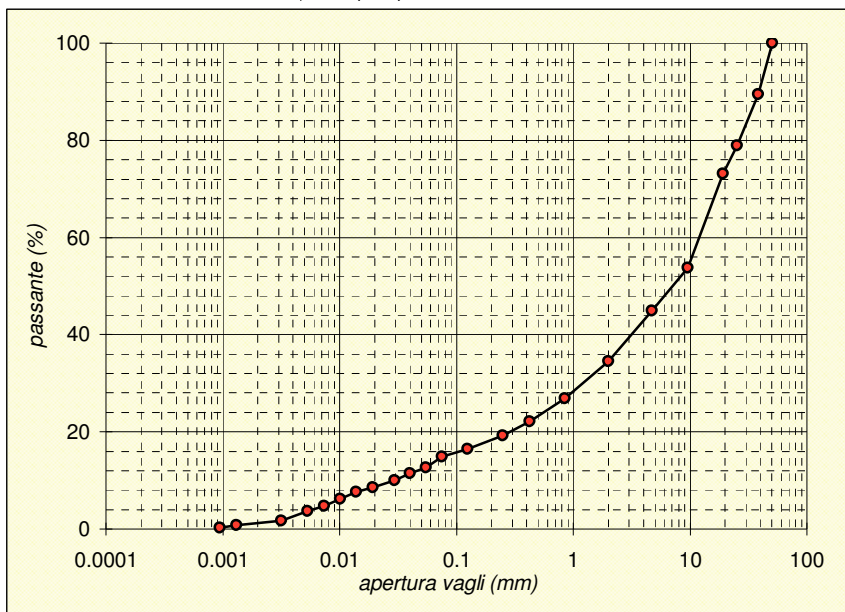
| codici | | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|--------|------------|------------|------------------------|----------|
| | | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 297.92 | 10.50 | 10.50 | 89.50 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 299.39 | 10.55 | 21.05 | 78.95 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 165.08 | 5.82 | 26.87 | 73.13 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 549.97 | 19.38 | 46.26 | 53.74 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 248.95 | 8.77 | 55.03 | 44.97 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 295.43 | 10.41 | 65.44 | 34.56 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 217.42 | 7.66 | 73.11 | 26.89 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 133.78 | 4.72 | 77.82 | 22.18 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 83.41 | 2.94 | 80.76 | 19.24 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 76.88 | 2.71 | 83.47 | 16.53 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 46.55 | 1.64 | 85.11 | 14.89 |
| - | calcolato | 0.0551 | 65.14 | 2.30 | 87.41 | 12.59 |
| - | calcolato | 0.0402 | 33.48 | 1.18 | 88.59 | 11.41 |
| - | calcolato | 0.0295 | 40.18 | 1.42 | 90.00 | 10.00 |
| - | calcolato | 0.0193 | 40.18 | 1.42 | 91.42 | 8.58 |
| - | calcolato | 0.0139 | 26.78 | 0.94 | 92.36 | 7.64 |
| - | calcolato | 0.0102 | 40.18 | 1.42 | 93.78 | 6.22 |
| - | calcolato | 0.0074 | 40.18 | 1.42 | 95.20 | 4.80 |
| - | calcolato | 0.0053 | 33.48 | 1.18 | 96.38 | 3.62 |
| - | calcolato | 0.0032 | 52.38 | 1.85 | 98.22 | 1.78 |
| - | calcolato | 0.0013 | 26.78 | 0.94 | 99.17 | 0.83 |
| - | calcolato | 0.0009 | 14.59 | 0.51 | 99.68 | 0.32 |
| | fondo | | 9.09 | 0.32 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 2837.20 | | ϕ max (mm) = 44.4 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro 50.00 | | |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 30.0 |
| 21 | 60 | 27.5 |
| 21 | 120 | 24.5 |
| 21 | 300 | 21.5 |
| 21 | 600 | 19.5 |
| 21 | 1200 | 16.5 |
| 21 | 2400 | 13.5 |
| 21 | 4800 | 11.0 |
| 21.5 | 14400 | 7.0 |
| 21.5 | 86400 | 5.0 |
| 21 | 172800 | 4.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 55.0% | 65.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 30.1% | 21.0% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 13.6% | 12.3% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 1.3% | 1.3% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

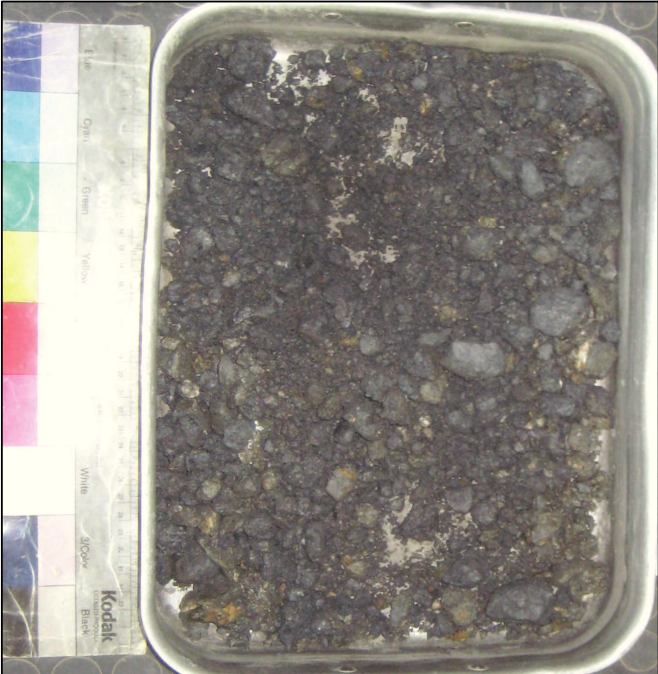


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR8 m 12.10 - 12.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 12.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia e limo grigio scuro marrone |
|  | W naturale (%) 8.3 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 12.55 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI2 CR8 m 12.10 - 12.55

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

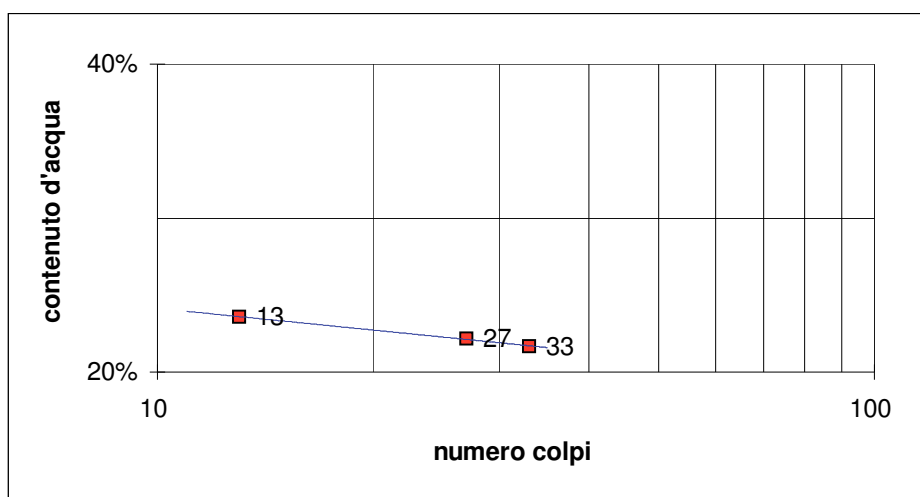
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia e limo grigio scuro marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 27 | 13 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.34 | 16.55 | 18.03 | 15.39 | 14.47 | 2210.69 |
| massa secca+ tara (g) | 14.71 | 13.94 | 15.06 | 13.77 | 12.94 | 2079.50 |
| acqua contenuta (g) | 2.63 | 2.61 | 2.97 | 1.62 | 1.53 | 131.19 |
| tara (g) | 2.57 | 2.17 | 2.47 | 2.23 | 2.13 | 493.54 |
| peso secco (g) | 12.14 | 11.77 | 12.59 | 11.54 | 10.81 | 1585.96 |
| contenuto d'acqua | 21.7% | 22.2% | 23.6% | 14.0% | 14.2% | 8.3% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 22% |
| Limite Plastico | LP = | 14% |
| Indice Plastico | IP = | 8% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR8 m 12.10 - 12.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

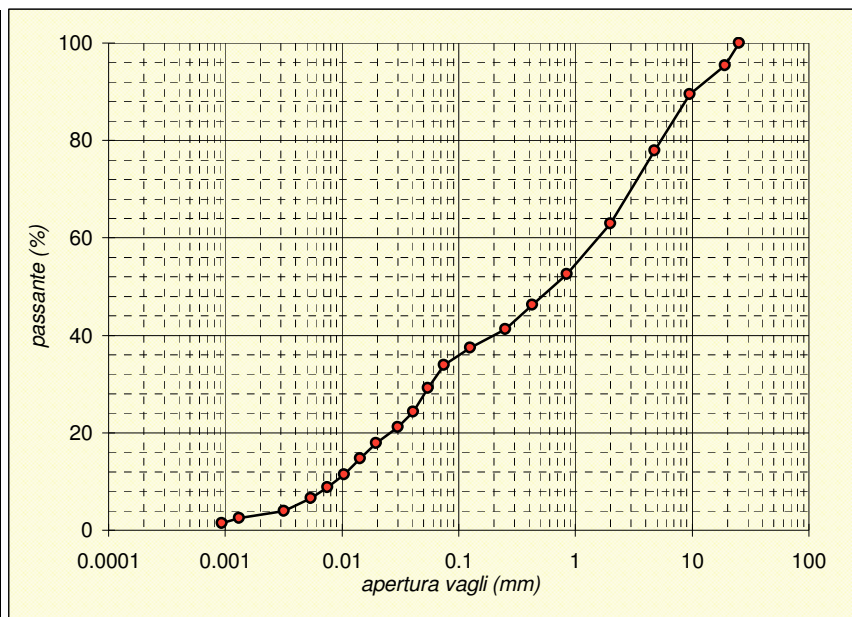
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia e limo grigio scuro marrone

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 73.09 | 4.61 | 95.39 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 92.79 | 5.85 | 89.54 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 183.58 | 11.58 | 77.97 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 237.52 | 14.98 | 62.99 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 165.07 | 10.41 | 52.58 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 100.32 | 6.33 | 46.26 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 79.26 | 5.00 | 41.26 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 60.52 | 3.82 | 37.44 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 57.13 | 3.60 | 33.84 |
| - | calcolato | 0.0547 | 74.44 | 4.69 | 29.15 |
| - | calcolato | 0.0410 | 76.53 | 4.83 | 24.32 |
| - | calcolato | 0.0300 | 51.02 | 3.22 | 21.10 |
| - | calcolato | 0.0196 | 51.02 | 3.22 | 17.89 |
| - | calcolato | 0.0143 | 51.02 | 3.22 | 14.67 |
| - | calcolato | 0.0104 | 51.02 | 3.22 | 11.45 |
| - | calcolato | 0.0075 | 42.52 | 2.68 | 8.77 |
| - | calcolato | 0.0054 | 34.01 | 2.14 | 6.63 |
| - | calcolato | 0.0032 | 42.52 | 2.68 | 3.95 |
| - | calcolato | 0.0013 | 23.99 | 1.51 | 2.43 |
| - | calcolato | 0.0009 | 15.49 | 0.98 | 1.46 |
| | fondo | 23.09 | 1.46 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1585.96 | | ϕ max (mm) = 23.3 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 30.5 |
| 21 | 60 | 26.0 |
| 21 | 120 | 23.0 |
| 21 | 300 | 20.0 |
| 21 | 600 | 17.0 |
| 21 | 1200 | 14.0 |
| 21 | 2400 | 11.5 |
| 21 | 4800 | 9.5 |
| 21 | 14400 | 7.0 |
| 21.5 | 86400 | 5.5 |
| 22 | 172800 | 4.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 22.0% | > 2,00 mm 37.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm 44.1% | > 0,063 mm 31.7% |
| LIMO | > 2 μ 30.7% | > 2 μ 28.1% |
| ARGILLA | < 2 μ 3.2% | < 2 μ 3.2% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

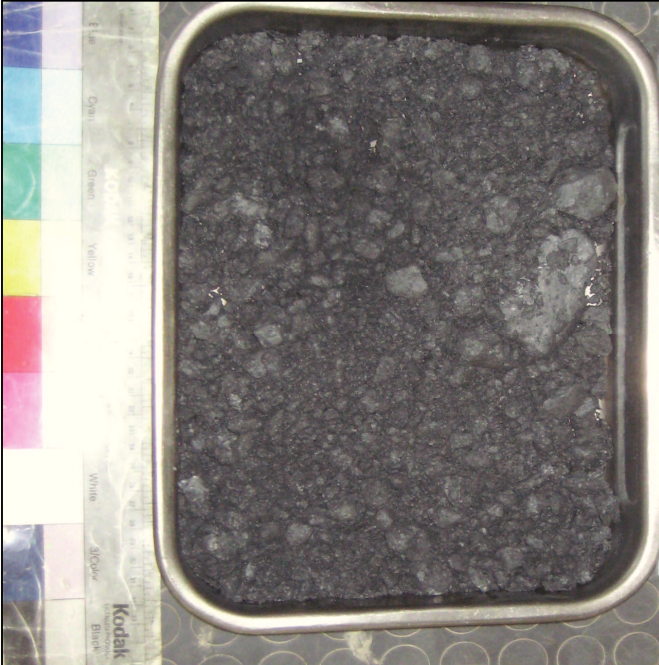


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI2 CR9 m 15.10 - 15.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 15.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro |
|  | W naturale (%) 7.7 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 15.55 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | |
|-----------------|---|-----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI2 CR9 | m 15.10 - 15.55 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

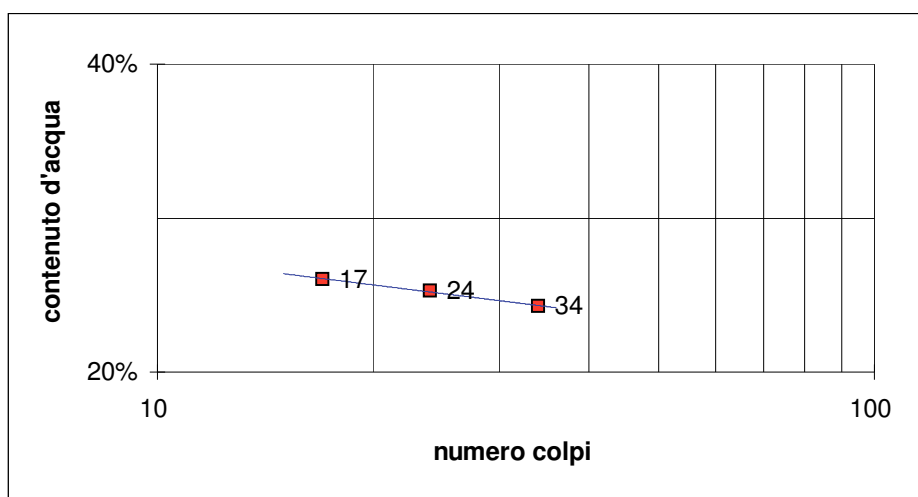
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 24 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 18.10 | 17.75 | 17.54 | 14.12 | 13.94 | 2405.02 |
| massa secca+ tara (g) | 15.06 | 14.60 | 14.38 | 12.47 | 12.35 | 2263.88 |
| acqua contenuta (g) | 3.04 | 3.15 | 3.16 | 1.65 | 1.59 | 141.14 |
| tara (g) | 2.54 | 2.14 | 2.24 | 2.20 | 2.28 | 423.69 |
| peso secco (g) | 12.52 | 12.46 | 12.14 | 10.27 | 10.07 | 1840.19 |
| contenuto d'acqua | 24.3% | 25.3% | 26.0% | 16.1% | 15.8% | 7.7% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 25% |
| Limite Plastico | LP = | 16% |
| Indice Plastico | IP = | 9% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI2 CR9 m 15.10 - 15.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

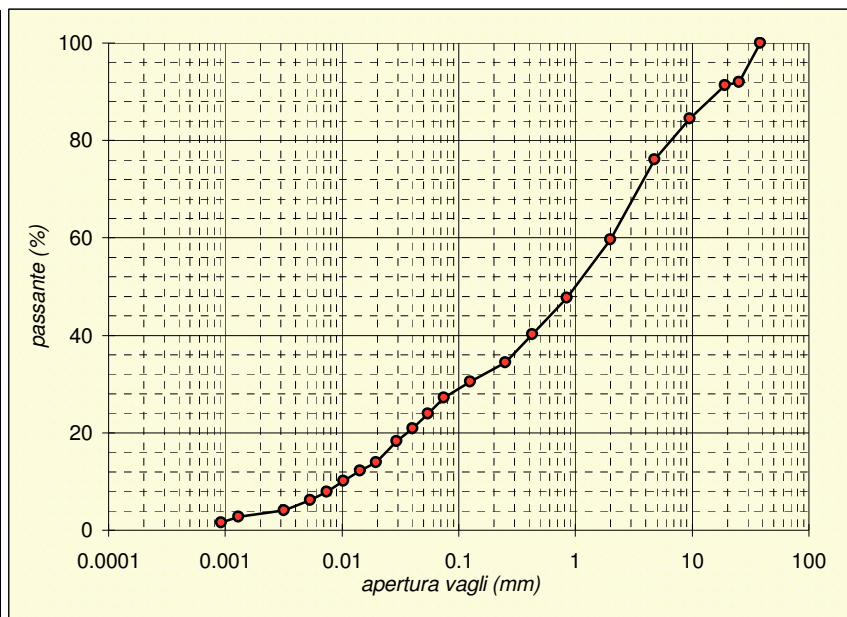
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 146.82 | 7.98 | 7.98 | 92.02 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 12.13 | 0.66 | 8.64 | 91.36 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 125.75 | 6.83 | 15.47 | 84.53 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 156.08 | 8.48 | 23.95 | 76.05 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 302.03 | 16.41 | 40.37 | 59.63 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 220.46 | 11.98 | 52.35 | 47.65 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 136.57 | 7.42 | 59.77 | 40.23 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 105.72 | 5.75 | 65.51 | 34.49 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 74.53 | 4.05 | 69.56 | 30.44 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 58.98 | 3.21 | 72.77 | 27.23 |
| - | calcolato | 0.0544 | 61.56 | 3.35 | 76.11 | 23.89 |
| - | calcolato | 0.0402 | 55.58 | 3.02 | 79.13 | 20.87 |
| - | calcolato | 0.0295 | 47.64 | 2.59 | 81.72 | 18.28 |
| - | calcolato | 0.0197 | 79.40 | 4.31 | 86.04 | 13.96 |
| - | calcolato | 0.0142 | 31.76 | 1.73 | 87.76 | 12.24 |
| - | calcolato | 0.0103 | 39.70 | 2.16 | 89.92 | 10.08 |
| - | calcolato | 0.0075 | 39.70 | 2.16 | 92.08 | 7.92 |
| - | calcolato | 0.0054 | 31.76 | 1.73 | 93.80 | 6.20 |
| - | calcolato | 0.0032 | 39.70 | 2.16 | 95.96 | 4.04 |
| - | calcolato | 0.0013 | 22.41 | 1.22 | 97.18 | 2.82 |
| - | calcolato | 0.0009 | 22.40 | 1.22 | 98.40 | 1.60 |
| | fondo | | 29.50 | 1.60 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1840.19 | | ϕ max (mm) = 31.2 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.0 |
| 21 | 60 | 27.5 |
| 21 | 120 | 24.5 |
| 21 | 300 | 19.5 |
| 21 | 600 | 17.5 |
| 21 | 1200 | 15.0 |
| 21 | 2400 | 12.5 |
| 21 | 4800 | 10.5 |
| 21 | 14400 | 8.0 |
| 21.5 | 86400 | 6.5 |
| 22 | 172800 | 5.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 24.0% | > 2,00 mm 40.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm 48.8% | > 0,063 mm 34.2% |
| LIMO | > 2 μ 23.8% | > 2 μ 22.0% |
| ARGILLA | < 2 μ 3.4% | < 2 μ 3.4% |

Soluzione disperdente preparata al momento




Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|--|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI2CR10 da 27.30 a 27.60 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|---|---|----|
| ALTO | | |
| 27.30 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
|  | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 30 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 27.60 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI2CR11 da 29.50 a 29.70 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|-------|---|----|
| ALTO | | |
| 29.50 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
| | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 20 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 29.70 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

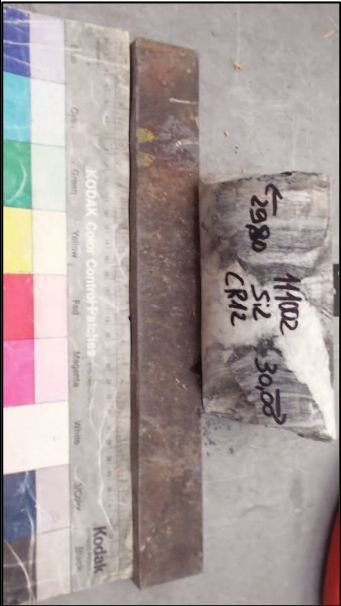
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI2CR12 da 29.80 a 30.00 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 29.80 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
|  | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 20 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 30.00 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CI1 m 3.10 - 3.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 3.10 | P.P. kPa | T.V. kPa | LUNGHEZZA (cm): 35 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 |
|---|----------|----------|--|
|  | 105 | 20 | DESCRIZIONE: Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa (primi 22 cm) ghiaia debolmente limoso sabbiosa (ultimi 13 cm) |
| | | | W naturale (%) 18.1 |
| | | | γ parzialmente ricostituito (Mg/m ³) 2.08 |
| | | | γ secco (Mg/m ³) 1.76 |
| | | | γ immerso (Mg/m ³) 1.13 |
| | | | porosità (%) 37 |
| | | | indice dei vuoti 0.59 |
| | | | grado di saturazione (%) 86 |
| | | | massa specifica (Mg/m ³) 2.793 |
| | | | PROVE ESEGUITE |
| 3.45 basso | 135 | 28 | Umidità Naturale SI Trassiale UU - |
| | | | Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - |
| | | | Gran. Setacciatura SI Edometria - |
| | | | Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI |
| | | | Peso di Volume SI Espansione L.L. - |
| | | | Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. - |
| | | | Analisi Chimica - Colonna Risonante - |
| | | | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | | | NOTE: - |
| | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI CEN ISO/TS 17892-1

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CI1 m 3.10 - 3.45**

COMMESSA: 15043/16

DURATA PROVE:

18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16

DATA CONSEGNA:

04/04/16

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

616.57

401.99

TERRA UMIDA (g)

928.18

748.44

TERRA ESSICATA* (g)

880.82

694.94

UMDITA' DETERMINATA (%)

17.9

18.3

UMDITA' CALCOLATA (%)

=

18.1

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI CEN ISO/TS 17892-2

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CI1 m 3.10 - 3.45**

COMMESSA: 15043/16

DURATA PROVE:

18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16

DATA CONSEGNA:

04/04/16

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|-------------------------------------|----------|-------------|
| TARA (g) | 92.23 | 92.23 |
| ALTEZZA (cm) | 2.00 | 2.00 |
| LATO (cm) | 6.06 | 6.06 |
| MASSA LORDA (g) | 245.81 | 244.60 |
| MASSA VOLUMICA (Mg/m ³) | 2.09 | 2.07 |
| MEDIA (Mg/m³) | = | 2.08 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO ASTM D 854

| | | | |
|-----------------|--|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 CI1 m 3.10 - 3.45 | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa

cod.bilancia 480

| determinazione picnometro n: | 1 (pic. 003) | 2 (pic. 004) |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| terra (g): | 14.07 | 16.13 |
| temperatura (°C): | 21.5 | 21.5 |
| picnometro + acqua (g): | 149.62 | 149.07 |
| picnometro + terra (g): | 158.64 | 159.44 |
| fattore K | 0.9998 | 0.9998 |

| | | |
|---|-------|-------|
| Peso specifico determinato (Mg/m^3): | 2.786 | 2.800 |
|---|-------|-------|

| | |
|---|--------------|
| Peso specifico calcolato (Mg/m^3): | 2.793 |
|---|--------------|

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 C11 | m 3.10 - 3.45 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

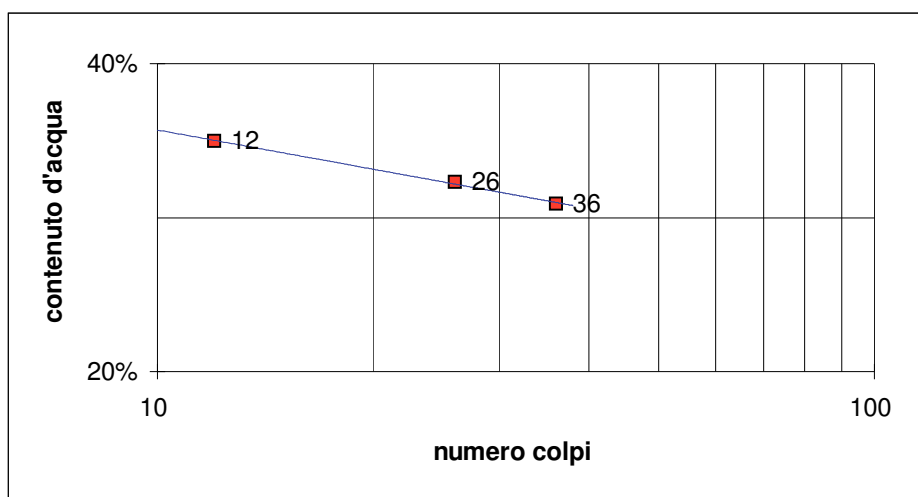
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 12 | 36 | 26 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 23.09 | 19.42 | 18.69 | 14.92 | 15.00 | 928.18 |
| massa secca+ tara (g) | 17.71 | 15.55 | 14.78 | 12.72 | 12.76 | 880.82 |
| acqua contenuta (g) | 5.38 | 3.87 | 3.91 | 2.20 | 2.24 | 47.36 |
| tara (g) | 2.33 | 3.02 | 2.68 | 2.30 | 2.30 | 616.57 |
| peso secco (g) | 15.38 | 12.53 | 12.10 | 10.42 | 10.46 | 264.25 |
| contenuto d'acqua | 35.0% | 30.9% | 32.3% | 21.1% | 21.4% | 17.9% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 18% |
| Limite Liquido | LL = | 32% |
| Limite Plastico | LP = | 21% |
| Indice Plastico | IP = | 11% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CH1 m 3.10 - 3.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa

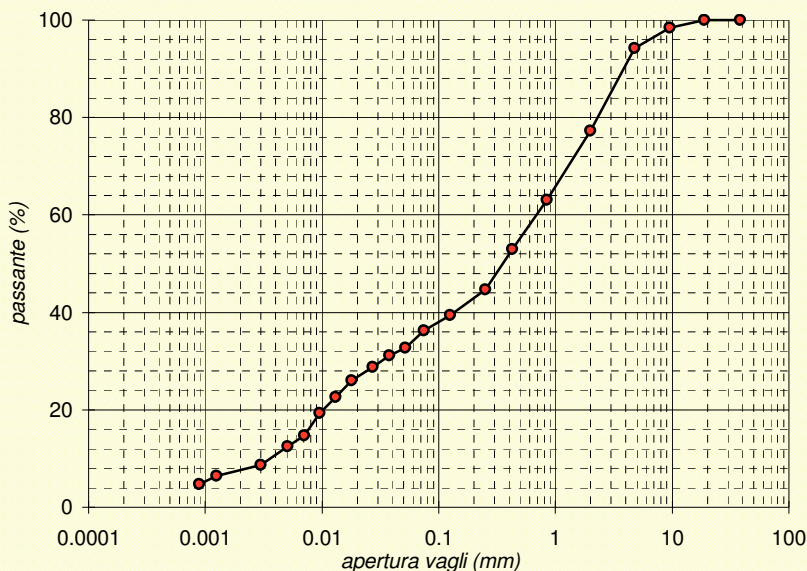
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------------------|-------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 571 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 4.17 | 1.58 | 98.42 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 11.09 | 5.77 | 94.23 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 44.77 | 16.94 | 77.28 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 37.54 | 14.21 | 63.08 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 26.84 | 10.16 | 52.92 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 21.77 | 8.24 | 44.68 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 14.03 | 5.31 | 39.37 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 8.29 | 3.14 | 36.23 |
| - | calcolato | 0.0522 | 9.15 | 3.46 | 32.77 |
| - | calcolato | 0.0377 | 4.47 | 1.69 | 31.08 |
| - | calcolato | 0.0274 | 5.95 | 2.25 | 28.83 |
| - | calcolato | 0.0178 | 7.44 | 2.82 | 26.01 |
| - | calcolato | 0.0131 | 8.93 | 3.38 | 22.63 |
| - | calcolato | 0.0096 | 8.93 | 3.38 | 19.25 |
| - | calcolato | 0.0070 | 11.91 | 4.51 | 14.75 |
| - | calcolato | 0.0051 | 5.95 | 2.25 | 12.49 |
| - | calcolato | 0.0030 | 10.16 | 3.84 | 8.65 |
| - | calcolato | 0.0012 | 5.95 | 2.25 | 6.40 |
| - | calcolato | 0.0009 | 4.47 | 1.69 | 4.71 |
| | fondo | 12.44 | 4.71 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 264.25 | ϕ max (mm) = 10.8 | | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.5 |
| 20.5 | 60 | 31.0 |
| 20.5 | 120 | 29.0 |
| 20.5 | 300 | 26.5 |
| 20.5 | 600 | 23.5 |
| 20.5 | 1200 | 20.5 |
| 20.5 | 2400 | 16.5 |
| 20.5 | 4800 | 14.5 |
| 21 | 14400 | 11.0 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 5.8% | 22.7% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 58.0% | 42.7% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 28.6% | 27.0% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 7.6% | 7.6% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

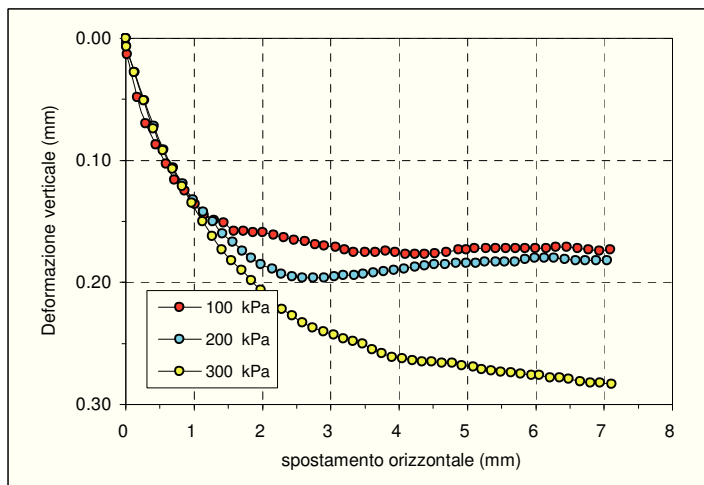
| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 C11 | m 3.10 - 3.45 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

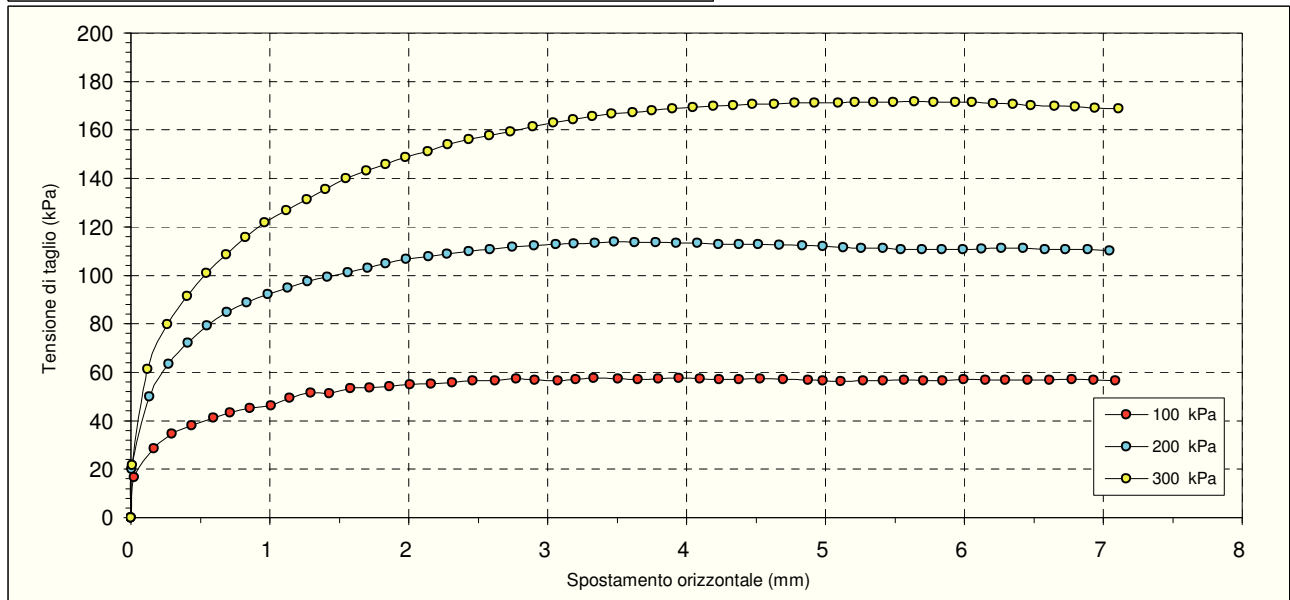
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| Macchina: | CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA DRENATA |
| Dimensioni provino: | $\phi \times h = 60 \times 20$ mm |
| Velocità prova: | 0,004 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa



| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| σ_v (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| W ini (%) | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| γ_{ini} (Mg/m ³) | 2.09 | 2.06 | 2.07 |
| $\gamma_{d ini}$ (Mg/m ³) | 1.76 | 1.74 | 1.75 |
| S ini (%) | 88 | 84 | 86 |
| W fin (%) | 20.0 | 20.9 | 19.2 |
| γ_{fin} (Mg/m ³) | 2.15 | 2.13 | 2.17 |
| $\gamma_{d fin}$ (Mg/m ³) | 1.79 | 1.76 | 1.82 |
| S fin (%) | 100 | 100 | 100 |
| G (Mg/m ³) | 2.793 | | |
| H fine cons (mm) | 19.634 | 19.534 | 19.429 |



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|-----------------|--|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 C11 m 3.10 - 3.45 | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | rev.00 del: | | |

| PROVINO 1 100 kPa | | | PROVINO 2 200 kPa | | | PROVINO 3 300 kPa | | |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.022 | 16.587 | 0.013 | 0.004 | 20.195 | 0.006 | 0.007 | 21.639 | 0.007 |
| 0.167 | 28.478 | 0.048 | 0.132 | 49.899 | 0.028 | 0.120 | 61.278 | 0.028 |
| 0.295 | 34.542 | 0.070 | 0.274 | 63.286 | 0.051 | 0.261 | 79.889 | 0.051 |
| 0.440 | 38.139 | 0.087 | 0.412 | 72.249 | 0.072 | 0.406 | 91.444 | 0.074 |
| 0.593 | 41.141 | 0.103 | 0.549 | 79.230 | 0.091 | 0.542 | 100.972 | 0.092 |
| 0.715 | 43.430 | 0.116 | 0.691 | 84.861 | 0.106 | 0.687 | 108.583 | 0.107 |
| 0.859 | 45.155 | 0.125 | 0.834 | 88.796 | 0.119 | 0.826 | 115.750 | 0.121 |
| 1.011 | 46.344 | 0.136 | 0.984 | 92.244 | 0.132 | 0.965 | 121.694 | 0.135 |
| 1.143 | 49.316 | 0.145 | 1.130 | 94.887 | 0.142 | 1.120 | 126.750 | 0.150 |
| 1.297 | 51.576 | 0.149 | 1.273 | 97.443 | 0.150 | 1.268 | 131.194 | 0.162 |
| 1.430 | 51.278 | 0.151 | 1.415 | 99.339 | 0.160 | 1.403 | 135.417 | 0.173 |
| 1.580 | 53.389 | 0.158 | 1.563 | 101.264 | 0.167 | 1.547 | 140.000 | 0.182 |
| 1.721 | 53.716 | 0.158 | 1.707 | 103.131 | 0.174 | 1.698 | 143.111 | 0.190 |
| 1.864 | 54.251 | 0.159 | 1.834 | 104.769 | 0.180 | 1.835 | 145.944 | 0.198 |
| 2.007 | 55.024 | 0.159 | 1.980 | 106.636 | 0.185 | 1.978 | 148.722 | 0.206 |
| 2.160 | 55.291 | 0.161 | 2.144 | 107.900 | 0.189 | 2.136 | 151.083 | 0.214 |
| 2.315 | 55.826 | 0.163 | 2.275 | 108.963 | 0.193 | 2.282 | 154.028 | 0.222 |
| 2.463 | 56.451 | 0.165 | 2.434 | 109.997 | 0.195 | 2.431 | 156.167 | 0.227 |
| 2.623 | 56.480 | 0.166 | 2.586 | 110.801 | 0.196 | 2.582 | 157.778 | 0.233 |
| 2.774 | 57.283 | 0.169 | 2.745 | 111.721 | 0.196 | 2.735 | 159.417 | 0.237 |
| 2.906 | 56.718 | 0.170 | 2.904 | 112.295 | 0.196 | 2.896 | 161.528 | 0.240 |
| 3.074 | 56.540 | 0.171 | 3.058 | 112.755 | 0.195 | 3.041 | 163.139 | 0.243 |
| 3.203 | 57.045 | 0.173 | 3.189 | 113.014 | 0.194 | 3.183 | 164.333 | 0.246 |
| 3.334 | 57.610 | 0.175 | 3.343 | 113.358 | 0.194 | 3.323 | 165.583 | 0.248 |
| 3.508 | 57.342 | 0.175 | 3.479 | 113.933 | 0.193 | 3.462 | 166.583 | 0.250 |
| 3.651 | 57.075 | 0.175 | 3.628 | 113.732 | 0.192 | 3.611 | 167.194 | 0.255 |
| 3.799 | 57.402 | 0.174 | 3.777 | 113.732 | 0.191 | 3.750 | 168.000 | 0.258 |
| 3.945 | 57.551 | 0.175 | 3.927 | 113.473 | 0.190 | 3.899 | 168.806 | 0.261 |
| 4.095 | 57.283 | 0.177 | 4.077 | 113.330 | 0.189 | 4.045 | 169.306 | 0.262 |
| 4.236 | 57.015 | 0.177 | 4.230 | 112.899 | 0.187 | 4.195 | 169.917 | 0.264 |
| 4.378 | 57.105 | 0.177 | 4.376 | 112.927 | 0.186 | 4.337 | 170.250 | 0.265 |
| 4.528 | 57.432 | 0.176 | 4.517 | 112.784 | 0.185 | 4.476 | 170.639 | 0.265 |
| 4.696 | 57.075 | 0.175 | 4.670 | 112.439 | 0.185 | 4.631 | 170.778 | 0.266 |
| 4.875 | 56.778 | 0.173 | 4.833 | 112.324 | 0.184 | 4.780 | 171.250 | 0.266 |
| 4.981 | 56.451 | 0.173 | 4.980 | 111.951 | 0.184 | 4.922 | 171.250 | 0.268 |
| 5.110 | 56.243 | 0.172 | 5.128 | 111.405 | 0.184 | 5.090 | 171.111 | 0.269 |
| 5.273 | 56.629 | 0.172 | 5.258 | 111.347 | 0.183 | 5.212 | 171.361 | 0.271 |
| 5.414 | 56.510 | 0.172 | 5.414 | 111.261 | 0.183 | 5.345 | 171.472 | 0.272 |
| 5.566 | 56.718 | 0.172 | 5.542 | 110.773 | 0.183 | 5.490 | 171.444 | 0.273 |
| 5.706 | 56.659 | 0.172 | 5.696 | 110.572 | 0.183 | 5.640 | 171.639 | 0.274 |
| 5.844 | 56.629 | 0.172 | 5.841 | 110.629 | 0.181 | 5.779 | 171.500 | 0.275 |
| 5.995 | 56.956 | 0.172 | 5.989 | 110.801 | 0.180 | 5.935 | 171.556 | 0.276 |
| 6.154 | 56.688 | 0.172 | 6.126 | 111.089 | 0.180 | 6.056 | 171.417 | 0.276 |
| 6.293 | 56.778 | 0.171 | 6.265 | 111.347 | 0.180 | 6.208 | 171.000 | 0.278 |
| 6.458 | 56.926 | 0.171 | 6.422 | 111.261 | 0.181 | 6.350 | 170.694 | 0.278 |
| 6.614 | 56.867 | 0.172 | 6.582 | 110.830 | 0.182 | 6.478 | 170.222 | 0.279 |
| 6.773 | 57.075 | 0.173 | 6.729 | 110.658 | 0.182 | 6.651 | 170.000 | 0.281 |
| 6.932 | 56.867 | 0.174 | 6.888 | 110.572 | 0.182 | 6.798 | 169.611 | 0.282 |
| 7.088 | 56.510 | 0.173 | 7.046 | 110.284 | 0.182 | 6.942 | 169.194 | 0.282 |
| | | | | | | 7.110 | 168.917 | 0.283 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 C11 | m 3.10 - 3.45 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Consolidazione Provino 1

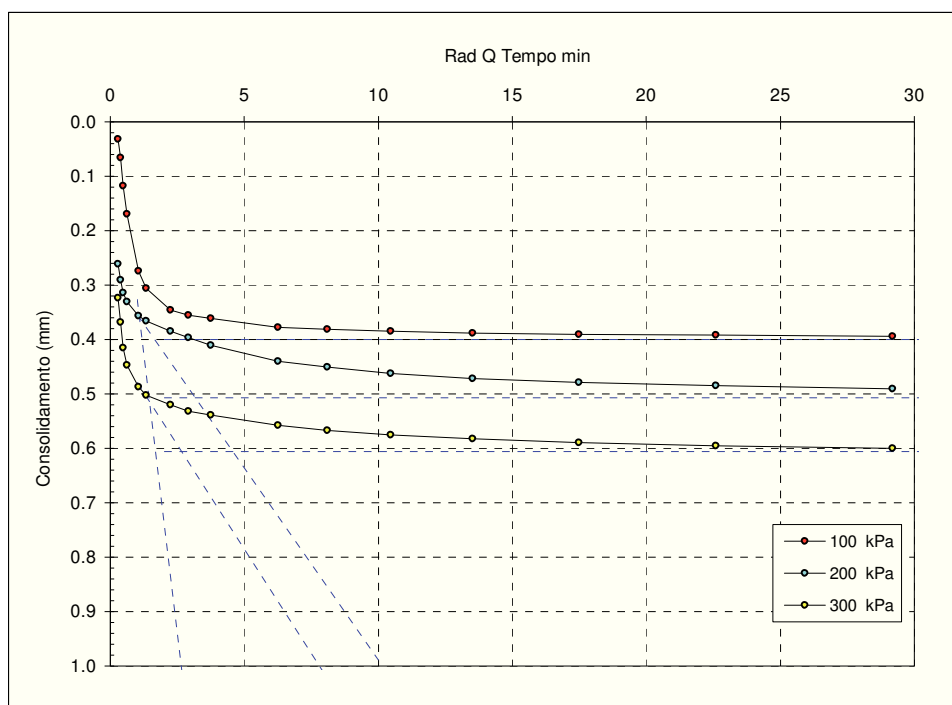
| 100 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.032 |
| 0.14 | 0.066 |
| 0.23 | 0.118 |
| 0.39 | 0.169 |
| 1.08 | 0.274 |
| 1.81 | 0.306 |
| 5.05 | 0.346 |
| 8.44 | 0.355 |
| 14.09 | 0.362 |
| 39.29 | 0.378 |
| 65.61 | 0.381 |
| 109.58 | 0.385 |
| 182.98 | 0.388 |
| 305.58 | 0.390 |
| 510.33 | 0.392 |
| 852.27 | 0.394 |

Consolidazione Provino 2

| 200 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.262 |
| 0.14 | 0.291 |
| 0.23 | 0.315 |
| 0.39 | 0.331 |
| 1.08 | 0.356 |
| 1.81 | 0.366 |
| 5.05 | 0.385 |
| 8.44 | 0.397 |
| 14.09 | 0.411 |
| 39.29 | 0.440 |
| 65.61 | 0.451 |
| 109.58 | 0.462 |
| 182.98 | 0.472 |
| 305.58 | 0.479 |
| 510.33 | 0.485 |
| 852.27 | 0.491 |

Consolidazione Provino 3

| 300 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.323 |
| 0.14 | 0.368 |
| 0.23 | 0.415 |
| 0.39 | 0.447 |
| 1.08 | 0.487 |
| 1.81 | 0.502 |
| 5.05 | 0.521 |
| 8.44 | 0.532 |
| 14.09 | 0.539 |
| 39.29 | 0.557 |
| 65.61 | 0.568 |
| 109.58 | 0.575 |
| 182.98 | 0.583 |
| 305.58 | 0.590 |
| 510.33 | 0.596 |
| 852.27 | 0.600 |



t_{100} min
 (Bishop ed Henkel)

Provino 1

1.4

Provino 2

10.0

Provino 3

7.1

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
 dott.geol. Luciano Rossi

**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387



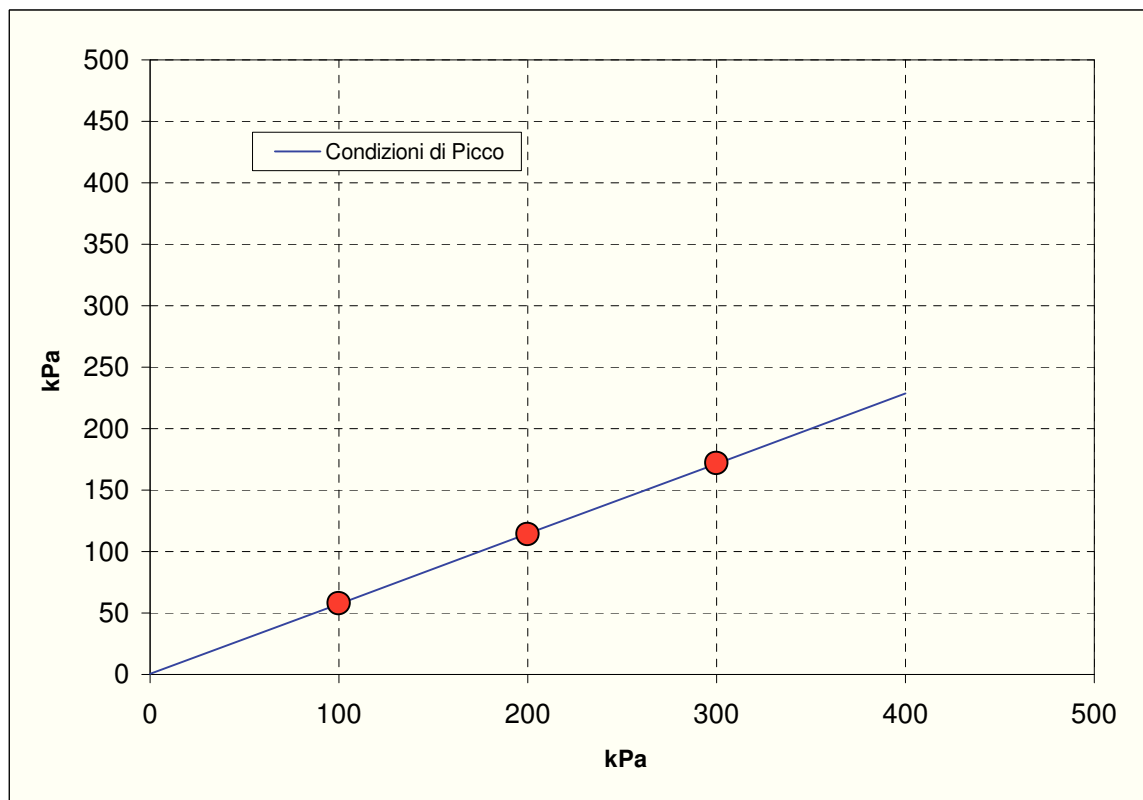
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 9199 del 10/10/2011, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC e 7619/STC.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|---------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 CI1 | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---------------------------|-----------|-----------|------------------------|
| Pressione verticale (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| Tensione di taglio (kPa) | 57.61 | 113.93 | 171.64 |
| Condizioni di Picco | Coesione: | 0.36 kPa | Angolo di attrito: 30° |





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

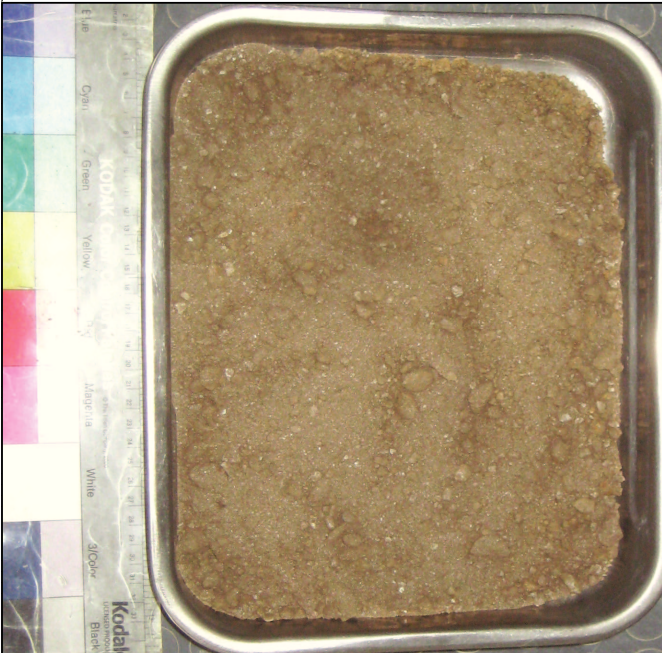


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR1 m 1.50 - 1.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 1.50 | LUNGHEZZA (cm): GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
|  | DESCRIZIONE: Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone |
| | W naturale (%) 8.0 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 1.95 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI3 CR1 | m 1.50 - 1.95 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

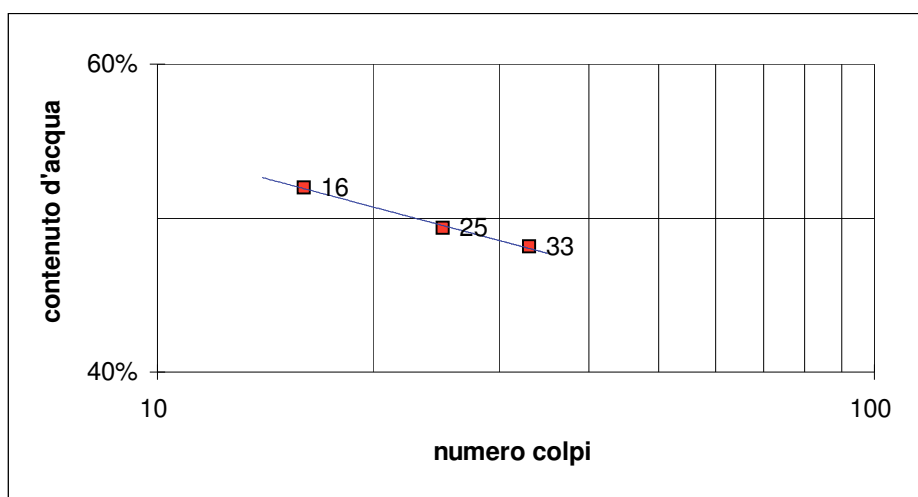
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 25 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 20.40 | 19.71 | 22.70 | 17.89 | 18.16 | 1817.69 |
| massa secca+ tara (g) | 14.72 | 14.05 | 15.89 | 14.36 | 14.63 | 1712.67 |
| acqua contenuta (g) | 5.68 | 5.66 | 6.81 | 3.53 | 3.53 | 105.02 |
| tara (g) | 2.92 | 2.58 | 2.79 | 2.20 | 2.41 | 400.90 |
| peso secco (g) | 11.80 | 11.47 | 13.10 | 12.16 | 12.22 | 1311.77 |
| contenuto d'acqua | 48.1% | 49.3% | 52.0% | 29.0% | 28.9% | 8.0% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 50% |
| Limite Plastico | LP = | 29% |
| Indice Plastico | IP = | 21% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR1 m 1.50 - 1.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

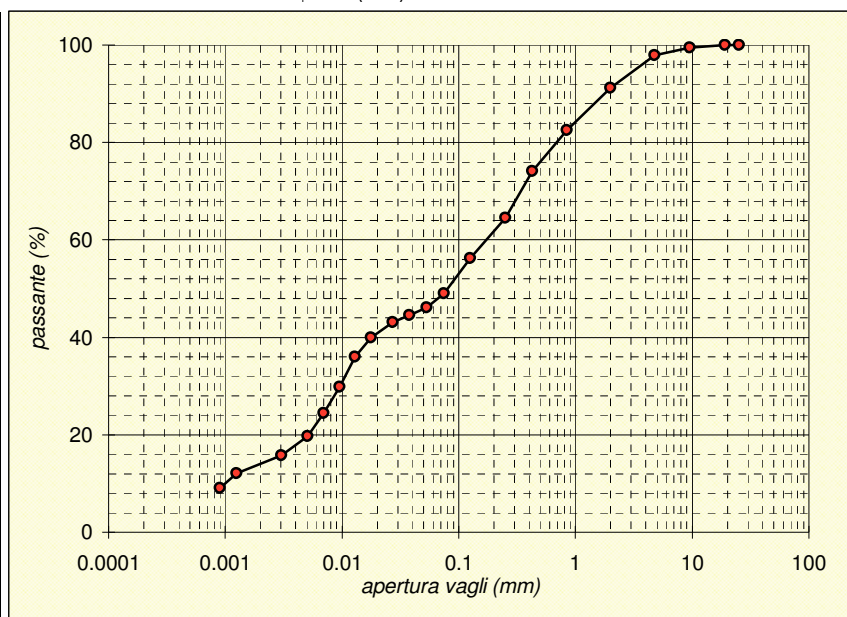
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 7.17 | 0.55 | 0.55 | 99.45 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 19.65 | 1.50 | 2.04 | 97.96 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 88.56 | 6.75 | 8.80 | 91.20 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 113.38 | 8.64 | 17.44 | 82.56 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 111.18 | 8.48 | 25.91 | 74.09 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 124.69 | 9.51 | 35.42 | 64.58 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 109.27 | 8.33 | 43.75 | 56.25 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 94.49 | 7.20 | 50.95 | 49.05 |
| - | calcolato | 0.0529 | 38.02 | 2.90 | 53.85 | 46.15 |
| - | calcolato | 0.0379 | 20.40 | 1.55 | 55.41 | 44.59 |
| - | calcolato | 0.0272 | 20.40 | 1.55 | 56.96 | 43.04 |
| - | calcolato | 0.0177 | 40.79 | 3.11 | 60.07 | 39.93 |
| - | calcolato | 0.0129 | 50.99 | 3.89 | 63.96 | 36.04 |
| - | calcolato | 0.0095 | 81.59 | 6.22 | 70.18 | 29.82 |
| - | calcolato | 0.0070 | 71.39 | 5.44 | 75.62 | 24.38 |
| - | calcolato | 0.0051 | 61.19 | 4.66 | 80.29 | 19.71 |
| - | calcolato | 0.0030 | 50.99 | 3.89 | 84.17 | 15.83 |
| - | calcolato | 0.0013 | 49.18 | 3.75 | 87.92 | 12.08 |
| - | calcolato | 0.0009 | 38.98 | 2.97 | 90.89 | 9.11 |
| | fondo | | 119.46 | 9.11 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1311.77 | | ϕ max (mm) = 10.8 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 33.0 |
| 21 | 60 | 32.0 |
| 21 | 120 | 31.0 |
| 21 | 300 | 29.0 |
| 21 | 600 | 26.5 |
| 21 | 1200 | 22.5 |
| 21 | 2400 | 19.0 |
| 21 | 4800 | 16.0 |
| 21 | 14400 | 13.5 |
| 21.5 | 86400 | 11.0 |
| 22 | 172800 | 9.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 2.0% | > 2,00 mm 8.8% |
| SABBIA | > 0,075 mm 48.9% | > 0,063 mm 43.6% |
| LIMO | > 2 μ 35.0% | > 2 μ 33.5% |
| ARGILLA | < 2 μ 14.1% | < 2 μ 14.1% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR2 m 4.80 - 5.25 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|--|
| 4.80 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone |
| | W naturale (%) 11.9 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 5.25 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR2 m 4.80 - 5.25**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

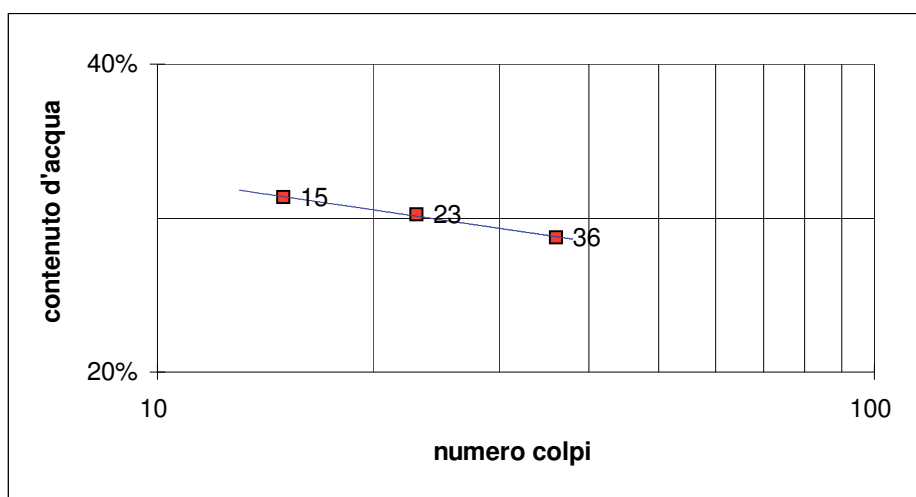
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 23 | 15 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.98 | 21.03 | 19.84 | 15.51 | 16.10 | 1533.01 |
| massa secca+ tara (g) | 14.55 | 16.68 | 15.85 | 13.31 | 13.80 | 1413.53 |
| acqua contenuta (g) | 3.43 | 4.35 | 3.99 | 2.20 | 2.30 | 119.48 |
| tara (g) | 2.62 | 2.28 | 3.12 | 2.22 | 2.24 | 409.54 |
| peso secco (g) | 11.93 | 14.40 | 12.73 | 11.09 | 11.56 | 1003.99 |
| contenuto d'acqua | 28.8% | 30.2% | 31.3% | 19.8% | 19.9% | 11.9% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 12% |
| Limite Liquido | LL = | 30% |
| Limite Plastico | LP = | 20% |
| Indice Plastico | IP = | 10% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR2 m 4.80 - 5.25**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

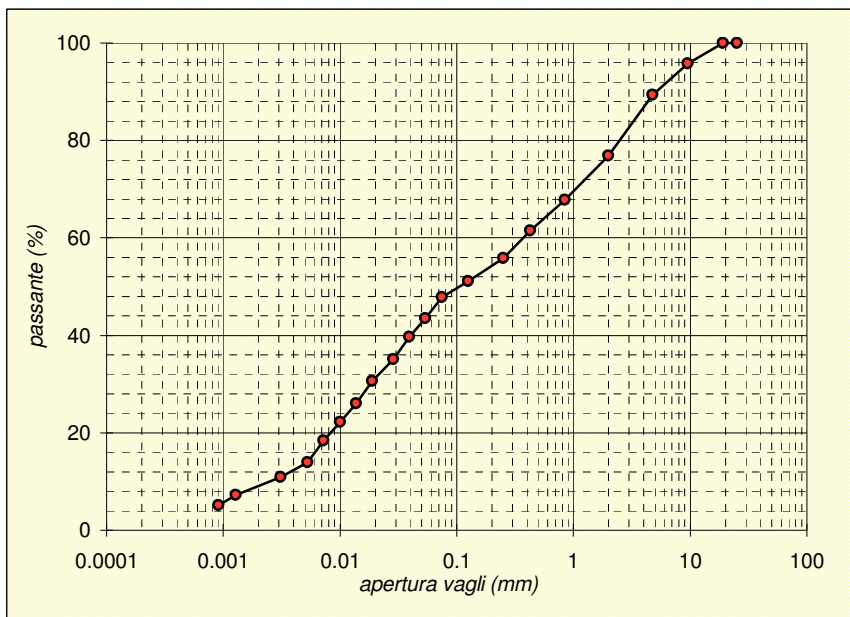
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 42.11 | 4.19 | 4.19 | 95.81 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 64.70 | 6.44 | 10.64 | 89.36 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 125.71 | 12.52 | 23.16 | 76.84 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 91.18 | 9.08 | 32.24 | 67.76 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 62.77 | 6.25 | 38.49 | 61.51 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 57.22 | 5.70 | 44.19 | 55.81 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 46.82 | 4.66 | 48.86 | 51.14 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 33.43 | 3.33 | 52.19 | 47.81 |
| - | calcolato | 0.0536 | 43.76 | 4.36 | 56.54 | 43.46 |
| - | calcolato | 0.0392 | 38.03 | 3.79 | 60.33 | 39.67 |
| - | calcolato | 0.0288 | 45.64 | 4.55 | 64.88 | 35.12 |
| - | calcolato | 0.0189 | 45.64 | 4.55 | 69.42 | 30.58 |
| - | calcolato | 0.0138 | 45.64 | 4.55 | 73.97 | 26.03 |
| - | calcolato | 0.0100 | 38.03 | 3.79 | 77.76 | 22.24 |
| - | calcolato | 0.0073 | 38.03 | 3.79 | 81.55 | 18.45 |
| - | calcolato | 0.0053 | 45.64 | 4.55 | 86.09 | 13.91 |
| - | calcolato | 0.0031 | 30.43 | 3.03 | 89.12 | 10.88 |
| - | calcolato | 0.0013 | 36.68 | 3.65 | 92.78 | 7.22 |
| - | calcolato | 0.0009 | 21.46 | 2.14 | 94.91 | 5.09 |
| | fondo | | 51.07 | 5.09 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1003.99 | | ϕ max (mm) = 11.4 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.0 |
| 21 | 60 | 29.5 |
| 21 | 120 | 26.5 |
| 21 | 300 | 23.5 |
| 21 | 600 | 20.5 |
| 21 | 1200 | 18.0 |
| 21 | 2400 | 15.5 |
| 21 | 4800 | 12.5 |
| 21 | 14400 | 10.5 |
| 21.5 | 86400 | 8.0 |
| 22 | 172800 | 6.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 10.6% | > 2,00 mm 23.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm 41.5% | > 0,063 mm 31.3% |
| LIMO | > 2 μ 38.8% | > 2 μ 36.5% |
| ARGILLA | < 2 μ 9.1% | < 2 μ 9.1% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

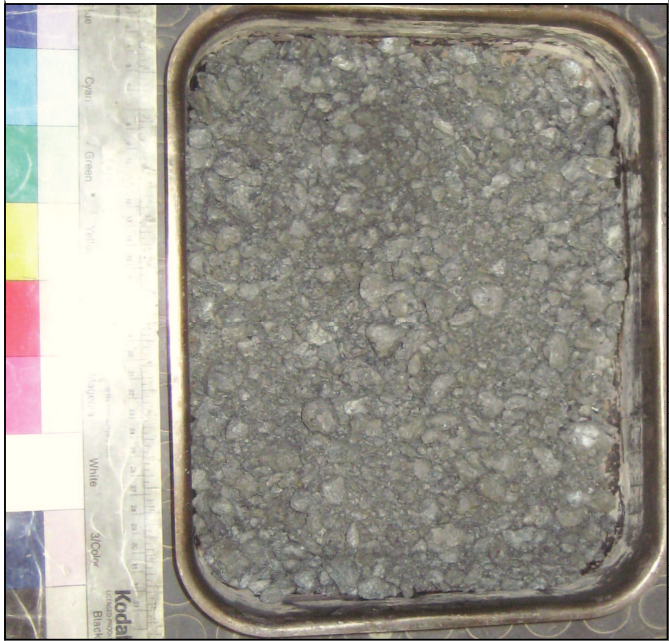


SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR3 m 6.20 - 6.65 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 6.20 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone |
|  | W naturale (%) 9.1 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| 6.65 | NOTE: - |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI3 CR3 m 6.20 - 6.65

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

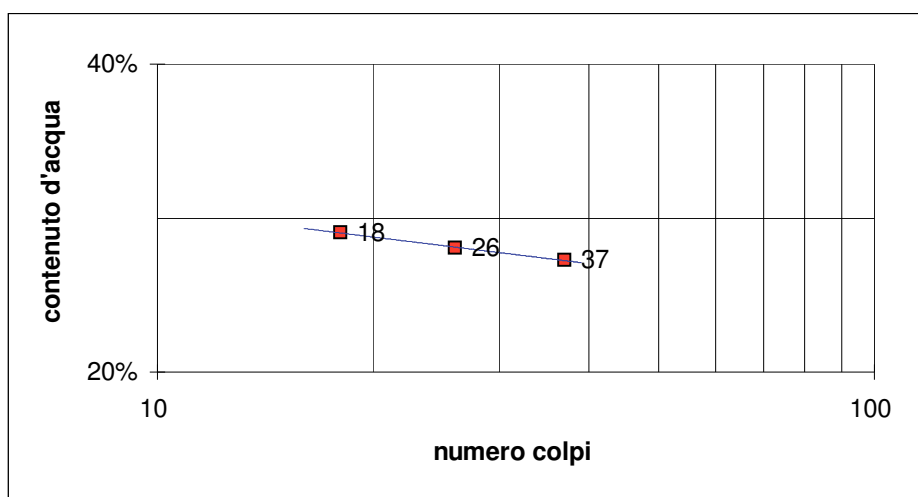
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 37 | 26 | 18 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.72 | 18.39 | 26.64 | 15.53 | 15.70 | 1835.89 |
| massa secca+ tara (g) | 16.13 | 14.80 | 21.16 | 13.58 | 13.76 | 1734.66 |
| acqua contenuta (g) | 3.59 | 3.59 | 5.48 | 1.95 | 1.94 | 101.23 |
| tara (g) | 2.96 | 2.01 | 2.30 | 2.24 | 2.35 | 616.60 |
| peso secco (g) | 13.17 | 12.79 | 18.86 | 11.34 | 11.41 | 1118.06 |
| contenuto d'acqua | 27.3% | 28.1% | 29.1% | 17.2% | 17.0% | 9.1% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 9% |
| Limite Liquido | LL = | 28% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 11% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR3 m 6.20 - 6.65**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

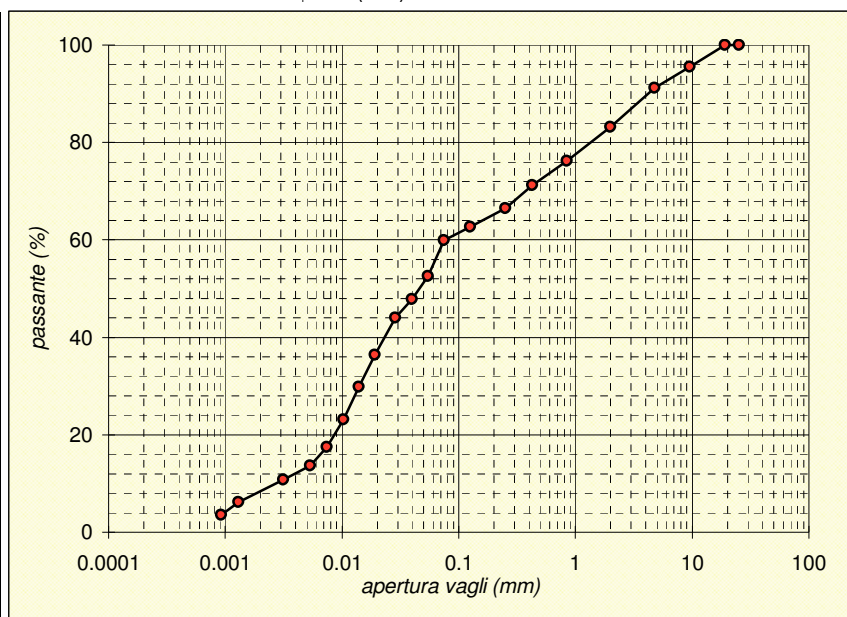
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 49.75 | 4.45 | 4.45 | 95.55 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 48.51 | 4.34 | 8.79 | 91.21 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 90.39 | 8.08 | 16.87 | 83.13 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 76.65 | 6.86 | 23.73 | 76.27 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 56.78 | 5.08 | 28.81 | 71.19 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 52.60 | 4.70 | 33.51 | 66.49 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 42.66 | 3.82 | 37.33 | 62.67 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 30.04 | 2.69 | 40.01 | 59.99 |
| - | calcolato | 0.0544 | 82.51 | 7.38 | 47.39 | 52.61 |
| - | calcolato | 0.0397 | 53.12 | 4.75 | 52.15 | 47.85 |
| - | calcolato | 0.0288 | 42.50 | 3.80 | 55.95 | 44.05 |
| - | calcolato | 0.0191 | 85.00 | 7.60 | 63.55 | 36.45 |
| - | calcolato | 0.0140 | 74.37 | 6.65 | 70.20 | 29.80 |
| - | calcolato | 0.0103 | 74.37 | 6.65 | 76.85 | 23.15 |
| - | calcolato | 0.0075 | 63.75 | 5.70 | 82.55 | 17.45 |
| - | calcolato | 0.0054 | 42.50 | 3.80 | 86.36 | 13.64 |
| - | calcolato | 0.0031 | 31.87 | 2.85 | 89.21 | 10.79 |
| - | calcolato | 0.0013 | 51.23 | 4.58 | 93.79 | 6.21 |
| - | calcolato | 0.0009 | 29.97 | 2.68 | 96.47 | 3.53 |
| | fondo | | 39.47 | 3.53 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1118.06 | | ϕ max (mm) = 11.9 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.03 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.0 |
| 21 | 60 | 28.5 |
| 21 | 120 | 26.5 |
| 21 | 300 | 22.5 |
| 21 | 600 | 19.0 |
| 21 | 1200 | 15.5 |
| 21 | 2400 | 12.5 |
| 21 | 4800 | 10.5 |
| 21 | 14400 | 9.0 |
| 21.5 | 86400 | 6.5 |
| 22 | 172800 | 5.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 8.8% | 16.9% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 31.2% | 27.1% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 51.5% | 47.5% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 8.4% | 8.4% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR4 m 7.60 - 8.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|---|
| 7.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con limo e sabbia grigio chiaro |
| | W naturale (%) 4.3 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| | Umidità Naturale - Trassiale UU - |
| | Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - |
| | Gran. Setacciatura SI Edometria - |
| | Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - |
| | Peso di Volume - Espansione L.L. - |
| | Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - |
| | Analisi Chimica - Colonna Risonante - |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 8.05 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI3 CR4 m 7.60 - 8.05

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

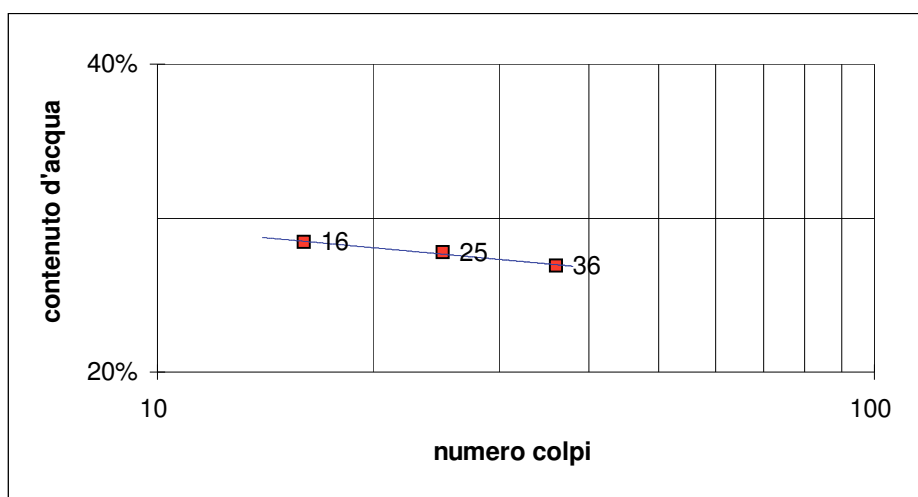
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con limo e sabbia grigio chiaro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 25 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 18.05 | 20.06 | 19.62 | 14.21 | 16.98 | 2768.99 |
| massa secca+ tara (g) | 14.77 | 16.26 | 15.90 | 12.53 | 14.93 | 2677.56 |
| acqua contenuta (g) | 3.28 | 3.80 | 3.72 | 1.68 | 2.05 | 91.43 |
| tara (g) | 2.58 | 2.58 | 2.82 | 2.12 | 2.22 | 551.27 |
| peso secco (g) | 12.19 | 13.68 | 13.08 | 10.41 | 12.71 | 2126.29 |
| contenuto d'acqua | 26.9% | 27.8% | 28.4% | 16.1% | 16.1% | 4.3% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 4% |
| Limite Liquido | LL = | 28% |
| Limite Plastico | LP = | 16% |
| Indice Plastico | IP = | 12% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR4 m 7.60 - 8.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con limo e sabbia grigio chiaro

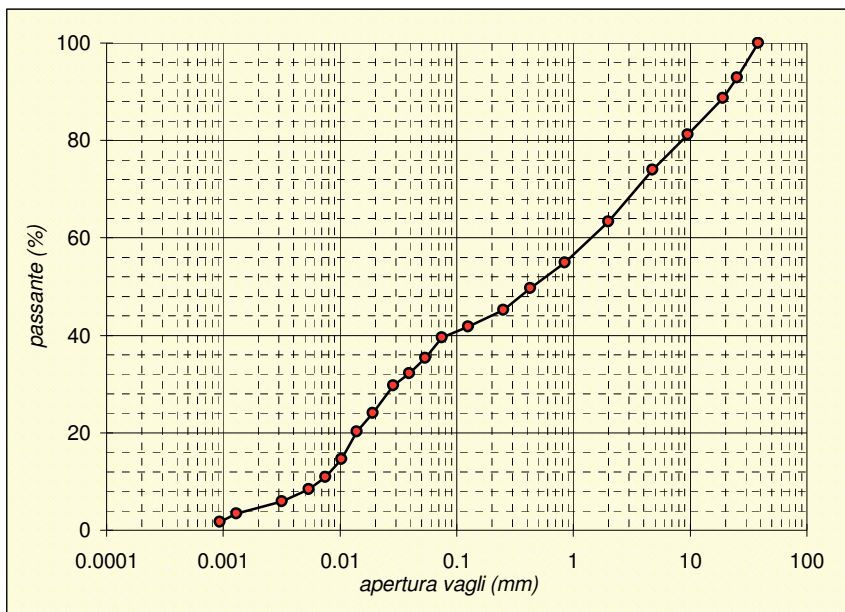
| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 150.96 | 7.10 | 7.10 | 92.90 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 88.95 | 4.18 | 11.28 | 88.72 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 158.48 | 7.45 | 18.74 | 81.26 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 154.67 | 7.27 | 26.01 | 73.99 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 226.28 | 10.64 | 36.65 | 63.35 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 179.41 | 8.44 | 45.09 | 54.91 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 112.27 | 5.28 | 50.37 | 49.63 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 95.49 | 4.49 | 54.86 | 45.14 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 72.37 | 3.40 | 58.26 | 41.74 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 45.98 | 2.16 | 60.43 | 39.57 |
| - | calcolato | 0.0540 | 89.89 | 4.23 | 64.65 | 35.35 |
| - | calcolato | 0.0395 | 66.68 | 3.14 | 67.79 | 32.21 |
| - | calcolato | 0.0286 | 53.34 | 2.51 | 70.30 | 29.70 |
| - | calcolato | 0.0191 | 120.02 | 5.64 | 75.94 | 24.06 |
| - | calcolato | 0.0139 | 80.01 | 3.76 | 79.71 | 20.29 |
| - | calcolato | 0.0103 | 120.02 | 5.64 | 85.35 | 14.65 |
| - | calcolato | 0.0075 | 80.01 | 3.76 | 89.11 | 10.89 |
| - | calcolato | 0.0054 | 53.34 | 2.51 | 91.62 | 8.38 |
| - | calcolato | 0.0032 | 53.34 | 2.51 | 94.13 | 5.87 |
| - | calcolato | 0.0013 | 50.96 | 2.40 | 96.53 | 3.47 |
| - | calcolato | 0.0009 | 37.62 | 1.77 | 98.30 | 1.70 |
| | fondo | | 36.21 | 1.70 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 2126.29 | | ϕ max (mm) = 29.4 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.5 |
| 21 | 60 | 29.0 |
| 21 | 120 | 27.0 |
| 21 | 300 | 22.5 |
| 21 | 600 | 19.5 |
| 21 | 1200 | 15.0 |
| 21 | 2400 | 12.0 |
| 21 | 4800 | 10.0 |
| 21 | 14400 | 8.0 |
| 21.5 | 86400 | 6.0 |
| 22 | 172800 | 4.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 26.0% | 36.7% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 34.4% | 26.0% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 34.9% | 32.7% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 4.6% | 4.6% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR5 m 9.30 - 9.75 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|--------------|-------|
| 9.30 | LUNGHEZZA (cm): - | | | |
| | GRADO DI QUALITA': | AGI Q3 | EC 7-3 | Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro | | | |
| | W naturale (%) | | | 9.8 |
| | γ naturale(Mg/m³) | | | - |
| | γ secco (Mg/m³) | | | - |
| | γ immerso (Mg/m³) | | | - |
| | porosità (%) | | | - |
| | indice dei vuoti | | | - |
| | grado di saturazione (%) | | | - |
| | massa specifica (Mg/m³) (stimato) | | | 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE | | | |
| | Umidità Naturale | - | Trassiale UU | - |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | - | |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | - | |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | - | |
| Peso di Volume | - | Espansione L.L. | - | |
| Peso Specifico | - | Trassiale Cicl. + C.M. | - | |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - | |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - | |
| | NOTE: - | | | |
| 9.75 | | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI3 CR5 | m 9.30 - 9.75 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

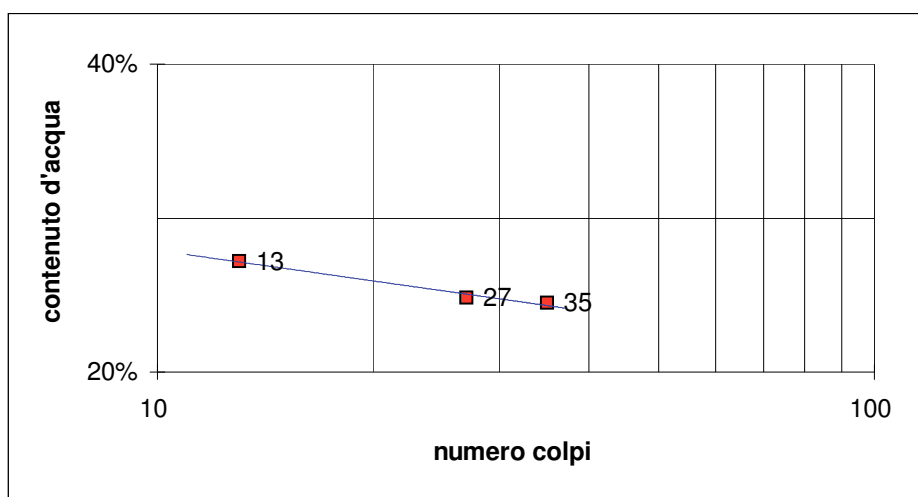
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 27 | 13 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.59 | 16.84 | 25.42 | 14.88 | 13.72 | 2028.10 |
| massa secca+ tara (g) | 14.61 | 13.98 | 20.47 | 13.04 | 12.02 | 1883.84 |
| acqua contenuta (g) | 2.98 | 2.86 | 4.95 | 1.84 | 1.70 | 144.26 |
| tara (g) | 2.44 | 2.46 | 2.28 | 2.32 | 2.15 | 408.59 |
| peso secco (g) | 12.17 | 11.52 | 18.19 | 10.72 | 9.87 | 1475.25 |
| contenuto d'acqua | 24.5% | 24.8% | 27.2% | 17.2% | 17.2% | 9.8% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 10% |
| Limite Liquido | LL = | 25% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 8% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR5 m 9.30 - 9.75**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

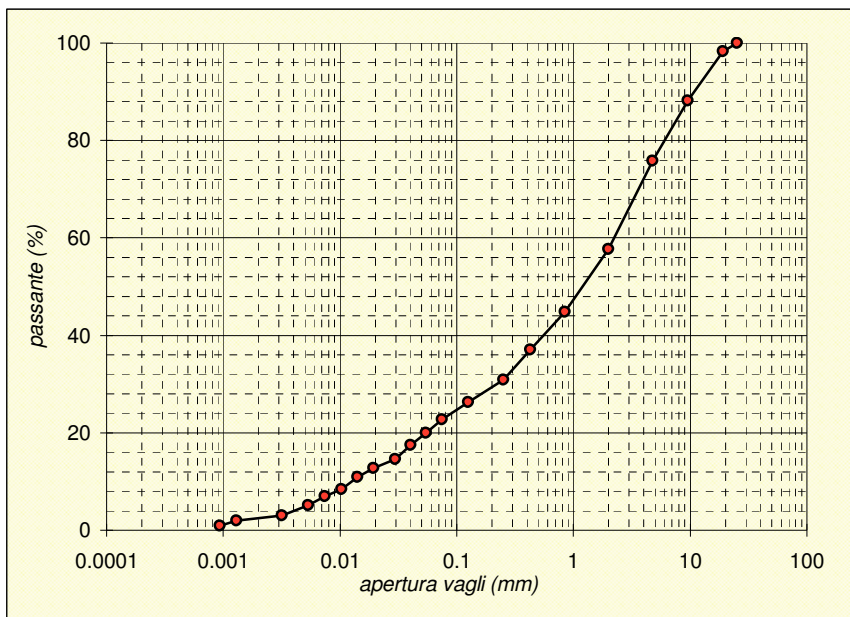
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 24.81 | 1.68 | 98.32 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 149.00 | 10.10 | 88.22 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 183.17 | 12.42 | 75.80 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 267.14 | 18.11 | 57.69 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 189.48 | 12.84 | 44.85 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 114.78 | 7.78 | 37.07 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 92.00 | 6.24 | 30.83 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 67.12 | 4.55 | 26.28 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 51.65 | 3.50 | 22.78 |
| - | calcolato | 0.0544 | 41.17 | 2.79 | 19.99 |
| - | calcolato | 0.0402 | 37.29 | 2.53 | 17.46 |
| - | calcolato | 0.0298 | 42.62 | 2.89 | 14.57 |
| - | calcolato | 0.0194 | 26.64 | 1.81 | 12.77 |
| - | calcolato | 0.0141 | 26.64 | 1.81 | 10.96 |
| - | calcolato | 0.0103 | 37.29 | 2.53 | 8.44 |
| - | calcolato | 0.0074 | 21.31 | 1.44 | 6.99 |
| - | calcolato | 0.0054 | 26.64 | 1.81 | 5.19 |
| - | calcolato | 0.0032 | 31.97 | 2.17 | 3.02 |
| - | calcolato | 0.0013 | 15.03 | 1.02 | 2.00 |
| - | calcolato | 0.0009 | 15.03 | 1.02 | 0.98 |
| | fondo | 14.46 | 0.98 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1475.25 | | ϕ max (mm) = 20.5 | |

| | | |
|-----------------------------|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio | | 50.00 |
| 0.075 (g) in areometro | | |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.0 |
| 21 | 60 | 27.5 |
| 21 | 120 | 23.5 |
| 21 | 300 | 21.0 |
| 21 | 600 | 18.5 |
| 21 | 1200 | 15.0 |
| 21 | 2400 | 13.0 |
| 21 | 4800 | 10.5 |
| 21 | 14400 | 7.5 |
| 21.5 | 86400 | 6.0 |
| 22 | 172800 | 4.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 24.2% | 42.3% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 53.0% | 36.4% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 20.3% | 18.8% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 2.5% | 2.5% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR6 m 10.60 - 11.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 10.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro |
|  | W naturale (%) 5.3 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|-------|--|
| 11.05 | |
|-------|--|

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|-----------------|------------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI3 CR6 | m 10.60 - 11.05 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

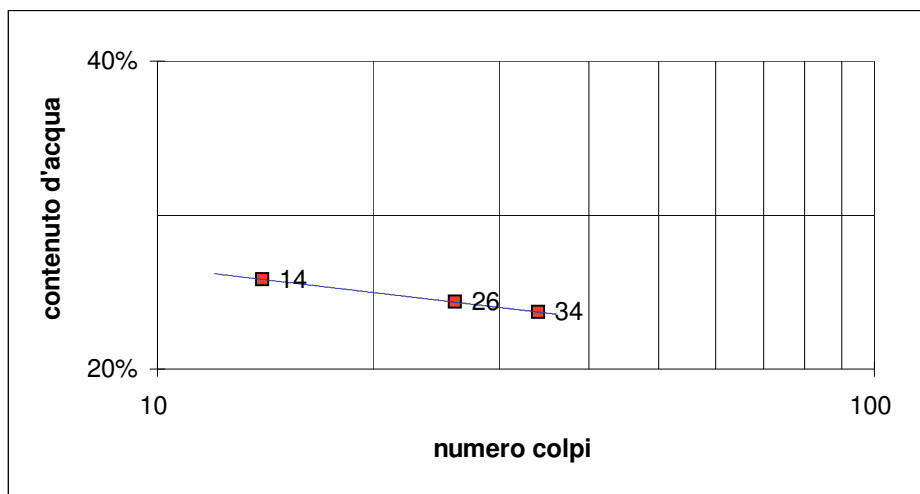
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 26 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.06 | 17.46 | 19.00 | 15.49 | 16.32 | 2491.60 |
| massa secca+ tara (g) | 14.25 | 14.55 | 15.62 | 13.60 | 14.33 | 2386.83 |
| acqua contenuta (g) | 2.81 | 2.91 | 3.38 | 1.89 | 1.99 | 104.77 |
| tara (g) | 2.39 | 2.60 | 2.53 | 2.34 | 2.44 | 428.42 |
| peso secco (g) | 11.86 | 11.95 | 13.09 | 11.26 | 11.89 | 1958.41 |
| contenuto d'acqua | 23.7% | 24.4% | 25.8% | 16.8% | 16.7% | 5.3% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 5% |
| Limite Liquido | LL = | 24% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 8% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR6 m 10.60 - 11.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

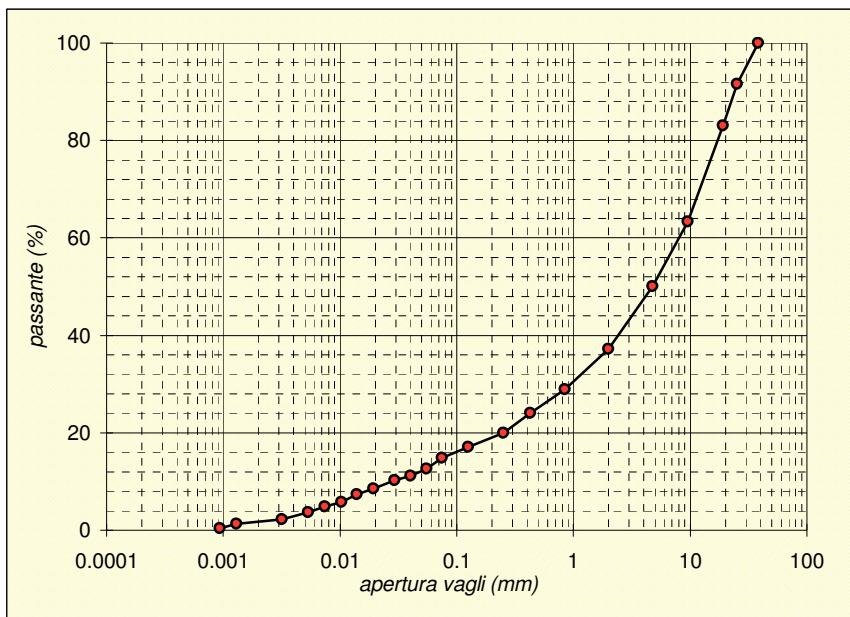
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 164.75 | 8.41 | 91.59 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 167.16 | 8.54 | 83.05 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 385.76 | 19.70 | 63.35 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 259.56 | 13.25 | 50.10 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 253.24 | 12.93 | 37.17 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 162.03 | 8.27 | 28.90 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 95.30 | 4.87 | 24.03 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 79.27 | 4.05 | 19.98 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 56.25 | 2.87 | 17.11 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 43.11 | 2.20 | 14.91 |
| - | calcolato | 0.0551 | 45.12 | 2.30 | 12.60 |
| - | calcolato | 0.0405 | 27.76 | 1.42 | 11.19 |
| - | calcolato | 0.0293 | 18.51 | 0.94 | 10.24 |
| - | calcolato | 0.0193 | 32.39 | 1.65 | 8.59 |
| - | calcolato | 0.0140 | 23.13 | 1.18 | 7.41 |
| - | calcolato | 0.0103 | 32.39 | 1.65 | 5.75 |
| - | calcolato | 0.0074 | 18.51 | 0.94 | 4.81 |
| - | calcolato | 0.0053 | 23.13 | 1.18 | 3.63 |
| - | calcolato | 0.0032 | 27.76 | 1.42 | 2.21 |
| - | calcolato | 0.0013 | 17.68 | 0.90 | 1.31 |
| - | calcolato | 0.0009 | 17.68 | 0.90 | 0.41 |
| | fondo | 7.94 | 0.41 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1958.41 | | ϕ max (mm) = 28.5 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 30.0 |
| 21 | 60 | 27.0 |
| 21 | 120 | 25.0 |
| 21 | 300 | 21.5 |
| 21 | 600 | 19.0 |
| 21 | 1200 | 15.5 |
| 21 | 2400 | 13.5 |
| 21 | 4800 | 11.0 |
| 21 | 14400 | 8.0 |
| 21.5 | 86400 | 6.0 |
| 22 | 172800 | 4.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 49.9% | 62.8% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 35.2% | 23.6% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 13.2% | 11.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 1.7% | 1.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR7 m 12.10 - 12.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 12.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
|  | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro |
| | W naturale (%) 8.2 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 12.55 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI3 CR7 m 12.10 - 12.55

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

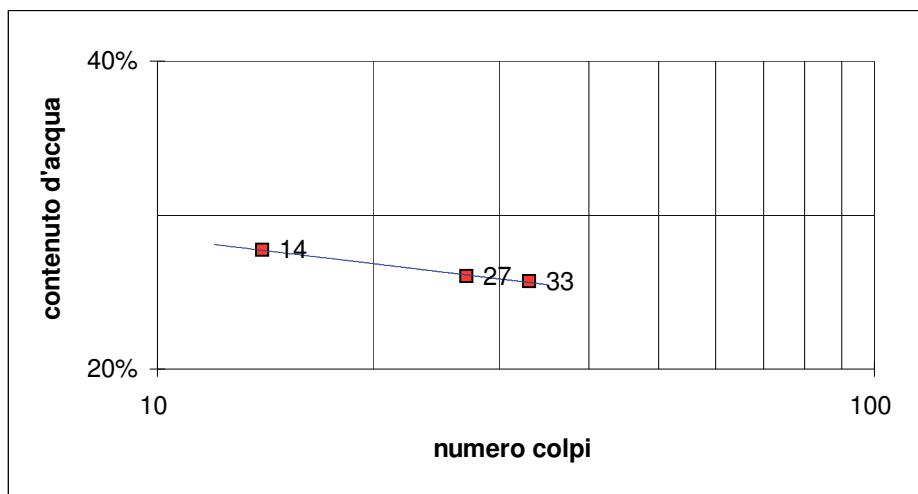
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 27 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 18.53 | 17.89 | 19.53 | 14.92 | 15.02 | 2682.61 |
| massa secca+ tara (g) | 15.35 | 14.73 | 15.93 | 13.03 | 13.14 | 2513.00 |
| acqua contenuta (g) | 3.18 | 3.16 | 3.60 | 1.89 | 1.88 | 169.61 |
| tara (g) | 2.97 | 2.59 | 2.95 | 2.12 | 2.27 | 442.06 |
| peso secco (g) | 12.38 | 12.14 | 12.98 | 10.91 | 10.87 | 2070.94 |
| contenuto d'acqua | 25.7% | 26.0% | 27.7% | 17.3% | 17.3% | 8.2% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 26% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 9% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR7 m 12.10 - 12.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

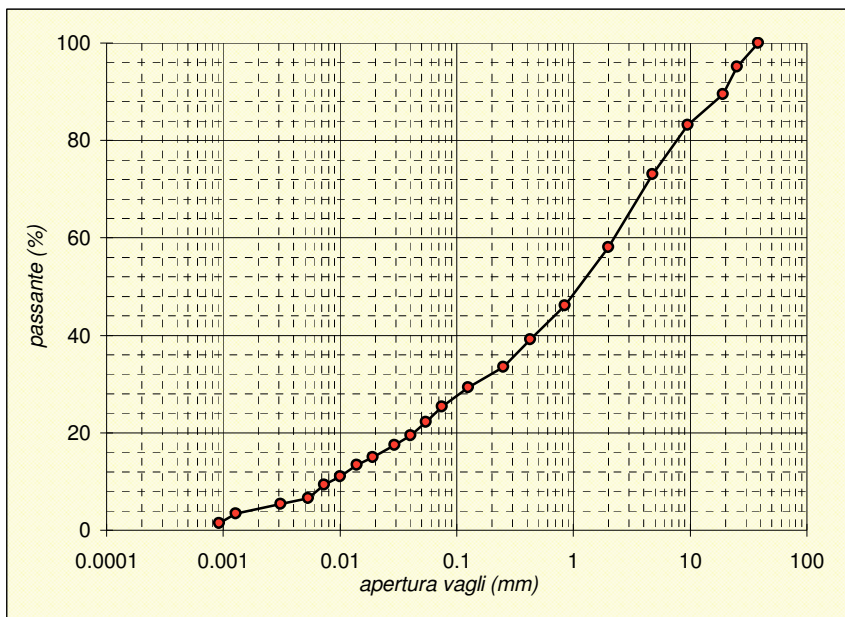
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa grigio scuro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 100.25 | 4.84 | 95.16 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 116.94 | 5.65 | 89.51 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 132.26 | 6.39 | 83.13 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 207.89 | 10.04 | 73.09 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 309.64 | 14.95 | 58.14 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 248.08 | 11.98 | 46.16 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 145.98 | 7.05 | 39.11 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 115.03 | 5.55 | 33.55 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 86.91 | 4.20 | 29.36 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 82.16 | 3.97 | 25.39 |
| - | calcolato | 0.0544 | 64.69 | 3.12 | 22.27 |
| - | calcolato | 0.0402 | 58.31 | 2.82 | 19.45 |
| - | calcolato | 0.0293 | 41.65 | 2.01 | 17.44 |
| - | calcolato | 0.0192 | 49.98 | 2.41 | 15.03 |
| - | calcolato | 0.0139 | 33.32 | 1.61 | 13.42 |
| - | calcolato | 0.0101 | 49.98 | 2.41 | 11.00 |
| - | calcolato | 0.0073 | 33.32 | 1.61 | 9.39 |
| - | calcolato | 0.0053 | 58.31 | 2.82 | 6.58 |
| - | calcolato | 0.0031 | 24.99 | 1.21 | 5.37 |
| - | calcolato | 0.0013 | 40.17 | 1.94 | 3.43 |
| - | calcolato | 0.0009 | 40.16 | 1.94 | 1.49 |
| | fondo | 30.94 | 1.49 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 2070.94 | | ϕ max (mm) = 28.3 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.03 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 31.0 |
| 21 | 60 | 27.5 |
| 21 | 120 | 25.0 |
| 21 | 300 | 22.0 |
| 21 | 600 | 20.0 |
| 21 | 1200 | 17.0 |
| 21 | 2400 | 15.0 |
| 21 | 4800 | 11.5 |
| 21 | 14400 | 10.0 |
| 21.5 | 86400 | 7.5 |
| 22 | 172800 | 5.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 26.9% | 41.9% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 47.7% | 34.4% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 21.0% | 19.3% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 4.4% | 4.4% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI3 CR8 m 15.10 - 15.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|-------|---|
| 15.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro |
| | W naturale (%) 7.1 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| | Umidità Naturale - Trassiale UU - |
| | Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - |
| | Gran. Setacciatura SI Edometria - |
| | Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - |
| | Peso di Volume - Espansione L.L. - |
| | Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - |
| | Analisi Chimica - Colonna Risonante - |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 15.55 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI3 CR8 m 15.10 - 15.55

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

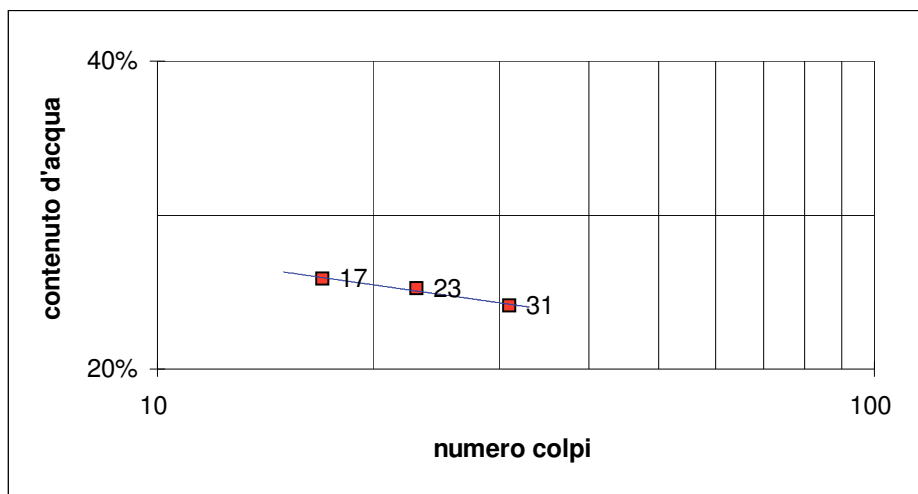
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 31 | 23 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.93 | 17.21 | 16.99 | 14.15 | 13.82 | 3306.53 |
| massa secca+ tara (g) | 15.00 | 14.22 | 14.02 | 12.48 | 12.17 | 3120.36 |
| acqua contenuta (g) | 2.93 | 2.99 | 2.97 | 1.67 | 1.65 | 186.17 |
| tara (g) | 2.85 | 2.38 | 2.53 | 2.40 | 2.28 | 487.12 |
| peso secco (g) | 12.15 | 11.84 | 11.49 | 10.08 | 9.89 | 2633.24 |
| contenuto d'acqua | 24.1% | 25.3% | 25.8% | 16.6% | 16.7% | 7.1% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 7% |
| Limite Liquido | LL = | 25% |
| Limite Plastico | LP = | 17% |
| Indice Plastico | IP = | 8% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI3 CR8 m 15.10 - 15.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 18/04 - 10/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa grigio scuro

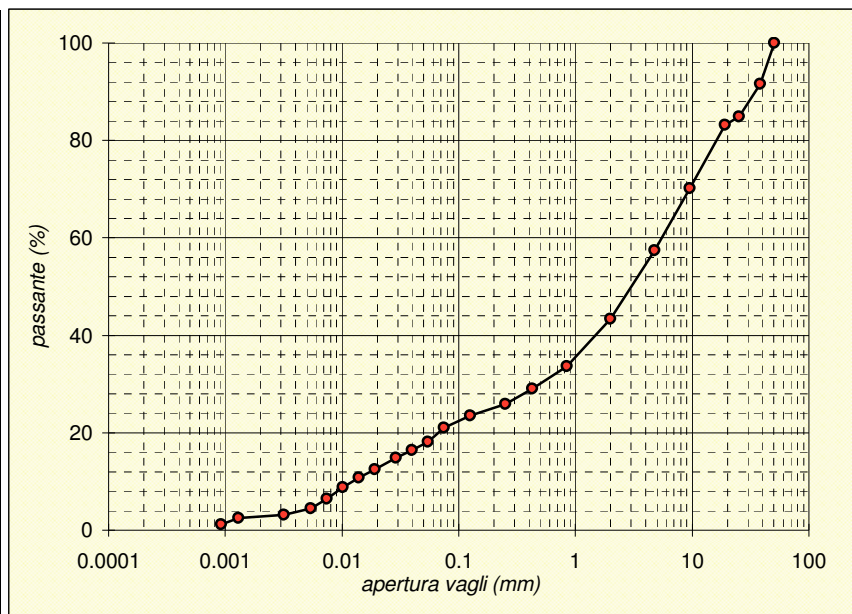
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------------------|-------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 220.31 | 8.37 | 91.63 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 179.29 | 6.81 | 84.82 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 42.75 | 1.62 | 83.20 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 342.53 | 13.01 | 70.19 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 335.10 | 12.73 | 57.47 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 372.59 | 14.15 | 43.32 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 256.16 | 9.73 | 33.59 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 119.93 | 4.55 | 29.04 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 82.15 | 3.12 | 25.92 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 62.93 | 2.39 | 23.53 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 64.39 | 2.45 | 21.08 |
| - | calcolato | 0.0547 | 76.90 | 2.92 | 18.16 |
| - | calcolato | 0.0400 | 43.99 | 1.67 | 16.49 |
| - | calcolato | 0.0292 | 43.99 | 1.67 | 14.82 |
| - | calcolato | 0.0192 | 61.58 | 2.34 | 12.48 |
| - | calcolato | 0.0139 | 43.99 | 1.67 | 10.81 |
| - | calcolato | 0.0102 | 52.79 | 2.00 | 8.81 |
| - | calcolato | 0.0074 | 61.58 | 2.34 | 6.47 |
| - | calcolato | 0.0054 | 52.79 | 2.00 | 4.46 |
| - | calcolato | 0.0032 | 35.19 | 1.34 | 3.13 |
| - | calcolato | 0.0013 | 16.03 | 0.61 | 2.52 |
| - | calcolato | 0.0009 | 33.62 | 1.28 | 1.24 |
| | fondo | 32.68 | 1.24 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 2633.24 | ϕ max (mm) = 45.1 | | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 30.5 |
| 21 | 60 | 28.0 |
| 21 | 120 | 25.5 |
| 21 | 300 | 22.0 |
| 21 | 600 | 19.5 |
| 21 | 1200 | 16.5 |
| 21 | 2400 | 13.0 |
| 21 | 4800 | 10.0 |
| 21 | 14400 | 8.0 |
| 21.5 | 86400 | 7.0 |
| 22 | 172800 | 5.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 42.5% | 56.7% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 36.4% | 23.9% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 18.3% | 16.6% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 2.8% | 2.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI5 CI1 m 3.00 - 3.60 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 3.00 | P.P. kPa | T.V. kPa | LUNGHEZZA (cm): 43 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 |
|---------------|----------|----------|--|
| | 280 | 20 | DESCRIZIONE: Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone |
| | | | W naturale (%) 17.3 |
| | | | γ parzialmente ricolstito(Mg/m³) 2.04 |
| | | | γ secco (Mg/m³) 1.74 |
| | | | γ immerso (Mg/m³) 1.09 |
| | | | porosità (%) 35 |
| | | | indice dei vuoti 0.54 |
| | | | grado di saturazione (%) 85 |
| | | | massa specifica (Mg/m³) 2.683 |
| | | | PROVE ESEGUITE |
| 3.60 basso | 150 | 46 | Umidità Naturale SI Trassiale UU - |
| | | | Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - |
| | | | Gran. Setacciatura SI Edometria - |
| | | | Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI |
| | | | Peso di Volume SI Espansione L.L. - |
| | | | Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. - |
| | | | Analisi Chimica - Colonna Risonante - |
| | | | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | | | NOTE: - |
| | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI CEN ISO/TS 17892-1

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CI1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 15043/16

DURATA PROVE:

12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16

DATA CONSEGNA:

19/04/16

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

383.14

451.26

TERRA UMIDA (g)

920.64

859.52

TERRA ESSICATA* (g)

840.79

799.93

UMDITA' DETERMINATA (%)

17.4

17.1

UMDITA' CALCOLATA (%)

=

17.3

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI CEN ISO/TS 17892-2

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CI1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 15043/16

DURATA PROVE:

12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16

DATA CONSEGNA:

19/04/16

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE

1

2

TARA (g)

92.21

92.21

ALTEZZA (cm)

2.00

2.00

LATO (cm)

6.06

6.06

MASSA LORDA (g)

242.56

241.78

MASSA VOLUMICA (Mg/m³)

2.04

2.03

MEDIA (Mg/m³)

=

2.04

Io Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO ASTM D 854

| | | | |
|-----------------|--|----------------------|---------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5 CI1 | m 3.00 - 3.60 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone

cod.bilancia 480

| determinazione picnometro n: | 1 (pic. 003) | 2 (pic. 004) |
|--|-----------------|-----------------|
| terra (g): | 14.00 | 13.75 |
| temperatura (°C): | 21.5 | 21.5 |
| picnometro + acqua (g): | 154.16 | 147.38 |
| picnometro + terra (g): | 162.94 | 156.01 |
| fattore K | 0.9998 | 0.9998 |
| Peso specifico determinato (Mg/m ³): | 2.681 | 2.685 |
| Peso specifico calcolato (Mg/m ³): | 2.683 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI5 C11 | m 3.00 - 3.60 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

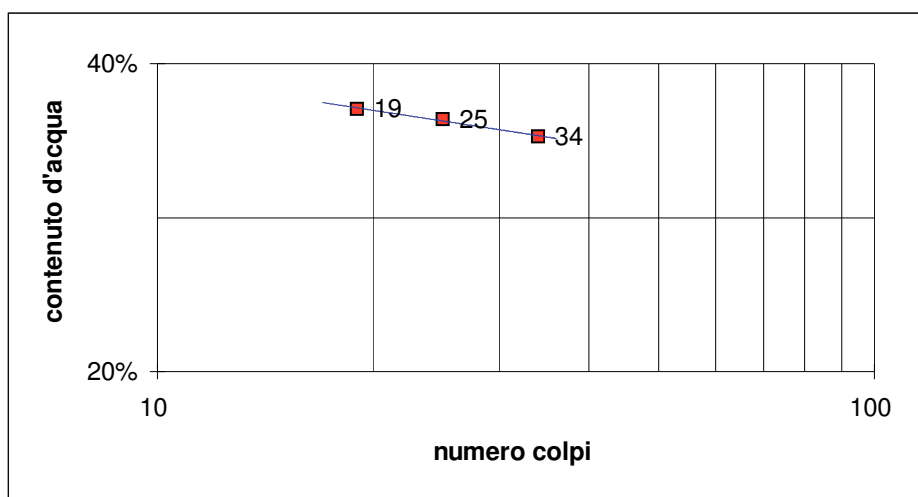
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 25 | 19 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.73 | 17.43 | 20.54 | 13.65 | 17.00 | 920.64 |
| massa secca+ tara (g) | 13.72 | 13.46 | 15.61 | 11.54 | 14.31 | 840.79 |
| acqua contenuta (g) | 4.01 | 3.97 | 4.93 | 2.11 | 2.69 | 79.85 |
| tara (g) | 2.35 | 2.55 | 2.31 | 2.26 | 2.32 | 383.14 |
| peso secco (g) | 11.37 | 10.91 | 13.30 | 9.28 | 11.99 | 457.65 |
| contenuto d'acqua | 35.3% | 36.4% | 37.1% | 22.7% | 22.4% | 17.4% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 17% |
| Limite Liquido | LL = | 36% |
| Limite Plastico | LP = | 23% |
| Indice Plastico | IP = | 14% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CH1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone

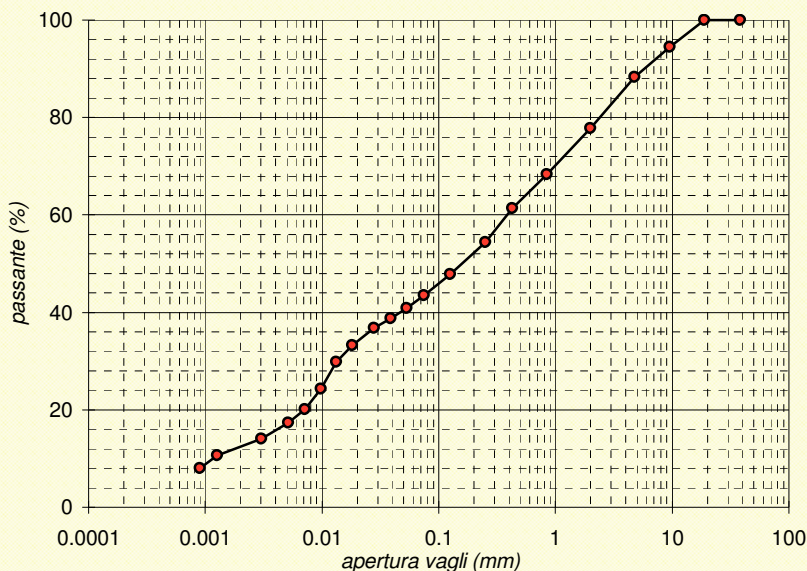
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------------------|-------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 571 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 25.46 | 5.56 | 94.44 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 28.12 | 11.71 | 88.29 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 48.05 | 22.21 | 77.79 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 43.17 | 31.64 | 68.36 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 32.13 | 38.66 | 61.34 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 31.97 | 45.65 | 54.35 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 30.01 | 52.20 | 47.80 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 19.89 | 56.55 | 43.45 |
| - | calcolato | 0.0535 | 11.68 | 59.10 | 40.90 |
| - | calcolato | 0.0386 | 9.49 | 61.18 | 38.82 |
| - | calcolato | 0.0279 | 9.49 | 63.25 | 36.75 |
| - | calcolato | 0.0182 | 15.81 | 66.70 | 33.30 |
| - | calcolato | 0.0133 | 15.81 | 70.16 | 29.84 |
| - | calcolato | 0.0098 | 25.30 | 75.69 | 24.31 |
| - | calcolato | 0.0072 | 18.98 | 79.83 | 20.17 |
| - | calcolato | 0.0052 | 12.65 | 82.60 | 17.40 |
| - | calcolato | 0.0030 | 15.25 | 85.93 | 14.07 |
| - | calcolato | 0.0013 | 15.81 | 89.39 | 10.61 |
| - | calcolato | 0.0009 | 12.09 | 92.03 | 7.97 |
| - | fondo | 36.48 | 7.97 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 457.65 | ϕ max (mm) = 11.8 | | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 33.0 |
| 20.5 | 60 | 31.5 |
| 20.5 | 120 | 30.0 |
| 20.5 | 300 | 27.5 |
| 20.5 | 600 | 25.0 |
| 20.5 | 1200 | 21.0 |
| 20.5 | 2400 | 18.0 |
| 20.5 | 4800 | 16.0 |
| 21 | 14400 | 13.5 |
| 21 | 86400 | 11.0 |
| 21.5 | 172800 | 9.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 11.7% | 22.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 44.8% | 35.7% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 31.0% | 29.7% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 12.4% | 12.4% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

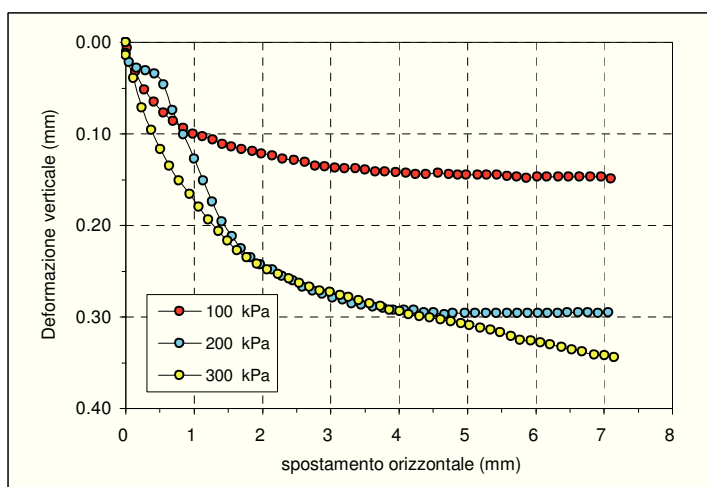
| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5 CI1 | m 3.00 - 3.60 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

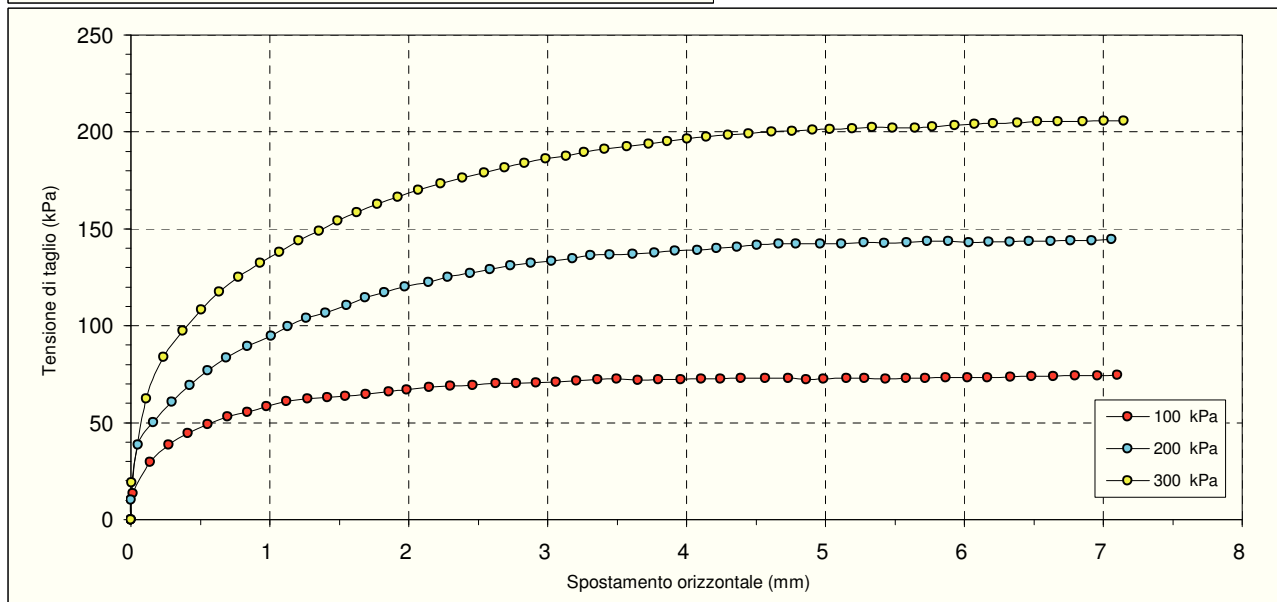
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| Macchina: | CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA DRENATA |
| Dimensioni provino: | $\phi \times h = 60 \times 20$ mm |
| Velocità prova: | 0,004 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia con limo ghiaiosa argillosa marrone



| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| σ_v (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| W ini (%) | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| γ_{ini} (Mg/m ³) | 2.04 | 2.02 | 2.03 |
| γ_d ini (Mg/m ³) | 1.73 | 1.71 | 1.72 |
| S ini (%) | 89 | 86 | 87 |
| W fin (%) | 19.1 | 18.8 | 17.4 |
| γ_{fin} (Mg/m ³) | 2.11 | 2.12 | 2.15 |
| γ_d fin (Mg/m ³) | 1.77 | 1.78 | 1.83 |
| S fin (%) | 100 | 100 | 100 |
| G (Mg/m ³) | 2.683 | | |
| H fine cons (mm) | 19.528 | 19.424 | 19.307 |



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|-----------------|--|----------------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5 C11 | m 3.00 - 3.60 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | rev.00 del: | | |

| PROVINO 1 100 kPa | | | PROVINO 2 200 kPa | | | PROVINO 3 300 kPa | | |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.016 | 13.583 | 0.006 | 0.002 | 10.078 | 0.012 | 0.004 | 19.306 | 0.014 |
| 0.138 | 29.778 | 0.032 | 0.051 | 38.624 | 0.022 | 0.112 | 62.389 | 0.039 |
| 0.272 | 38.556 | 0.052 | 0.161 | 50.063 | 0.028 | 0.235 | 83.750 | 0.071 |
| 0.408 | 44.583 | 0.065 | 0.295 | 60.645 | 0.031 | 0.374 | 97.333 | 0.096 |
| 0.551 | 49.333 | 0.077 | 0.423 | 69.514 | 0.034 | 0.508 | 108.306 | 0.117 |
| 0.696 | 53.083 | 0.086 | 0.551 | 76.946 | 0.046 | 0.638 | 117.556 | 0.135 |
| 0.841 | 55.389 | 0.094 | 0.688 | 83.497 | 0.074 | 0.775 | 125.111 | 0.151 |
| 0.979 | 58.472 | 0.100 | 0.841 | 89.368 | 0.101 | 0.933 | 132.278 | 0.166 |
| 1.120 | 61.111 | 0.103 | 1.007 | 94.936 | 0.127 | 1.068 | 138.000 | 0.180 |
| 1.272 | 62.278 | 0.106 | 1.130 | 99.899 | 0.151 | 1.208 | 144.139 | 0.194 |
| 1.414 | 63.167 | 0.111 | 1.262 | 103.930 | 0.174 | 1.354 | 148.889 | 0.206 |
| 1.543 | 63.806 | 0.114 | 1.401 | 106.702 | 0.196 | 1.487 | 154.139 | 0.217 |
| 1.692 | 64.722 | 0.117 | 1.552 | 110.733 | 0.212 | 1.626 | 158.444 | 0.227 |
| 1.856 | 65.889 | 0.119 | 1.685 | 114.437 | 0.225 | 1.775 | 162.778 | 0.235 |
| 1.987 | 67.111 | 0.122 | 1.824 | 117.108 | 0.235 | 1.920 | 166.556 | 0.242 |
| 2.146 | 68.333 | 0.124 | 1.971 | 120.358 | 0.243 | 2.070 | 170.056 | 0.248 |
| 2.298 | 68.917 | 0.127 | 2.143 | 122.575 | 0.248 | 2.230 | 173.361 | 0.253 |
| 2.462 | 69.500 | 0.129 | 2.283 | 125.220 | 0.255 | 2.387 | 176.500 | 0.258 |
| 2.625 | 70.333 | 0.131 | 2.441 | 127.085 | 0.260 | 2.543 | 178.944 | 0.263 |
| 2.776 | 70.389 | 0.135 | 2.584 | 129.227 | 0.267 | 2.689 | 181.694 | 0.267 |
| 2.918 | 70.583 | 0.136 | 2.733 | 131.015 | 0.271 | 2.835 | 183.889 | 0.271 |
| 3.061 | 70.917 | 0.137 | 2.880 | 132.351 | 0.275 | 2.985 | 186.139 | 0.273 |
| 3.206 | 71.639 | 0.138 | 3.029 | 133.459 | 0.279 | 3.135 | 187.556 | 0.276 |
| 3.360 | 72.444 | 0.138 | 3.178 | 134.895 | 0.281 | 3.263 | 189.444 | 0.278 |
| 3.499 | 72.639 | 0.139 | 3.311 | 136.256 | 0.285 | 3.412 | 191.111 | 0.282 |
| 3.651 | 72.028 | 0.141 | 3.448 | 136.709 | 0.287 | 3.572 | 192.583 | 0.285 |
| 3.795 | 72.278 | 0.141 | 3.612 | 137.113 | 0.289 | 3.729 | 193.806 | 0.288 |
| 3.957 | 72.417 | 0.142 | 3.770 | 137.868 | 0.290 | 3.863 | 195.167 | 0.292 |
| 4.105 | 72.556 | 0.143 | 3.918 | 138.851 | 0.292 | 4.006 | 196.611 | 0.294 |
| 4.243 | 72.583 | 0.144 | 4.078 | 139.179 | 0.292 | 4.142 | 197.583 | 0.297 |
| 4.390 | 72.833 | 0.144 | 4.217 | 139.884 | 0.292 | 4.298 | 198.417 | 0.299 |
| 4.567 | 72.944 | 0.143 | 4.362 | 140.741 | 0.295 | 4.449 | 199.250 | 0.301 |
| 4.731 | 72.917 | 0.144 | 4.509 | 141.547 | 0.295 | 4.613 | 200.000 | 0.303 |
| 4.860 | 72.444 | 0.145 | 4.663 | 142.177 | 0.297 | 4.762 | 200.583 | 0.305 |
| 4.985 | 72.778 | 0.145 | 4.789 | 142.404 | 0.296 | 4.908 | 201.028 | 0.307 |
| 5.150 | 72.861 | 0.145 | 4.962 | 142.353 | 0.296 | 5.034 | 201.389 | 0.309 |
| 5.281 | 73.083 | 0.145 | 5.116 | 142.429 | 0.296 | 5.192 | 201.722 | 0.312 |
| 5.432 | 72.778 | 0.145 | 5.277 | 143.084 | 0.296 | 5.338 | 202.333 | 0.314 |
| 5.580 | 72.917 | 0.146 | 5.424 | 142.832 | 0.296 | 5.484 | 202.111 | 0.317 |
| 5.721 | 73.028 | 0.147 | 5.584 | 143.084 | 0.296 | 5.643 | 202.000 | 0.321 |
| 5.867 | 73.306 | 0.148 | 5.735 | 143.537 | 0.296 | 5.770 | 202.722 | 0.325 |
| 6.021 | 73.444 | 0.147 | 5.887 | 143.789 | 0.296 | 5.930 | 203.528 | 0.326 |
| 6.167 | 73.444 | 0.147 | 6.032 | 143.134 | 0.296 | 6.073 | 204.139 | 0.328 |
| 6.331 | 73.639 | 0.147 | 6.177 | 143.361 | 0.296 | 6.208 | 204.528 | 0.330 |
| 6.485 | 73.889 | 0.147 | 6.325 | 143.462 | 0.296 | 6.381 | 204.667 | 0.333 |
| 6.641 | 74.139 | 0.147 | 6.465 | 143.563 | 0.295 | 6.525 | 205.389 | 0.336 |
| 6.797 | 74.417 | 0.147 | 6.621 | 143.588 | 0.295 | 6.675 | 205.417 | 0.338 |
| 6.958 | 74.444 | 0.147 | 6.767 | 143.941 | 0.295 | 6.854 | 205.556 | 0.341 |
| 7.103 | 74.500 | 0.149 | 6.915 | 143.865 | 0.296 | 7.003 | 205.833 | 0.342 |
| | | | 7.061 | 144.495 | 0.295 | 7.148 | 205.778 | 0.344 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
 dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5 C11 | m 3.00 - 3.60 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Consolidazione Provino 1

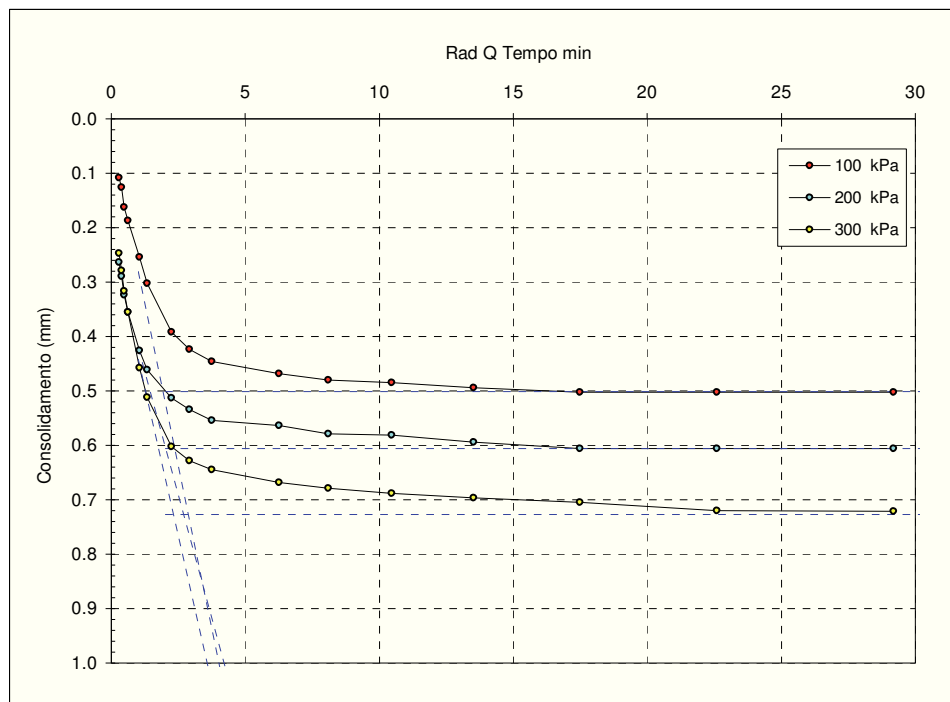
| 100 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.109 |
| 0.14 | 0.126 |
| 0.23 | 0.162 |
| 0.39 | 0.187 |
| 1.08 | 0.255 |
| 1.81 | 0.303 |
| 5.05 | 0.391 |
| 8.44 | 0.424 |
| 14.09 | 0.446 |
| 39.29 | 0.469 |
| 65.61 | 0.481 |
| 109.58 | 0.484 |
| 182.98 | 0.494 |
| 305.58 | 0.503 |
| 510.33 | 0.502 |
| 852.27 | 0.502 |

Consolidazione Provino 2

| 200 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.263 |
| 0.14 | 0.289 |
| 0.23 | 0.323 |
| 0.39 | 0.356 |
| 1.08 | 0.426 |
| 1.81 | 0.462 |
| 5.05 | 0.512 |
| 8.44 | 0.535 |
| 14.09 | 0.555 |
| 39.29 | 0.564 |
| 65.61 | 0.579 |
| 109.58 | 0.581 |
| 182.98 | 0.595 |
| 305.58 | 0.605 |
| 510.33 | 0.605 |
| 852.27 | 0.606 |

Consolidazione Provino 3

| 300 kPa | |
|-------------|---------|
| Tempo (min) | Dh (mm) |
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.247 |
| 0.14 | 0.278 |
| 0.23 | 0.316 |
| 0.39 | 0.356 |
| 1.08 | 0.458 |
| 1.81 | 0.511 |
| 5.05 | 0.602 |
| 8.44 | 0.628 |
| 14.09 | 0.645 |
| 39.29 | 0.668 |
| 65.61 | 0.679 |
| 109.58 | 0.688 |
| 182.98 | 0.696 |
| 305.58 | 0.705 |
| 510.33 | 0.720 |
| 852.27 | 0.722 |



t_{100} min
 (Bishop ed Henkel)

Provino 1

3.7

Provino 2

4.1

Provino 3

5.4

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
 dott.geol. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387



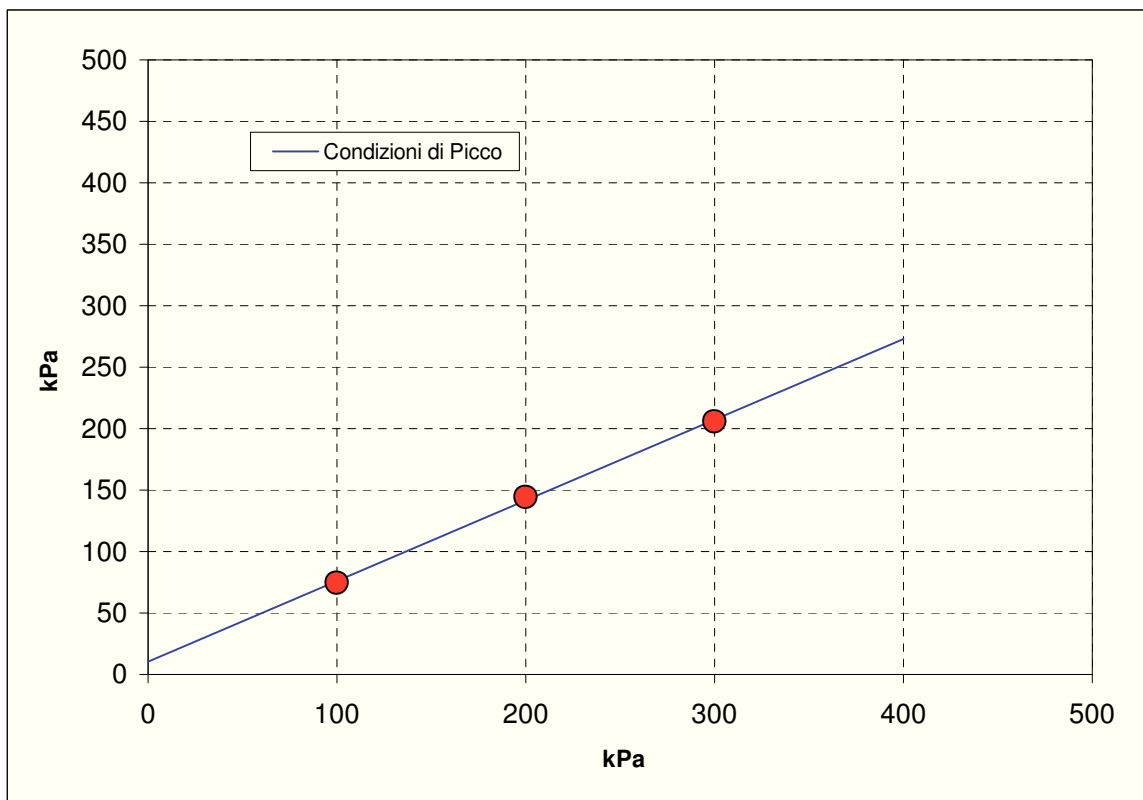
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 9199 del 10/10/2011, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC e 7619/STC.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|---------------|---|----------------|------------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5 CI1 | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 18/04 - 10/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
| Pressione verticale (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| Tensione di taglio (kPa) | 74.50 | 144.49 | 205.83 |
| Condizioni di Picco | Coesione: 10.28 kPa | | Angolo di attrito: 33° |





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI5 CR1 m 1.60 - 2.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 1.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
|  | DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone |
| | W naturale (%) 10.7 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 2.05 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI5 CR1 | m 1.60 - 2.05 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

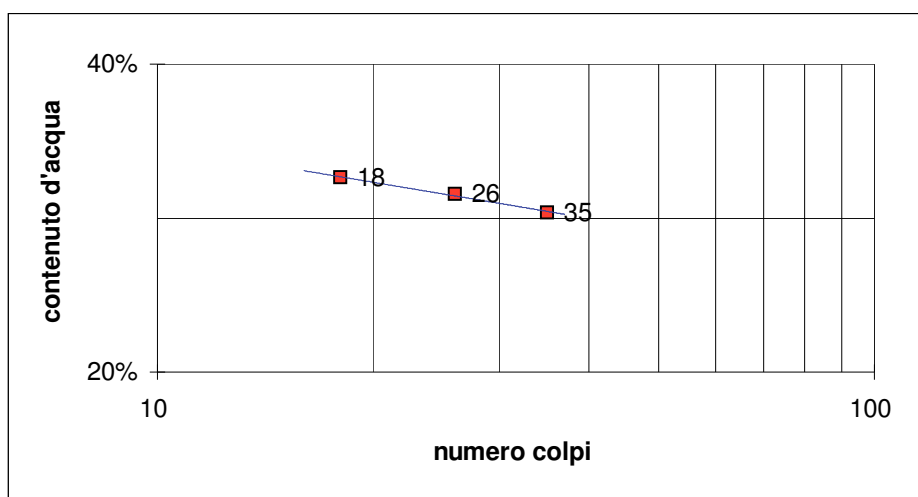
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 26 | 18 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 16.88 | 18.84 | 26.70 | 14.32 | 16.44 | 1530.95 |
| massa secca+ tara (g) | 13.50 | 14.93 | 20.68 | 12.23 | 13.97 | 1423.83 |
| acqua contenuta (g) | 3.38 | 3.91 | 6.02 | 2.09 | 2.47 | 107.12 |
| tara (g) | 2.37 | 2.54 | 2.23 | 2.32 | 2.38 | 420.83 |
| peso secco (g) | 11.13 | 12.39 | 18.45 | 9.91 | 11.59 | 1003.00 |
| contenuto d'acqua | 30.4% | 31.6% | 32.6% | 21.1% | 21.3% | 10.7% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 11% |
| Limite Liquido | LL = | 32% |
| Limite Plastico | LP = | 21% |
| Indice Plastico | IP = | 10% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CR1 m 1.60 - 2.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

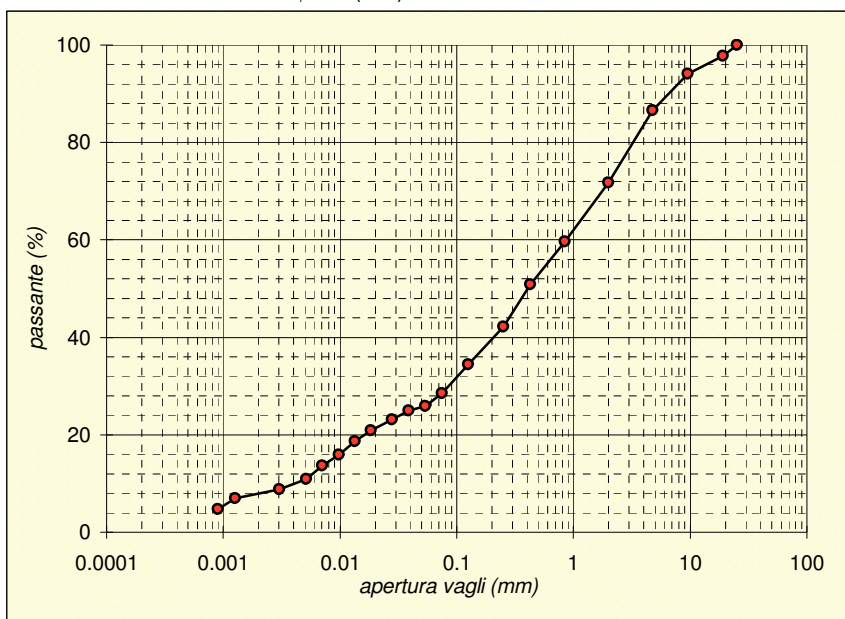
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 21.88 | 2.18 | 97.82 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 37.60 | 5.93 | 94.07 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 75.00 | 13.41 | 86.59 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 149.15 | 28.28 | 71.72 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 121.32 | 40.37 | 59.63 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 88.23 | 49.17 | 50.83 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 87.12 | 57.86 | 42.14 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 77.67 | 65.60 | 34.40 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 59.17 | 71.50 | 28.50 |
| - | calcolato | 0.0540 | 26.79 | 74.17 | 25.83 |
| - | calcolato | 0.0387 | 9.06 | 75.07 | 24.93 |
| - | calcolato | 0.0281 | 18.12 | 76.88 | 23.12 |
| - | calcolato | 0.0183 | 22.65 | 79.14 | 20.86 |
| - | calcolato | 0.0133 | 22.65 | 81.40 | 18.60 |
| - | calcolato | 0.0098 | 27.19 | 84.11 | 15.89 |
| - | calcolato | 0.0071 | 22.65 | 86.37 | 13.63 |
| - | calcolato | 0.0052 | 27.19 | 89.08 | 10.92 |
| - | calcolato | 0.0030 | 21.85 | 91.26 | 8.74 |
| - | calcolato | 0.0013 | 18.12 | 93.06 | 6.94 |
| - | calcolato | 0.0009 | 21.85 | 95.24 | 4.76 |
| | fondo | 47.73 | 4.76 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1003.00 | | ϕ max (mm) = 22.6 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.0 |
| 20.5 | 60 | 31.0 |
| 20.5 | 120 | 29.0 |
| 20.5 | 300 | 26.5 |
| 20.5 | 600 | 24.0 |
| 20.5 | 1200 | 21.0 |
| 20.5 | 2400 | 18.5 |
| 20.5 | 4800 | 15.5 |
| 21 | 14400 | 13.0 |
| 21 | 86400 | 11.0 |
| 21.5 | 172800 | 8.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 13.4% | > 2,00 mm 28.3% |
| SABBIA | > 0,075 mm 58.1% | > 0,063 mm 44.6% |
| LIMO | > 2 μ 20.6% | > 2 μ 19.2% |
| ARGILLA | < 2 μ 7.9% | < 2 μ 7.9% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI5 CR2 m 4.50 - 4.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 4.50 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone grigastro con tracce di sostanza organica |
| | W naturale (%) 18.7 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 4.95 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI5 CR2 | m 4.50 - 4.95 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

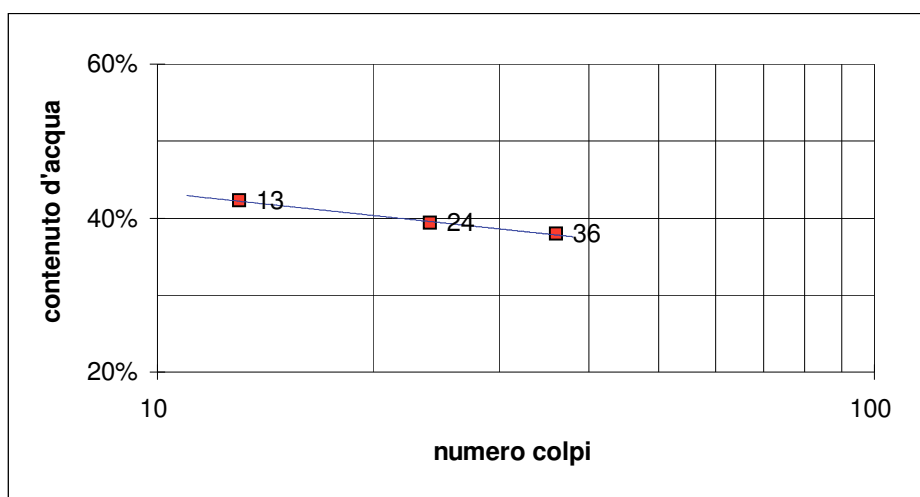
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone grigastro con tracce di sostanza organica

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 24 | 13 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.36 | 20.42 | 23.58 | 15.06 | 17.19 | 997.03 |
| massa secca+ tara (g) | 16.27 | 15.43 | 17.26 | 12.58 | 14.31 | 904.40 |
| acqua contenuta (g) | 5.09 | 4.99 | 6.32 | 2.48 | 2.88 | 92.63 |
| tara (g) | 2.85 | 2.75 | 2.31 | 2.28 | 2.25 | 409.55 |
| peso secco (g) | 13.42 | 12.68 | 14.95 | 10.30 | 12.06 | 494.85 |
| contenuto d'acqua | 37.9% | 39.4% | 42.3% | 24.1% | 23.9% | 18.7% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 19% |
| Limite Liquido | LL = | 39% |
| Limite Plastico | LP = | 24% |
| Indice Plastico | IP = | 15% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CR2 m 4.50 - 4.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

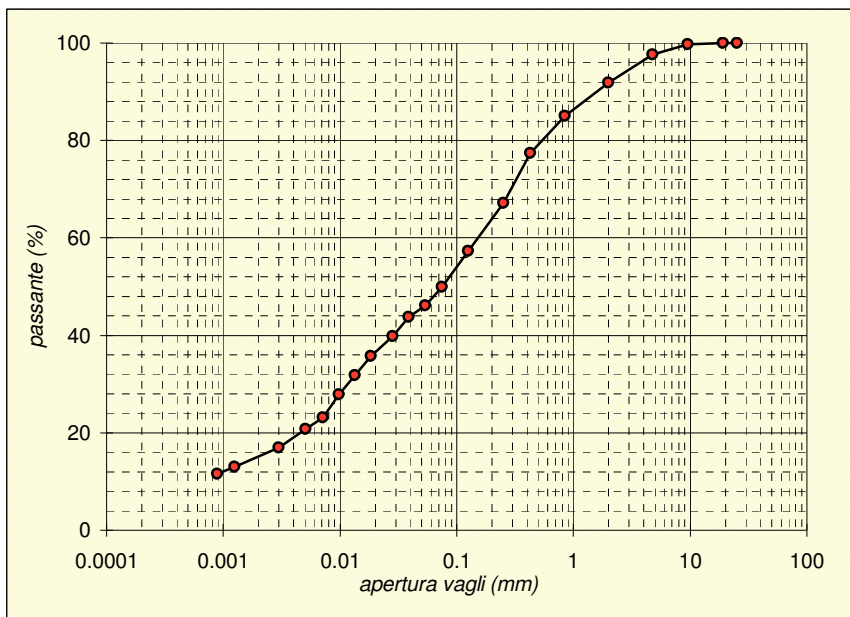
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone grigastro con tracce di sostanza organica

| codici | | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|--------|------------|------------|------------------------|----------|
| | | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 1.46 | 0.30 | 0.30 | 99.70 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 10.51 | 2.12 | 2.42 | 97.58 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 28.24 | 5.71 | 8.13 | 91.87 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 33.82 | 6.83 | 14.96 | 85.04 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 37.77 | 7.63 | 22.59 | 77.41 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 51.01 | 10.31 | 32.90 | 67.10 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 48.39 | 9.78 | 42.68 | 57.32 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 36.26 | 7.33 | 50.01 | 49.99 |
| - | calcolato | 0.0536 | 19.22 | 3.88 | 53.89 | 46.11 |
| - | calcolato | 0.0387 | 11.77 | 2.38 | 56.27 | 43.73 |
| - | calcolato | 0.0283 | 19.61 | 3.96 | 60.23 | 39.77 |
| - | calcolato | 0.0184 | 19.61 | 3.96 | 64.19 | 35.81 |
| - | calcolato | 0.0134 | 19.61 | 3.96 | 68.16 | 31.84 |
| - | calcolato | 0.0098 | 19.61 | 3.96 | 72.12 | 27.88 |
| - | calcolato | 0.0071 | 23.53 | 4.76 | 76.87 | 23.13 |
| - | calcolato | 0.0051 | 11.77 | 2.38 | 79.25 | 20.75 |
| - | calcolato | 0.0030 | 18.92 | 3.82 | 83.07 | 16.93 |
| - | calcolato | 0.0013 | 19.61 | 3.96 | 87.04 | 12.96 |
| - | calcolato | 0.0009 | 7.15 | 1.44 | 88.48 | 11.52 |
| | fondo | | 57.00 | 11.52 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 494.85 | | ϕ max (mm) = 10.1 | |

| | | | |
|-----------------------------|------------|------------|-------|
| Passante effettivo setaccio | | | 50.00 |
| 0.075 (g) in areometro | | | |
| t° C | Tempo (s) | Lettura | |
| 20.5 | 30 | 32.5 | |
| 20.5 | 60 | 31.0 | |
| 20.5 | 120 | 28.5 | |
| 20.5 | 300 | 26.0 | |
| 20.5 | 600 | 23.5 | |
| 20.5 | 1200 | 21.0 | |
| 20.5 | 2400 | 18.0 | |
| 20.5 | 4800 | 16.5 | |
| 21 | 14400 | 14.0 | |
| 21 | 86400 | 11.5 | |
| 21.5 | 172800 | 10.5 | |
| Rapporti granulometrici | | | |
| USCS | | | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm | |
| | 2.4% | 8.1% | |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm | |
| | 47.6% | 43.9% | |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ | |
| | 34.9% | 32.9% | |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ | |
| | 15.1% | 15.1% | |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI5 CR3 m 6.10 - 6.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 6.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone giallastro grigiastro |
|  | W naturale (%) 15.2 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 6.55 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI5 CR3 | m 6.10 - 6.55 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 12 - 23/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

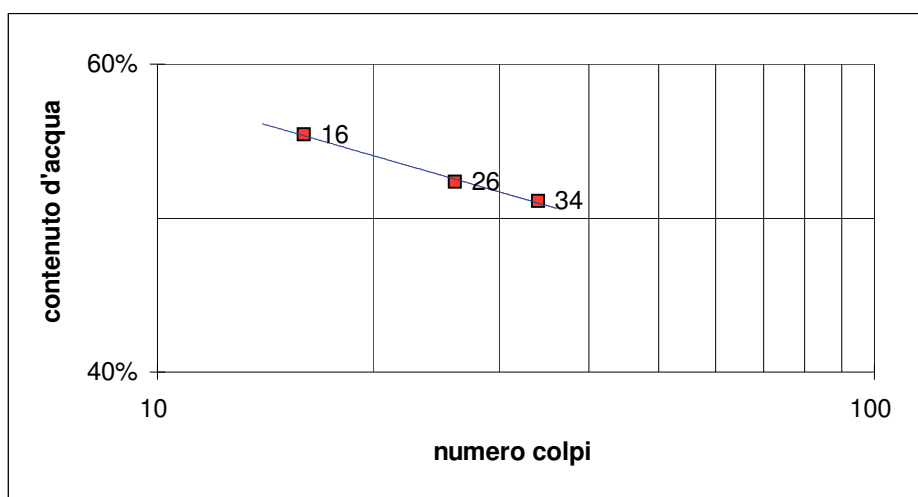
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone giallastro grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 26 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 20.90 | 23.42 | 21.37 | 13.25 | 16.07 | 1512.54 |
| massa secca+ tara (g) | 14.59 | 16.16 | 14.52 | 10.80 | 12.94 | 1361.17 |
| acqua contenuta (g) | 6.31 | 7.26 | 6.85 | 2.45 | 3.13 | 151.37 |
| tara (g) | 2.24 | 2.29 | 2.16 | 2.32 | 2.15 | 365.96 |
| peso secco (g) | 12.35 | 13.87 | 12.36 | 8.48 | 10.79 | 995.21 |
| contenuto d'acqua | 51.1% | 52.3% | 55.4% | 28.9% | 29.0% | 15.2% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 15% |
| Limite Liquido | LL = | 53% |
| Limite Plastico | LP = | 29% |
| Indice Plastico | IP = | 24% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CR3 m 6.10 - 6.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

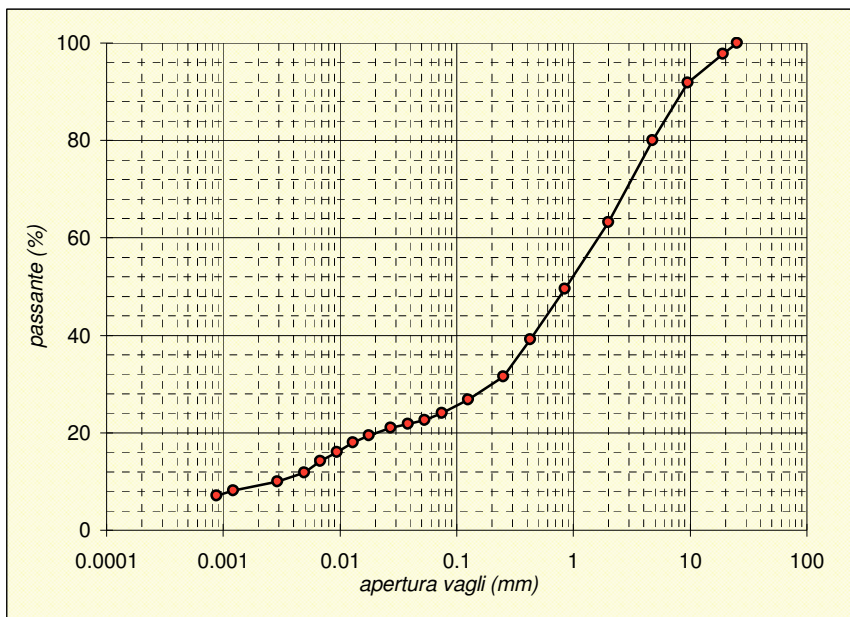
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa marrone giallastro grigiastro

| codici | | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|--------|------------|------------|------------------------|----------|
| | | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 22.75 | 2.29 | 2.29 | 97.71 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 57.78 | 5.81 | 8.09 | 91.91 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 118.58 | 11.92 | 20.01 | 79.99 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 166.76 | 16.76 | 36.76 | 63.24 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 135.87 | 13.65 | 50.42 | 49.58 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 103.26 | 10.38 | 60.79 | 39.21 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 76.39 | 7.68 | 68.47 | 31.53 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 46.82 | 4.70 | 73.17 | 26.83 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 27.91 | 2.80 | 75.98 | 24.02 |
| - | calcolato | 0.0532 | 14.78 | 1.49 | 77.46 | 22.54 |
| - | calcolato | 0.0382 | 7.58 | 0.76 | 78.22 | 21.78 |
| - | calcolato | 0.0274 | 7.58 | 0.76 | 78.98 | 21.02 |
| - | calcolato | 0.0178 | 15.16 | 1.52 | 80.51 | 19.49 |
| - | calcolato | 0.0129 | 15.16 | 1.52 | 82.03 | 17.97 |
| - | calcolato | 0.0094 | 18.95 | 1.90 | 83.94 | 16.06 |
| - | calcolato | 0.0068 | 18.95 | 1.90 | 85.84 | 14.16 |
| - | calcolato | 0.0050 | 22.74 | 2.29 | 88.13 | 11.87 |
| - | calcolato | 0.0029 | 18.28 | 1.84 | 89.96 | 10.04 |
| - | calcolato | 0.0012 | 18.95 | 1.90 | 91.87 | 8.13 |
| - | calcolato | 0.0009 | 10.70 | 1.08 | 92.94 | 7.06 |
| | fondo | | 70.25 | 7.06 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 995.21 | | ϕ max (mm) = 21.8 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 33.0 |
| 20.5 | 60 | 32.0 |
| 20.5 | 120 | 31.0 |
| 20.5 | 300 | 29.0 |
| 20.5 | 600 | 27.0 |
| 20.5 | 1200 | 24.5 |
| 20.5 | 2400 | 22.0 |
| 20.5 | 4800 | 19.0 |
| 21 | 14400 | 16.5 |
| 21 | 86400 | 14.0 |
| 21.5 | 172800 | 12.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 20.0% | 36.8% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 56.0% | 40.0% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 14.8% | 14.1% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 9.2% | 9.2% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI5 CR4 m 7.40 - 7.85 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 7.40 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone |
| | W naturale (%) 13.6 |
| | γ naturale(Mg/m ³) - |
| | γ secco (Mg/m ³) - |
| | γ immerso (Mg/m ³) - |
| | porosità (%) - |
| | indice dei vuoti - |
| | grado di saturazione (%) - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE |
| Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 7.85 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI5 CR4 m 7.40 - 7.85

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

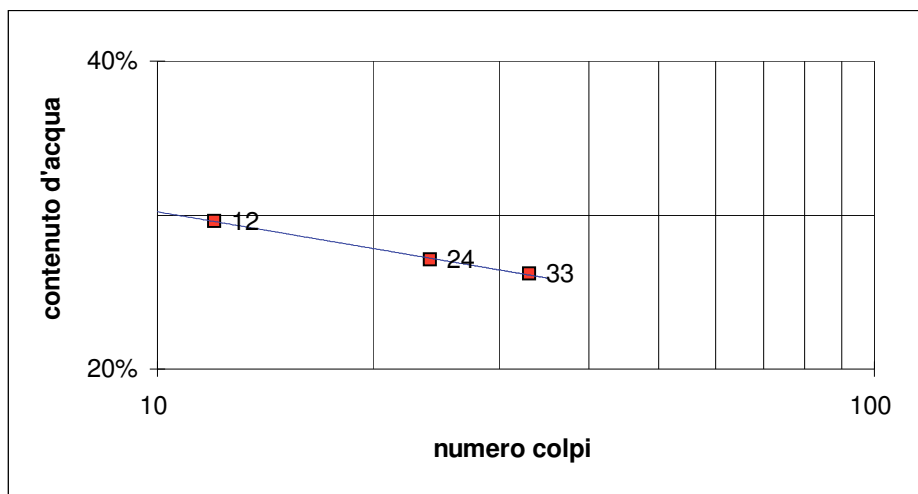
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 33 | 24 | 12 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.84 | 18.06 | 27.21 | 13.87 | 15.66 | 1324.89 |
| massa secca+ tara (g) | 14.69 | 14.63 | 21.52 | 12.10 | 13.59 | 1215.83 |
| acqua contenuta (g) | 3.15 | 3.43 | 5.69 | 1.77 | 2.07 | 109.06 |
| tara (g) | 2.66 | 1.97 | 2.31 | 2.31 | 2.26 | 415.17 |
| peso secco (g) | 12.03 | 12.66 | 19.21 | 9.79 | 11.33 | 800.66 |
| contenuto d'acqua | 26.2% | 27.1% | 29.6% | 18.1% | 18.3% | 13.6% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 14% |
| Limite Liquido | LL = | 27% |
| Limite Plastico | LP = | 18% |
| Indice Plastico | IP = | 9% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI5 CR4 m 7.40 - 7.85**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

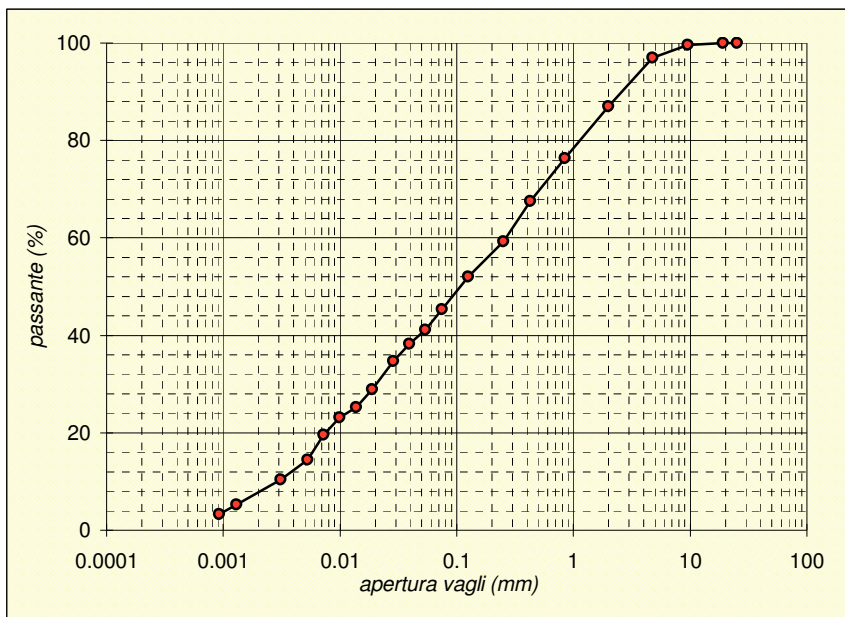
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa grigio marrone

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 2.82 | 0.35 | 0.35 | 99.65 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 21.15 | 2.64 | 2.99 | 97.01 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 80.58 | 10.06 | 13.06 | 86.94 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 84.58 | 10.56 | 23.62 | 76.38 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 70.49 | 8.80 | 32.43 | 67.57 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 66.16 | 8.26 | 40.69 | 59.31 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 58.26 | 7.28 | 47.97 | 52.03 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 53.42 | 6.67 | 54.64 | 45.36 |
| - | calcolato | 0.0540 | 34.10 | 4.26 | 58.90 | 41.10 |
| - | calcolato | 0.0392 | 23.02 | 2.88 | 61.77 | 38.23 |
| - | calcolato | 0.0286 | 28.78 | 3.59 | 65.37 | 34.63 |
| - | calcolato | 0.0190 | 46.04 | 5.75 | 71.12 | 28.88 |
| - | calcolato | 0.0138 | 28.78 | 3.59 | 74.71 | 25.29 |
| - | calcolato | 0.0099 | 17.27 | 2.16 | 76.87 | 23.13 |
| - | calcolato | 0.0072 | 28.78 | 3.59 | 80.46 | 19.54 |
| - | calcolato | 0.0053 | 40.29 | 5.03 | 85.49 | 14.51 |
| - | calcolato | 0.0031 | 33.51 | 4.19 | 89.68 | 10.32 |
| - | calcolato | 0.0013 | 40.28 | 5.03 | 94.71 | 5.29 |
| - | calcolato | 0.0009 | 16.24 | 2.03 | 96.74 | 3.26 |
| | fondo | | 26.11 | 3.26 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 800.66 | | ϕ max (mm) = 10.1 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.0 |
| 20.5 | 60 | 30.0 |
| 20.5 | 120 | 27.5 |
| 20.5 | 300 | 23.5 |
| 20.5 | 600 | 21.0 |
| 20.5 | 1200 | 19.5 |
| 20.5 | 2400 | 17.0 |
| 20.5 | 4800 | 13.5 |
| 21 | 14400 | 10.5 |
| 21 | 86400 | 7.0 |
| 21.5 | 172800 | 5.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 3.0% | 13.1% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 51.6% | 43.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 37.6% | 35.3% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 7.8% | 7.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento




Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5CR5 da 12.00 a 12.80 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 12.00 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
|  | Roccia di colore da grigio scuro a grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 80 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 12.80 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387


sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5CR6 da 19.50 a 19.90 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |


| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 19.50 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
| | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
|  | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 40 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 19.90 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI5CR7 da 22.50 a 22.90 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 22.50 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
| | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
|  | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 40 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 22.90 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR1 m 1.50 - 1.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 1.50 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone |
|  | W naturale (%) 9.1 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 1.95 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI7 CR1 m 1.50 - 1.95

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

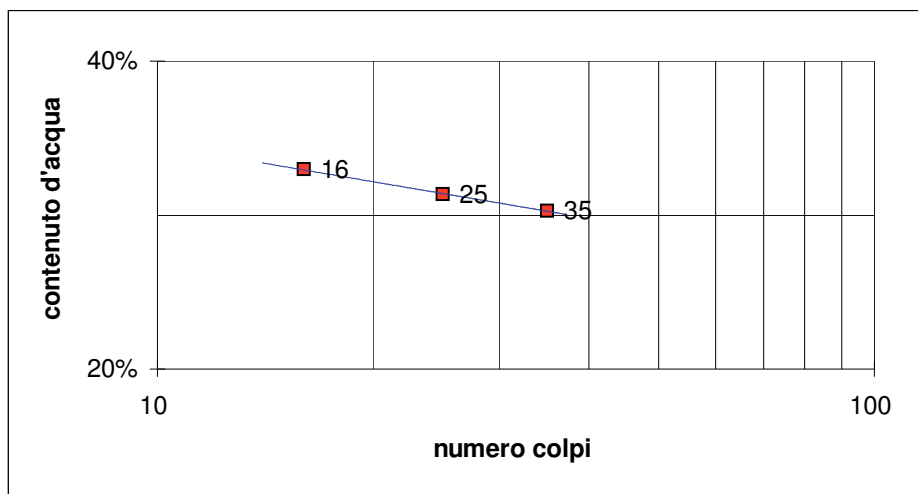
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 25 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 16.74 | 17.40 | 25.66 | 15.74 | 16.25 | 2528.33 |
| massa secca+ tara (g) | 13.47 | 13.92 | 19.88 | 13.31 | 13.67 | 2353.22 |
| acqua contenuta (g) | 3.27 | 3.48 | 5.78 | 2.43 | 2.58 | 175.11 |
| tara (g) | 2.67 | 2.82 | 2.34 | 2.32 | 2.13 | 424.74 |
| peso secco (g) | 10.80 | 11.10 | 17.54 | 10.99 | 11.54 | 1928.48 |
| contenuto d'acqua | 30.3% | 31.4% | 33.0% | 22.1% | 22.4% | 9.1% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 9% |
| Limite Liquido | LL = | 31% |
| Limite Plastico | LP = | 22% |
| Indice Plastico | IP = | 9% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR1 m 1.50 - 1.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone

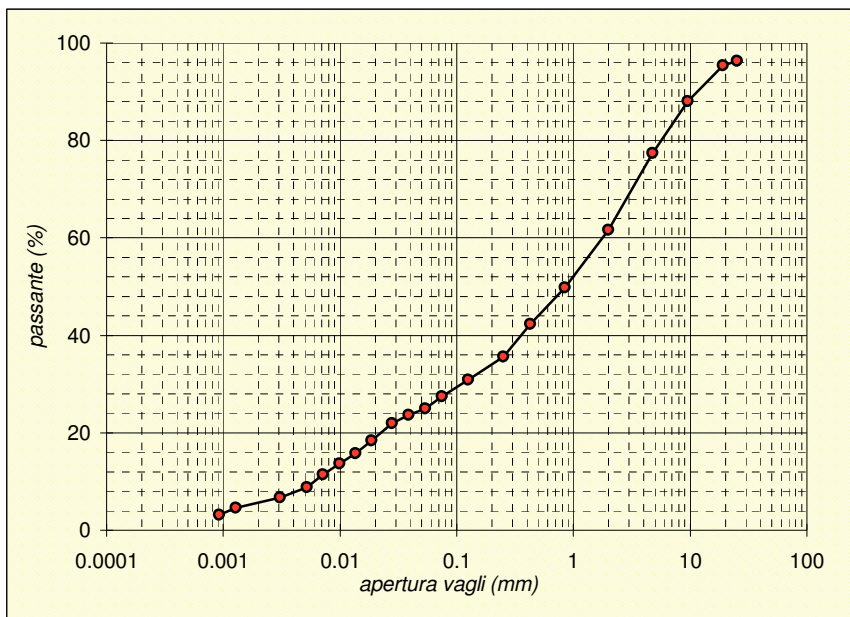
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 71.39 | 3.70 | 96.30 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 17.94 | 0.93 | 95.37 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 142.05 | 7.37 | 88.00 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 204.22 | 10.59 | 77.41 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 305.36 | 15.83 | 61.58 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 227.74 | 11.81 | 49.77 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 144.72 | 7.50 | 42.26 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 128.89 | 6.68 | 35.58 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 91.04 | 4.72 | 30.86 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 65.37 | 3.39 | 27.47 |
| - | calcolato | 0.0536 | 48.20 | 2.50 | 24.97 |
| - | calcolato | 0.0387 | 25.19 | 1.31 | 23.67 |
| - | calcolato | 0.0281 | 33.58 | 1.74 | 21.92 |
| - | calcolato | 0.0187 | 67.17 | 3.48 | 18.44 |
| - | calcolato | 0.0136 | 50.37 | 2.61 | 15.83 |
| - | calcolato | 0.0099 | 41.98 | 2.18 | 13.65 |
| - | calcolato | 0.0072 | 41.98 | 2.18 | 11.48 |
| - | calcolato | 0.0052 | 50.37 | 2.61 | 8.86 |
| - | calcolato | 0.0031 | 40.49 | 2.10 | 6.76 |
| - | calcolato | 0.0013 | 41.97 | 2.18 | 4.59 |
| - | calcolato | 0.0009 | 26.68 | 1.38 | 3.20 |
| | fondo | 61.77 | 3.20 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1928.48 | | ϕ max (mm) = 30.4 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.0 |
| 21 | 60 | 30.5 |
| 21 | 120 | 28.5 |
| 21 | 300 | 24.5 |
| 21 | 600 | 21.5 |
| 21 | 1200 | 19.0 |
| 21 | 2400 | 16.5 |
| 21 | 4800 | 13.5 |
| 21.5 | 14400 | 11.0 |
| 21.5 | 86400 | 8.5 |
| 21 | 172800 | 7.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 22.6% | 38.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 49.9% | 35.4% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 21.8% | 20.5% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 5.7% | 5.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR2 m 3.00 - 3.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | |
|---|--|--|
| 3.00 | LUNGHEZZA (cm): GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 | |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro | |
|  | W naturale (%)9.5 | |
| | γ naturale(Mg/m³)- | |
| | γ secco (Mg/m³)- | |
| | γ immerso (Mg/m³)- | |
| | porosità (%) - | |
| | indice dei vuoti - | |
| | grado di saturazione (%) - | |
| | massa specifica (Mg/m³) (stimato)2.700 | |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - | |
| | NOTE: - | |
| 3.45 | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI7 CR2 | m 3.00 - 3.45 | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 03 - 18/05/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

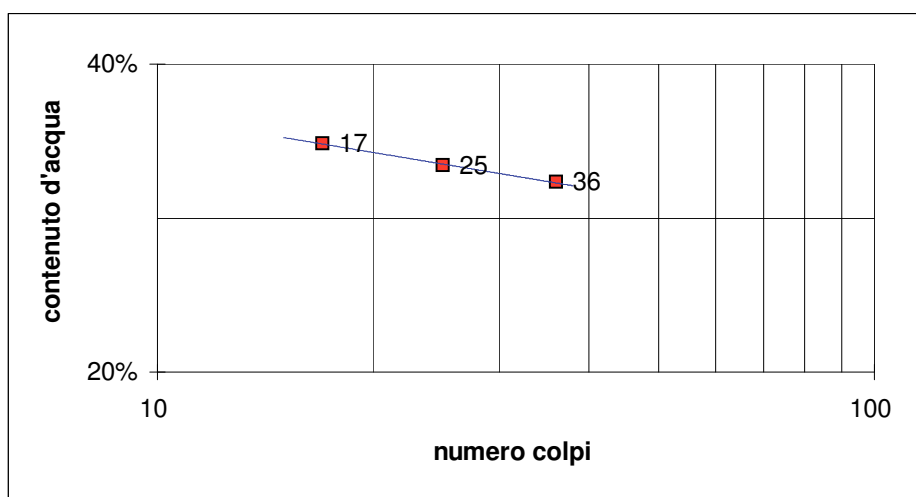
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 36 | 25 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.26 | 19.16 | 19.08 | 13.71 | 16.27 | 1697.09 |
| massa secca+ tara (g) | 15.07 | 15.04 | 14.73 | 11.52 | 13.58 | 1586.89 |
| acqua contenuta (g) | 4.19 | 4.12 | 4.35 | 2.19 | 2.69 | 110.20 |
| tara (g) | 2.11 | 2.71 | 2.25 | 2.41 | 2.43 | 422.38 |
| peso secco (g) | 12.96 | 12.33 | 12.48 | 9.11 | 11.15 | 1164.51 |
| contenuto d'acqua | 32.3% | 33.4% | 34.9% | 24.0% | 24.1% | 9.5% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 9% |
| Limite Liquido | LL = | 34% |
| Limite Plastico | LP = | 24% |
| Indice Plastico | IP = | 9% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR2 m 3.00 - 3.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

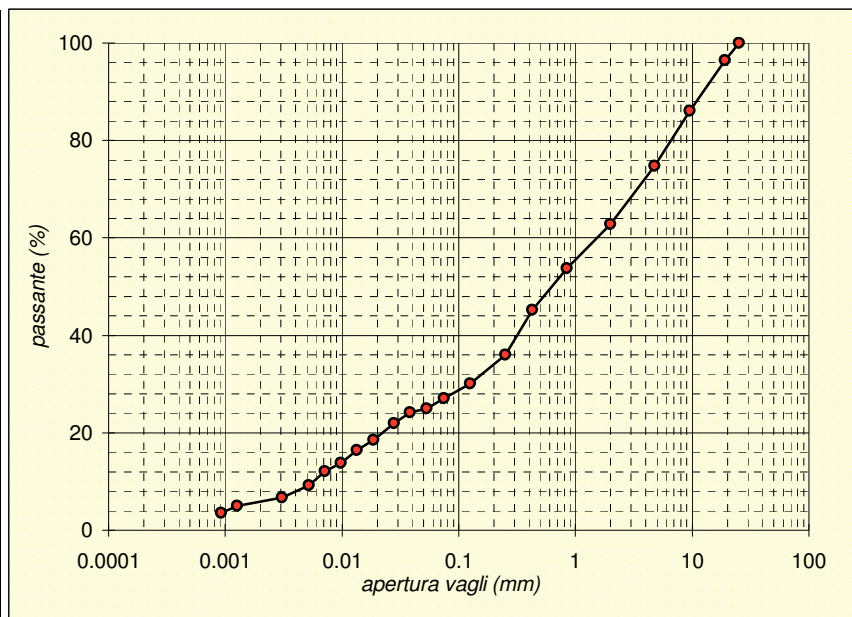
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 41.11 | 3.53 | 96.47 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 121.86 | 10.46 | 86.01 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 131.07 | 11.26 | 74.75 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 139.40 | 11.97 | 62.78 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 105.08 | 9.02 | 53.76 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 99.23 | 8.52 | 45.23 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 107.89 | 9.26 | 35.97 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 68.58 | 5.89 | 30.08 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 35.42 | 3.04 | 27.04 |
| - | calcolato | 0.0533 | 23.77 | 2.04 | 25.00 |
| - | calcolato | 0.0382 | 9.98 | 0.86 | 24.14 |
| - | calcolato | 0.0279 | 24.94 | 2.14 | 22.00 |
| - | calcolato | 0.0185 | 39.91 | 3.43 | 18.57 |
| - | calcolato | 0.0135 | 24.94 | 2.14 | 16.43 |
| - | calcolato | 0.0099 | 29.93 | 2.57 | 13.86 |
| - | calcolato | 0.0071 | 19.95 | 1.71 | 12.15 |
| - | calcolato | 0.0052 | 34.92 | 3.00 | 9.15 |
| - | calcolato | 0.0031 | 29.04 | 2.49 | 6.65 |
| - | calcolato | 0.0013 | 19.95 | 1.71 | 4.94 |
| - | calcolato | 0.0009 | 15.85 | 1.36 | 3.58 |
| | fondo | 41.69 | 3.58 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1164.51 | | ϕ max (mm) = 21.5 | |

| | | |
|-----------------------------|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio | | 50.03 |
| 0.075 (g) in areometro | | |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.5 |
| 21 | 60 | 31.5 |
| 21 | 120 | 29.0 |
| 21 | 300 | 25.0 |
| 21 | 600 | 22.5 |
| 21 | 1200 | 19.5 |
| 21 | 2400 | 17.5 |
| 21 | 4800 | 14.0 |
| 21.5 | 14400 | 11.0 |
| 21.5 | 86400 | 9.0 |
| 21 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 25.3% | 37.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 47.7% | 36.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 21.2% | 20.2% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 5.8% | 5.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR3 m 4.50 - 4.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | |
|---|---|--|
| 4.50 | LUNGHEZZA (cm): GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 | |
| | DESCRIZIONE: Sabbia con limo e ghiaia debolmente argillosa marrone | |
|  | W naturale (%)10.4 | |
| | γ naturale(Mg/m³)- | |
| | γ secco (Mg/m³)- | |
| | γ immerso (Mg/m³)- | |
| | porosità (%) - | |
| | indice dei vuoti - | |
| | grado di saturazione (%) - | |
| | massa specifica (Mg/m³) (stimato)2.700 | |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | Umidità Naturale - Trassiale UU - | |
| Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - | | |
| Gran. Setacciatura SI Edometria - | | |
| Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - | | |
| Peso di Volume - Espansione L.L. - | | |
| Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - | | |
| Analisi Chimica - Colonna Risonante - | | |
| | Taglio Torsionale Cicl. - | |
| | NOTE: - | |
| 4.95 | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI7 CR3 m 4.50 - 4.95

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

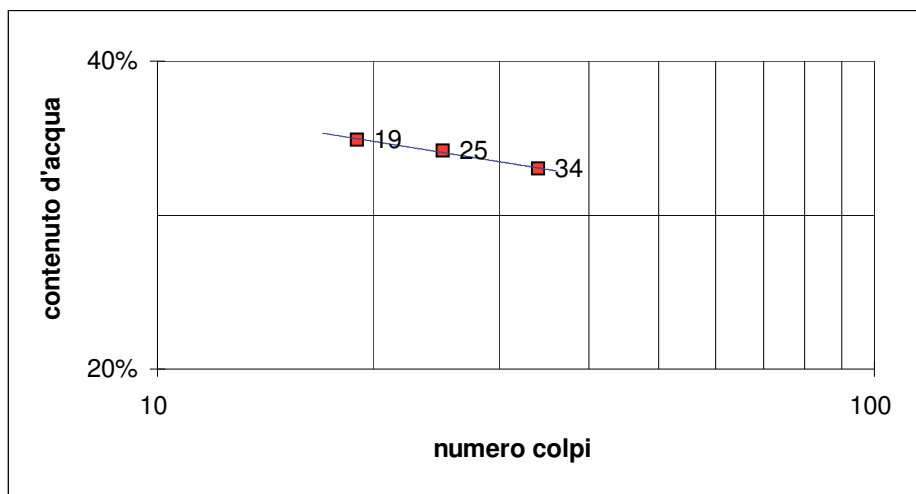
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia con limo e ghiaia debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 25 | 19 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.76 | 18.32 | 27.39 | 14.49 | 14.77 | 1620.21 |
| massa secca+ tara (g) | 13.98 | 14.34 | 20.88 | 12.24 | 12.50 | 1511.57 |
| acqua contenuta (g) | 3.78 | 3.98 | 6.51 | 2.25 | 2.27 | 108.64 |
| tara (g) | 2.53 | 2.69 | 2.23 | 2.26 | 2.36 | 462.92 |
| peso secco (g) | 11.45 | 11.65 | 18.65 | 9.98 | 10.14 | 1048.65 |
| contenuto d'acqua | 33.0% | 34.2% | 34.9% | 22.5% | 22.4% | 10.4% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 10% |
| Limite Liquido | LL = | 34% |
| Limite Plastico | LP = | 22% |
| Indice Plastico | IP = | 12% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR3 m 4.50 - 4.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo e ghiaia debolmente argillosa marrone

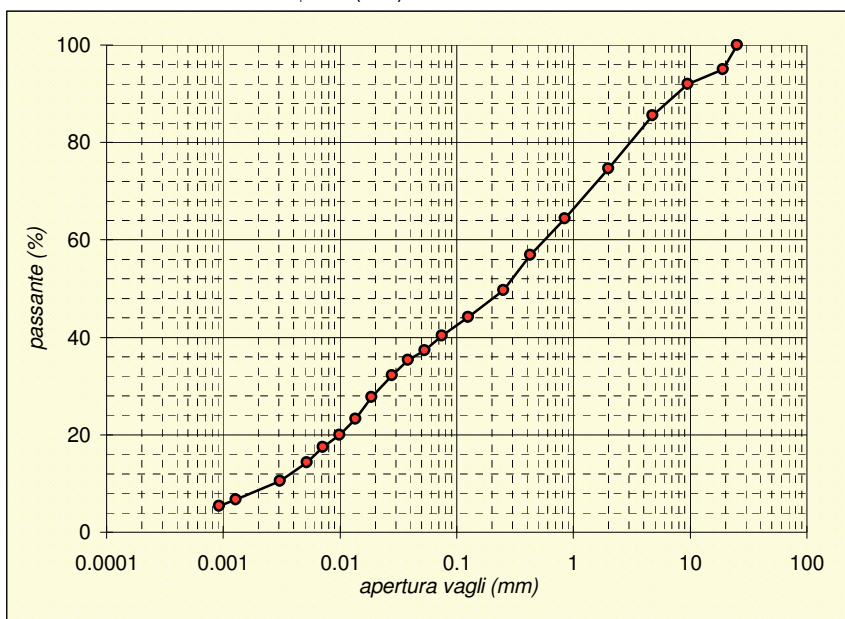
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 52.99 | 5.05 | 94.95 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 30.59 | 2.92 | 92.03 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 67.36 | 6.42 | 85.61 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 115.02 | 10.97 | 74.64 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 107.15 | 10.22 | 64.42 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 78.77 | 7.51 | 56.91 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 75.73 | 7.22 | 49.69 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 57.97 | 5.53 | 44.16 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 40.43 | 3.86 | 40.30 |
| - | calcolato | 0.0533 | 31.75 | 3.03 | 37.28 |
| - | calcolato | 0.0385 | 20.09 | 1.92 | 35.36 |
| - | calcolato | 0.0281 | 33.49 | 3.19 | 32.17 |
| - | calcolato | 0.0185 | 46.89 | 4.47 | 27.69 |
| - | calcolato | 0.0136 | 46.89 | 4.47 | 23.22 |
| - | calcolato | 0.0099 | 33.49 | 3.19 | 20.03 |
| - | calcolato | 0.0071 | 26.79 | 2.55 | 17.47 |
| - | calcolato | 0.0052 | 33.49 | 3.19 | 14.28 |
| - | calcolato | 0.0031 | 39.00 | 3.72 | 10.56 |
| - | calcolato | 0.0013 | 40.18 | 3.83 | 6.73 |
| - | calcolato | 0.0009 | 14.59 | 1.39 | 5.34 |
| | fondo | 55.98 | 5.34 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1048.65 | | ϕ max (mm) = 25.2 | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21 | 30 | 32.5 |
| 21 | 60 | 31.0 |
| 21 | 120 | 28.5 |
| 21 | 300 | 25.0 |
| 21 | 600 | 21.5 |
| 21 | 1200 | 19.0 |
| 21 | 2400 | 17.0 |
| 21 | 4800 | 14.5 |
| 21.5 | 14400 | 11.5 |
| 21.5 | 86400 | 8.5 |
| 21 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm 14.4% | > 2,00 mm 25.4% |
| SABBIA | > 0,075 mm 45.3% | > 0,063 mm 35.9% |
| LIMO | > 2 μ 31.6% | > 2 μ 30.1% |
| ARGILLA | < 2 μ 8.7% | < 2 μ 8.7% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR4 m 6.00 - 6.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|--|
| 6.00 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Sabbia con limo ghiaioso argillosa marrone |
| | W naturale (%) 14.2 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 6.45 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI7 CR4 | m 6.00 - 6.45 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 03 - 18/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

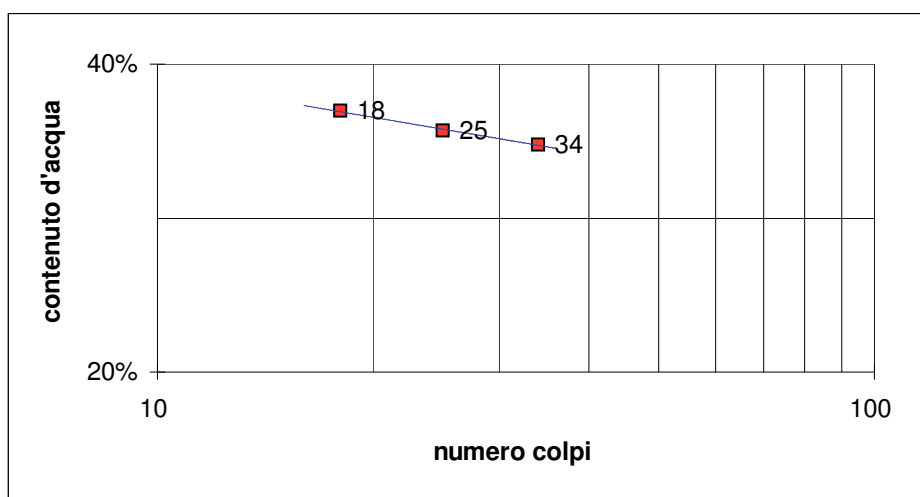
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaioso argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 25 | 18 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.99 | 20.22 | 18.74 | 14.17 | 17.74 | 1366.55 |
| massa secca+ tara (g) | 15.57 | 15.60 | 14.49 | 12.01 | 14.97 | 1286.46 |
| acqua contenuta (g) | 4.42 | 4.62 | 4.25 | 2.16 | 2.77 | 80.09 |
| tara (g) | 2.86 | 2.65 | 2.99 | 2.22 | 2.31 | 721.08 |
| peso secco (g) | 12.71 | 12.95 | 11.50 | 9.79 | 12.66 | 565.38 |
| contenuto d'acqua | 34.8% | 35.7% | 37.0% | 22.1% | 21.9% | 14.2% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 14% |
| Limite Liquido | LL = | 36% |
| Limite Plastico | LP = | 22% |
| Indice Plastico | IP = | 14% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR4 m 6.00 - 6.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

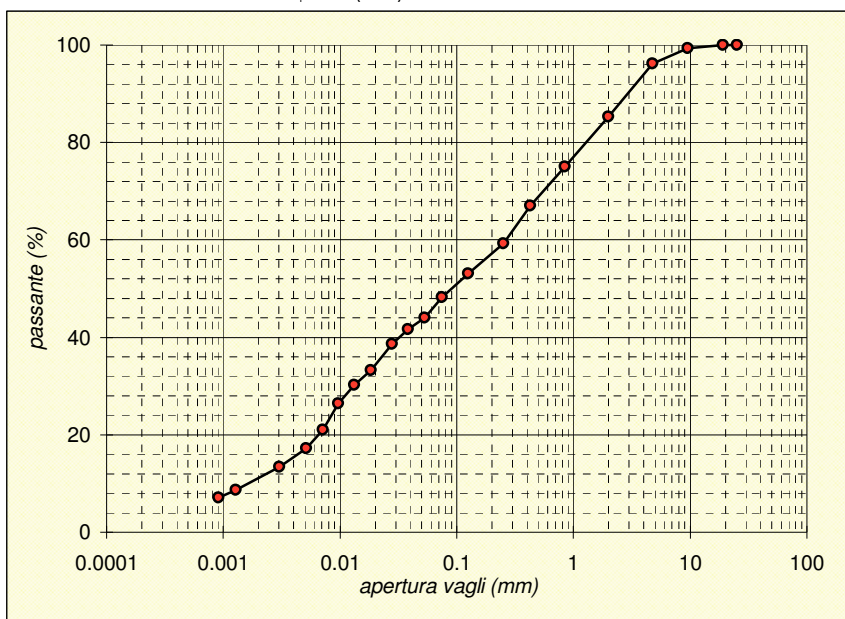
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con limo ghiaioso argillosa marrone

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 3.96 | 0.70 | 99.30 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 17.23 | 3.05 | 96.25 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 61.95 | 10.96 | 85.29 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 57.96 | 10.25 | 75.04 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 45.67 | 8.08 | 66.97 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 43.36 | 7.67 | 59.30 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 34.93 | 6.18 | 53.12 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 27.56 | 4.87 | 48.24 |
| - | calcolato | 0.0533 | 24.12 | 4.27 | 43.98 |
| - | calcolato | 0.0385 | 12.96 | 2.29 | 41.68 |
| - | calcolato | 0.0279 | 17.29 | 3.06 | 38.63 |
| - | calcolato | 0.0184 | 30.25 | 5.35 | 33.28 |
| - | calcolato | 0.0133 | 17.29 | 3.06 | 30.22 |
| - | calcolato | 0.0097 | 21.61 | 3.82 | 26.40 |
| - | calcolato | 0.0071 | 30.25 | 5.35 | 21.05 |
| - | calcolato | 0.0051 | 21.61 | 3.82 | 17.23 |
| - | calcolato | 0.0030 | 21.61 | 3.82 | 13.40 |
| - | calcolato | 0.0013 | 26.70 | 4.72 | 8.68 |
| - | calcolato | 0.0009 | 8.64 | 1.53 | 7.15 |
| | fondo | 40.44 | 7.15 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 565.38 | | ϕ max (mm) = 10.4 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.02 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21.5 | 30 | 32.0 |
| 21.5 | 60 | 30.5 |
| 21.5 | 120 | 28.5 |
| 21.5 | 300 | 25.0 |
| 21.5 | 600 | 23.0 |
| 21.5 | 1200 | 20.5 |
| 21.5 | 2400 | 17.0 |
| 21.5 | 4800 | 14.5 |
| 21.5 | 14400 | 12.0 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21 | 172800 | 8.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 3.7% | 14.7% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 48.0% | 39.2% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 37.1% | 34.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 11.1% | 11.1% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR5 m 7.60 - 8.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | | | |
|----------------------|---|----|-------------------------|--------------|
| 7.60 | LUNGHEZZA (cm): - | | | |
| | GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 | | | |
| | DESCRIZIONE: Limo con sabbia argilloso ghiaioso grigio marrone rossastro | | | |
| | W naturale (%) | | 16.6 | |
| | γ naturale(Mg/m ³) | | - | |
| | γ secco (Mg/m ³) | | - | |
| | γ immerso (Mg/m ³) | | - | |
| | porosità (%) | | - | |
| | indice dei vuoti | | - | |
| | grado di saturazione (%) | | - | |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) | | 2.700 | |
| | PROVE ESEGUITE | | | |
| | Umidità Naturale | | - | Trassiale UU |
| Limiti Atterberg | | SI | Trassiale CIU | - |
| Gran. Setacciatura | | SI | Edometria | - |
| Gran. Sedimentazione | | SI | Taglio Diretto | - |
| Peso di Volume | | - | Espansione L.L. | - |
| Peso Specifico | | - | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | | - | Colonna Risonante | - |
| | | | Taglio Torsionale Cicl. | - |
| | NOTE: - | | | |
| 8.05 | | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI7 CR5 m 7.60 - 8.05

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

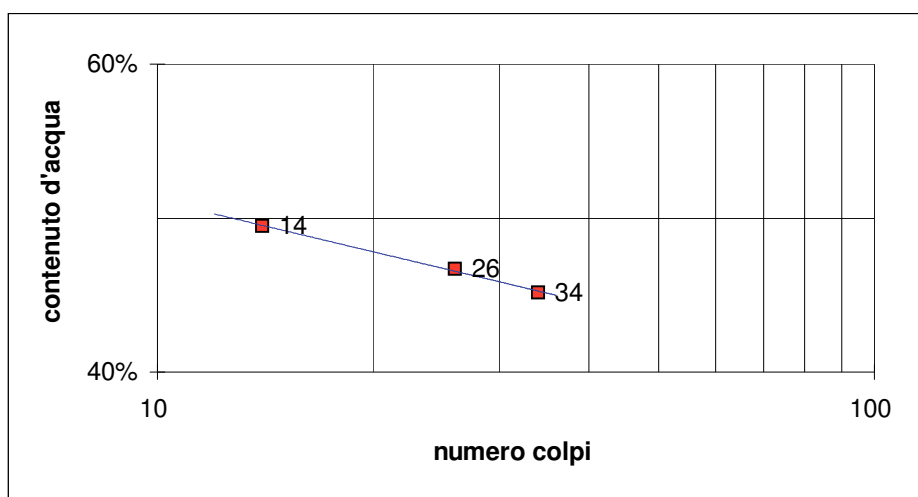
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia argilloso ghiaioso grigio marrone rossastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 26 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.68 | 18.97 | 20.53 | 14.29 | 17.89 | 1042.16 |
| massa secca+ tara (g) | 14.45 | 13.62 | 14.74 | 11.55 | 14.33 | 967.01 |
| acqua contenuta (g) | 5.23 | 5.35 | 5.79 | 2.74 | 3.56 | 75.15 |
| tara (g) | 2.87 | 2.16 | 3.04 | 2.31 | 2.37 | 514.56 |
| peso secco (g) | 11.58 | 11.46 | 11.70 | 9.24 | 11.96 | 452.45 |
| contenuto d'acqua | 45.2% | 46.7% | 49.5% | 29.7% | 29.8% | 16.6% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 17% |
| Limite Liquido | LL = | 47% |
| Limite Plastico | LP = | 30% |
| Indice Plastico | IP = | 17% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR5 m 7.60 - 8.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

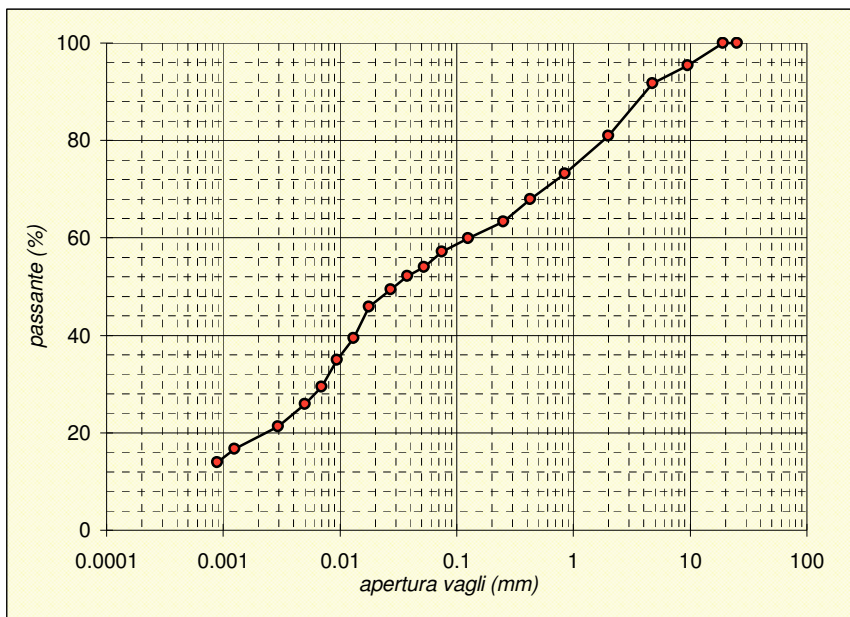
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia argilloso ghiaioso grigio marrone rossastro

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 20.90 | 4.62 | 4.62 | 95.38 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 16.27 | 3.60 | 8.22 | 91.78 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 49.00 | 10.83 | 19.05 | 80.95 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 35.08 | 7.75 | 26.80 | 73.20 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 24.11 | 5.33 | 32.13 | 67.87 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 20.58 | 4.55 | 36.68 | 63.32 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 15.33 | 3.39 | 40.06 | 59.94 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 12.44 | 2.75 | 42.81 | 57.19 |
| - | calcolato | 0.0526 | 14.58 | 3.22 | 46.04 | 53.96 |
| - | calcolato | 0.0377 | 8.20 | 1.81 | 47.85 | 52.15 |
| - | calcolato | 0.0272 | 12.30 | 2.72 | 50.57 | 49.43 |
| - | calcolato | 0.0177 | 16.40 | 3.63 | 54.19 | 45.81 |
| - | calcolato | 0.0130 | 28.71 | 6.34 | 60.54 | 39.46 |
| - | calcolato | 0.0095 | 20.50 | 4.53 | 65.07 | 34.93 |
| - | calcolato | 0.0069 | 24.61 | 5.44 | 70.51 | 29.49 |
| - | calcolato | 0.0050 | 16.40 | 3.63 | 74.13 | 25.87 |
| - | calcolato | 0.0030 | 20.50 | 4.53 | 78.67 | 21.33 |
| - | calcolato | 0.0012 | 21.23 | 4.69 | 83.36 | 16.64 |
| - | calcolato | 0.0009 | 12.30 | 2.72 | 86.08 | 13.92 |
| | fondo | | 62.99 | 13.92 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 452.45 | | ϕ max (mm) = 12.2 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21.5 | 30 | 33.0 |
| 21.5 | 60 | 32.0 |
| 21.5 | 120 | 30.5 |
| 21.5 | 300 | 28.5 |
| 21.5 | 600 | 25.0 |
| 21.5 | 1200 | 22.5 |
| 21.5 | 2400 | 19.5 |
| 21.5 | 4800 | 17.5 |
| 21.5 | 14400 | 15.0 |
| 21 | 86400 | 12.5 |
| 21 | 172800 | 11.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 8.2% | 19.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 34.6% | 25.3% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 38.0% | 36.4% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 19.2% | 19.2% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR6 m 9.10 - 9.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|---|
| 9.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia e limo argillosa grigio marrone rossastro |
|  | W naturale (%) 13.7 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| 9.55 | NOTE: - |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI7 CR6 | m 9.10 - 9.55 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 03 - 18/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

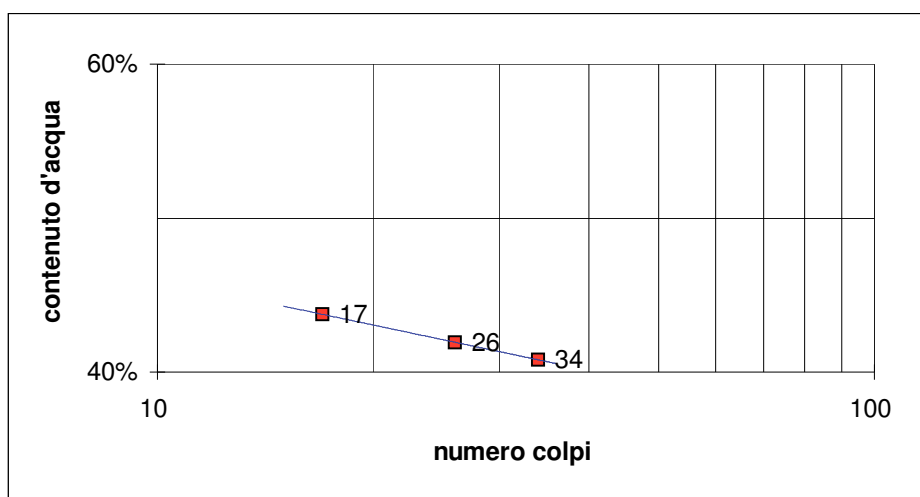
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia e limo argillosa grigio marrone rossastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 26 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.50 | 18.66 | 20.14 | 17.97 | 16.39 | 1475.79 |
| massa secca+ tara (g) | 15.96 | 13.75 | 14.68 | 14.68 | 13.43 | 1352.21 |
| acqua contenuta (g) | 5.54 | 4.91 | 5.46 | 3.29 | 2.96 | 123.58 |
| tara (g) | 2.38 | 2.04 | 2.20 | 2.27 | 2.29 | 452.11 |
| peso secco (g) | 13.58 | 11.71 | 12.48 | 12.41 | 11.14 | 900.10 |
| contenuto d'acqua | 40.8% | 41.9% | 43.8% | 26.5% | 26.6% | 13.7% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 14% |
| Limite Liquido | LL = | 42% |
| Limite Plastico | LP = | 27% |
| Indice Plastico | IP = | 16% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR6 m 9.10 - 9.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

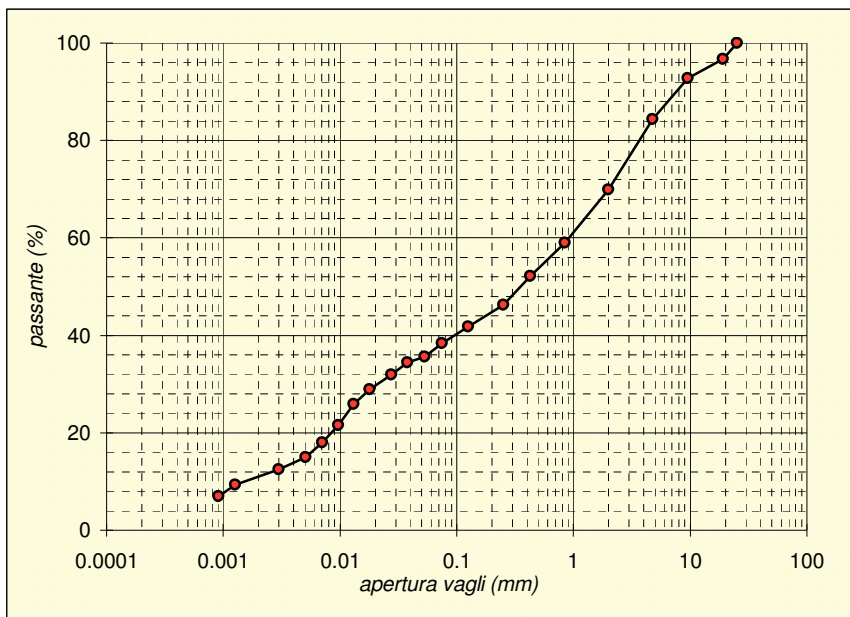
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia e limo argillosa grigio marrone rossastro

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 29.14 | 3.24 | 3.24 | 96.76 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 36.29 | 4.03 | 7.27 | 92.73 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 75.35 | 8.37 | 15.64 | 84.36 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 130.19 | 14.46 | 30.10 | 69.90 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 98.37 | 10.93 | 41.03 | 58.97 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 60.92 | 6.77 | 47.80 | 52.20 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 53.51 | 5.94 | 53.75 | 46.25 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 40.72 | 4.52 | 58.27 | 41.73 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 30.00 | 3.33 | 61.60 | 38.40 |
| - | calcolato | 0.0529 | 25.15 | 2.79 | 64.40 | 35.60 |
| - | calcolato | 0.0380 | 10.95 | 1.22 | 65.61 | 34.39 |
| - | calcolato | 0.0276 | 21.90 | 2.43 | 68.05 | 31.95 |
| - | calcolato | 0.0180 | 27.37 | 3.04 | 71.09 | 28.91 |
| - | calcolato | 0.0131 | 27.37 | 3.04 | 74.13 | 25.87 |
| - | calcolato | 0.0096 | 38.32 | 4.26 | 78.39 | 21.61 |
| - | calcolato | 0.0070 | 32.85 | 3.65 | 82.04 | 17.96 |
| - | calcolato | 0.0051 | 27.37 | 3.04 | 85.08 | 14.92 |
| - | calcolato | 0.0030 | 21.90 | 2.43 | 87.51 | 12.49 |
| - | calcolato | 0.0013 | 28.34 | 3.15 | 90.66 | 9.34 |
| - | calcolato | 0.0009 | 21.90 | 2.43 | 93.09 | 6.91 |
| | fondo | | 62.19 | 6.91 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 900.10 | | ϕ max (mm) = 23.4 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.03 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21.5 | 30 | 32.5 |
| 21.5 | 60 | 31.5 |
| 21.5 | 120 | 29.5 |
| 21.5 | 300 | 27.0 |
| 21.5 | 600 | 24.5 |
| 21.5 | 1200 | 21.0 |
| 21.5 | 2400 | 18.0 |
| 21.5 | 4800 | 15.5 |
| 21.5 | 14400 | 13.5 |
| 21 | 86400 | 11.0 |
| 21 | 172800 | 9.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 15.6% | 30.1% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 46.0% | 32.9% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 27.4% | 26.0% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 11.0% | 11.0% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR7 m 10.50 - 10.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 10.50 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Sabbia con ghiaia e limo grigio marrone |
|  | W naturale (%) 8.4 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 10.95 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

| | | | | | |
|-----------------|---|-----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | | | |
| CAMPIONE: | SI7 CR7 | m 10.50 - 10.95 | | | |
| COMMESSA: | 15043/16 | DURATA PROVE: | 03 - 18/05/16 | | |
| VERBALE ACC.: | 118/16 | DATA CONSEGNA: | 04/04/16 | | |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 | | |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

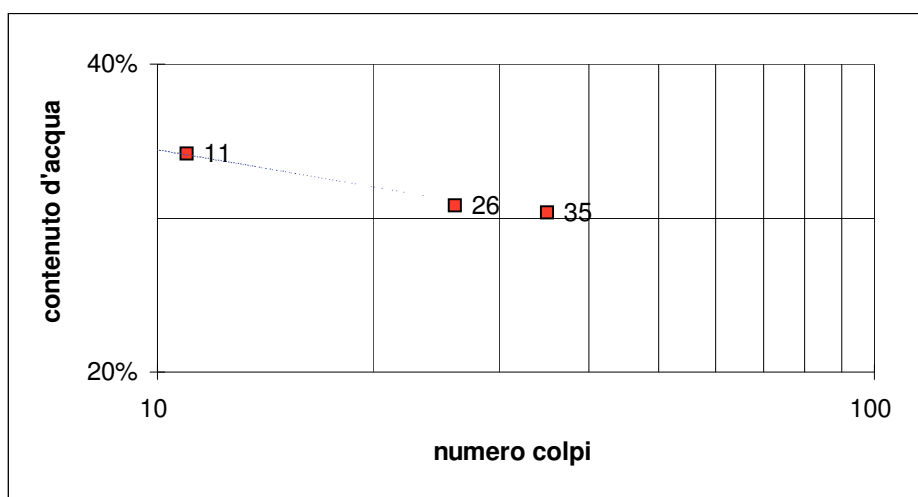
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia e limo grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 26 | 11 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.71 | 16.21 | 25.67 | 14.72 | 15.97 | 1589.85 |
| massa secca+ tara (g) | 14.27 | 12.87 | 19.69 | 12.64 | 13.68 | 1500.62 |
| acqua contenuta (g) | 3.44 | 3.34 | 5.98 | 2.08 | 2.29 | 89.23 |
| tara (g) | 2.93 | 2.03 | 2.20 | 2.21 | 2.20 | 438.39 |
| peso secco (g) | 11.34 | 10.84 | 17.49 | 10.43 | 11.48 | 1062.23 |
| contenuto d'acqua | 30.3% | 30.8% | 34.2% | 19.9% | 19.9% | 8.4% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 8% |
| Limite Liquido | LL = | 31% |
| Limite Plastico | LP = | 20% |
| Indice Plastico | IP = | 11% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR7 m 10.50 - 10.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

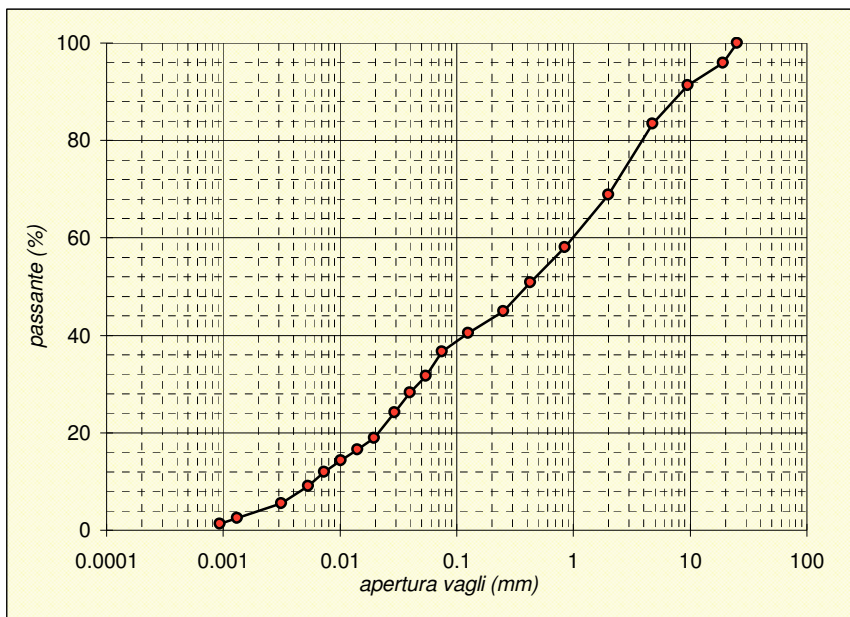
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia con ghiaia e limo grigio marrone

| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 43.18 | 4.07 | 95.93 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 48.47 | 4.56 | 91.37 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 83.99 | 7.91 | 83.46 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 155.41 | 14.63 | 68.83 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 114.67 | 10.80 | 58.04 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 75.63 | 7.12 | 50.92 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 63.17 | 5.95 | 44.97 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 48.38 | 4.55 | 40.42 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 39.78 | 3.74 | 36.67 |
| - | calcolato | 0.0544 | 52.83 | 4.97 | 31.70 |
| - | calcolato | 0.0400 | 37.05 | 3.49 | 28.21 |
| - | calcolato | 0.0295 | 43.22 | 4.07 | 24.14 |
| - | calcolato | 0.0196 | 55.57 | 5.23 | 18.91 |
| - | calcolato | 0.0141 | 24.70 | 2.33 | 16.59 |
| - | calcolato | 0.0102 | 24.70 | 2.33 | 14.26 |
| - | calcolato | 0.0073 | 24.70 | 2.33 | 11.94 |
| - | calcolato | 0.0053 | 30.87 | 2.91 | 9.03 |
| - | calcolato | 0.0031 | 37.05 | 3.49 | 5.54 |
| - | calcolato | 0.0013 | 31.97 | 3.01 | 2.53 |
| - | calcolato | 0.0009 | 12.35 | 1.16 | 1.37 |
| | fondo | 14.56 | 1.37 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 1062.23 | | ϕ max (mm) = 23.6 | |

| | | |
|-----------------------------|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio | | 50.00 |
| 0.075 (g) in areometro | | |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21.5 | 30 | 30.5 |
| 21.5 | 60 | 27.5 |
| 21.5 | 120 | 24.0 |
| 21.5 | 300 | 19.5 |
| 21.5 | 600 | 17.5 |
| 21.5 | 1200 | 15.5 |
| 21.5 | 2400 | 13.5 |
| 21.5 | 4800 | 11.0 |
| 21.5 | 14400 | 8.0 |
| 21 | 86400 | 5.5 |
| 21 | 172800 | 4.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 16.5% | 31.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 46.8% | 34.9% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 32.7% | 30.0% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 4.0% | 4.0% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI7 CR8 m 12.00 - 12.45 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 118/16 |
| DATA CONSEGNA: | 04/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | | | | |
|---|--|-------------------------|---|-------|
| 12.00 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 | | | |
|  | DESCRIZIONE: Limo con sabbia e ghiaia debolmente argilloso grigio marrone | | | |
| | W naturale (%) | | | 11.6 |
| | γ naturale(Mg/m ³) | | | - |
| | γ secco (Mg/m ³) | | | - |
| | γ immerso (Mg/m ³) | | | - |
| | porosità (%) | | | - |
| | indice dei vuoti | | | - |
| | grado di saturazione (%) | | | - |
| | massa specifica (Mg/m ³) (stimato) | | | 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE | | | |
| Umidità Naturale | - | Trassiale UU | - | |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | - | |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | - | |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | - | |
| Peso di Volume | - | Espansione L.L. | - | |
| Peso Specifico | - | Trassiale Cicl. + C.M. | - | |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - | |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - | |
| | NOTE: - | | | |
| 12.45 | | | | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI7 CR8 m 12.00 - 12.45

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 **DATA CONSEGNA:** 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

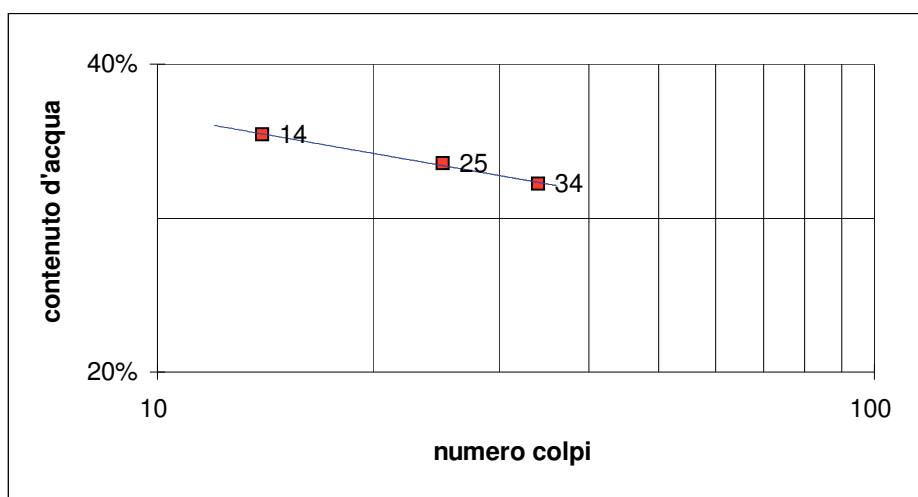
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia e ghiaia debolmente argilloso grigio marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 25 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.05 | 16.66 | 19.39 | 15.56 | 17.29 | 1201.98 |
| massa secca+ tara (g) | 14.98 | 13.03 | 14.98 | 13.24 | 14.68 | 1119.13 |
| acqua contenuta (g) | 4.07 | 3.63 | 4.41 | 2.32 | 2.61 | 82.85 |
| tara (g) | 2.35 | 2.21 | 2.53 | 2.29 | 2.31 | 403.41 |
| peso secco (g) | 12.63 | 10.82 | 12.45 | 10.95 | 12.37 | 715.72 |
| contenuto d'acqua | 32.2% | 33.5% | 35.4% | 21.2% | 21.1% | 11.6% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 12% |
| Limite Liquido | LL = | 33% |
| Limite Plastico | LP = | 21% |
| Indice Plastico | IP = | 12% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI7 CR8 m 12.00 - 12.45**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 03 - 18/05/16

VERBALE ACC.: 118/16 DATA CONSEGNA: 04/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

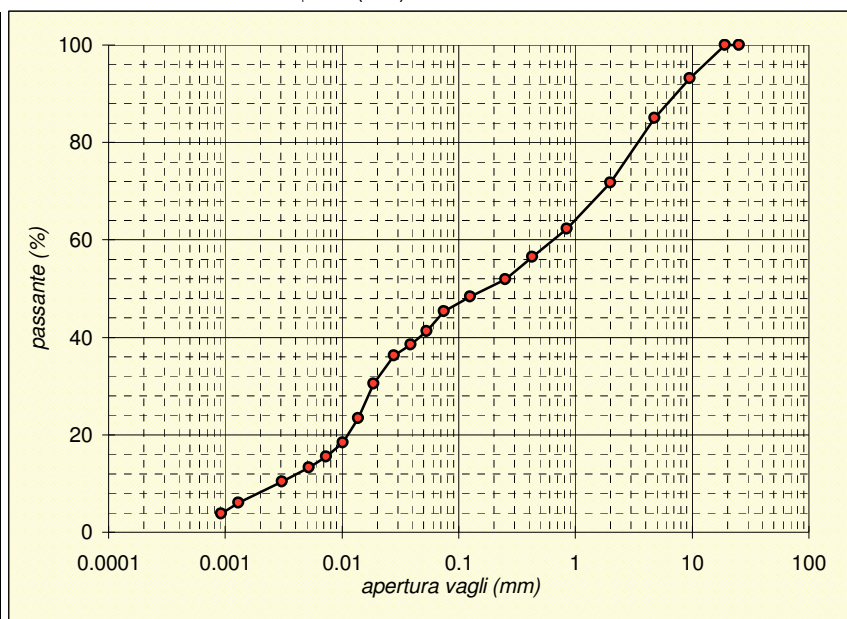
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia e ghiaia debolmente argilloso grigio marrone

| codici | | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|--------|------------|------------|------------------------|----------|
| | | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 48.89 | 6.83 | 6.83 | 93.17 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 58.02 | 8.11 | 14.94 | 85.06 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 95.01 | 13.27 | 28.21 | 71.79 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 67.67 | 9.45 | 37.67 | 62.33 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 41.28 | 5.77 | 43.43 | 56.57 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 32.96 | 4.61 | 48.04 | 51.96 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 25.61 | 3.58 | 51.62 | 48.38 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 21.89 | 3.06 | 54.68 | 45.32 |
| - | calcolato | 0.0533 | 28.68 | 4.01 | 58.68 | 41.32 |
| - | calcolato | 0.0387 | 20.56 | 2.87 | 61.56 | 38.44 |
| - | calcolato | 0.0279 | 15.42 | 2.15 | 63.71 | 36.29 |
| - | calcolato | 0.0185 | 41.12 | 5.74 | 69.46 | 30.54 |
| - | calcolato | 0.0139 | 51.39 | 7.18 | 76.64 | 23.36 |
| - | calcolato | 0.0101 | 35.98 | 5.03 | 81.66 | 18.34 |
| - | calcolato | 0.0073 | 20.56 | 2.87 | 84.53 | 15.47 |
| - | calcolato | 0.0052 | 15.42 | 2.15 | 86.69 | 13.31 |
| - | calcolato | 0.0031 | 20.56 | 2.87 | 89.56 | 10.44 |
| - | calcolato | 0.0013 | 31.75 | 4.44 | 94.00 | 6.00 |
| - | calcolato | 0.0009 | 15.42 | 2.15 | 96.15 | 3.85 |
| | fondo | | 27.54 | 3.85 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 715.72 | | ϕ max (mm) = 11.7 | |

| | | |
|-----------------------------|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio | | 50.02 |
| 0.075 (g) in areometro | | |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 21.5 | 30 | 32.0 |
| 21.5 | 60 | 30.0 |
| 21.5 | 120 | 28.5 |
| 21.5 | 300 | 24.5 |
| 21.5 | 600 | 19.5 |
| 21.5 | 1200 | 16.0 |
| 21.5 | 2400 | 14.0 |
| 21.5 | 4800 | 12.5 |
| 21.5 | 14400 | 10.5 |
| 21 | 86400 | 7.5 |
| 21 | 172800 | 6.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 14.9% | 28.2% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 39.7% | 28.5% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 37.1% | 35.1% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 8.2% | 8.2% |

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI7CR9 da 23.30 a 23.55 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|-------|---|----|
| ALTO | | |
| 23.30 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
| | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 25 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 23.55 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI8 CR1 m 1.50 - 1.95 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 1.50 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro |
|  | W naturale (%) 11.0 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| 1.95 | |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI8 CR1 m 1.50 - 1.95

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

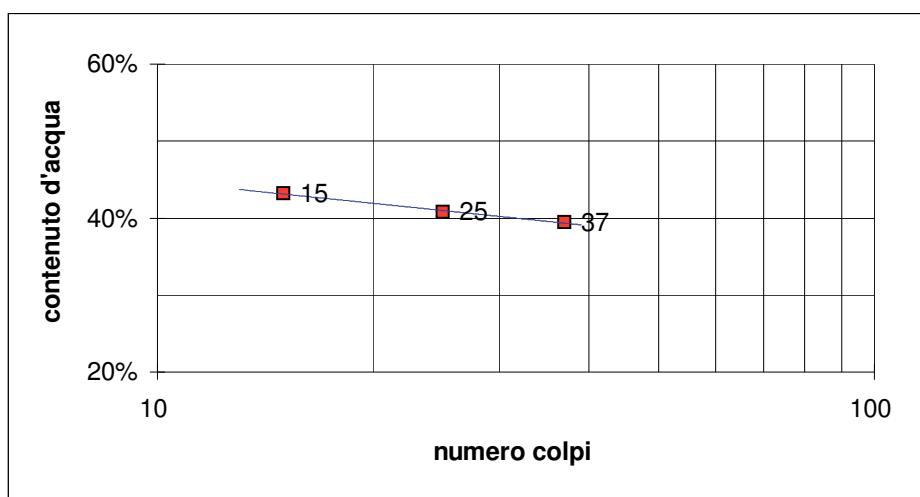
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 37 | 25 | 15 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 17.49 | 22.24 | 19.87 | 15.46 | 18.09 | 3774.26 |
| massa secca+ tara (g) | 13.16 | 16.47 | 14.61 | 12.79 | 14.82 | 3444.80 |
| acqua contenuta (g) | 4.33 | 5.77 | 5.26 | 2.67 | 3.27 | 329.46 |
| tara (g) | 2.19 | 2.31 | 2.44 | 2.32 | 2.22 | 438.74 |
| peso secco (g) | 10.97 | 14.16 | 12.17 | 10.47 | 12.60 | 3006.06 |
| contenuto d'acqua | 39.5% | 40.7% | 43.2% | 25.5% | 26.0% | 11.0% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 11% |
| Limite Liquido | LL = | 41% |
| Limite Plastico | LP = | 26% |
| Indice Plastico | IP = | 15% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI8 CR1 m 1.50 - 1.95**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

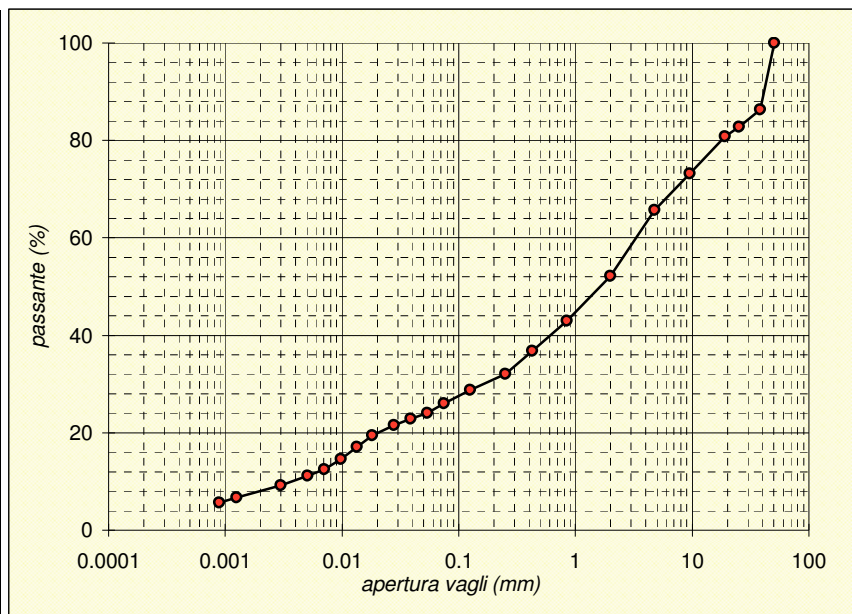
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------------------|-------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 412.66 | 13.73 | 86.27 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 106.09 | 3.53 | 82.74 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 58.79 | 1.96 | 80.79 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 227.96 | 7.58 | 73.20 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 225.85 | 7.51 | 65.69 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 405.86 | 13.50 | 52.19 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 276.68 | 9.20 | 42.99 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 185.50 | 6.17 | 36.81 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 142.63 | 4.74 | 32.07 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 98.46 | 3.28 | 28.79 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 81.73 | 2.72 | 26.08 |
| - | calcolato | 0.0536 | 61.04 | 2.03 | 24.05 |
| - | calcolato | 0.0387 | 37.27 | 1.24 | 22.81 |
| - | calcolato | 0.0279 | 37.27 | 1.24 | 21.57 |
| - | calcolato | 0.0182 | 62.12 | 2.07 | 19.50 |
| - | calcolato | 0.0133 | 74.54 | 2.48 | 17.02 |
| - | calcolato | 0.0098 | 74.54 | 2.48 | 14.54 |
| - | calcolato | 0.0071 | 62.12 | 2.07 | 12.47 |
| - | calcolato | 0.0051 | 37.27 | 1.24 | 11.23 |
| - | calcolato | 0.0030 | 59.93 | 1.99 | 9.24 |
| - | calcolato | 0.0013 | 74.54 | 2.48 | 6.76 |
| - | calcolato | 0.0009 | 35.06 | 1.17 | 5.59 |
| | fondo | 168.14 | 5.59 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 3006.06 | ϕ max (mm) = 48.2 | | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| 1° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 32.5 |
| 20.5 | 60 | 31.0 |
| 20.5 | 120 | 29.5 |
| 20.5 | 300 | 27.0 |
| 20.5 | 600 | 24.0 |
| 20.5 | 1200 | 21.0 |
| 20.5 | 2400 | 18.5 |
| 20.5 | 4800 | 17.0 |
| 21 | 14400 | 14.5 |
| 21 | 86400 | 11.5 |
| 21.5 | 172800 | 10.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 34.3% | 47.8% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 39.6% | 27.2% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 18.0% | 16.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 8.1% | 8.1% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC




SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI8 CR2 m 3.10 - 3.55 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|---|--|
| 3.10 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa marrone grigiastro |
|  | W naturale (%) 9.9 γ naturale (Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| 3.55 | NOTE: - |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI8 CR2 m 3.10 - 3.55

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

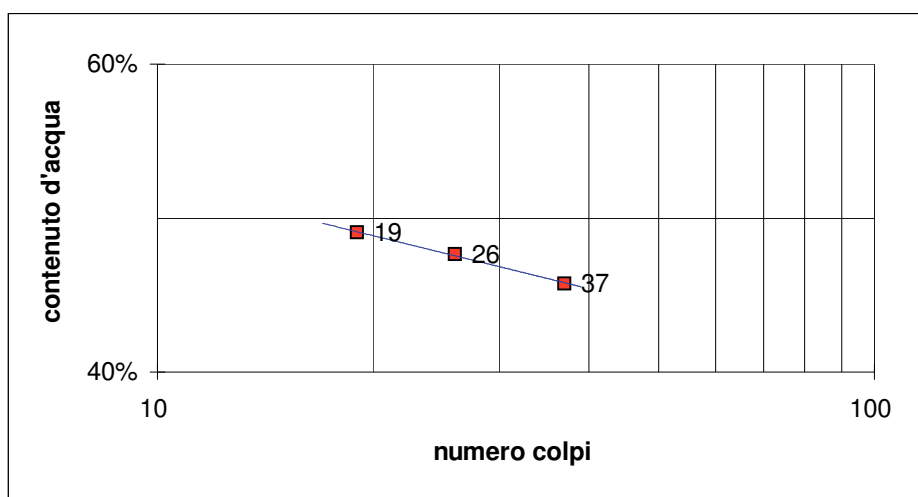
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 37 | 26 | 19 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.29 | 19.63 | 24.57 | 14.23 | 15.14 | 2597.19 |
| massa secca+ tara (g) | 15.52 | 13.96 | 17.26 | 11.50 | 12.14 | 2410.85 |
| acqua contenuta (g) | 5.77 | 5.67 | 7.31 | 2.73 | 3.00 | 186.34 |
| tara (g) | 2.91 | 2.06 | 2.36 | 2.30 | 2.15 | 522.93 |
| peso secco (g) | 12.61 | 11.90 | 14.90 | 9.20 | 9.99 | 1887.92 |
| contenuto d'acqua | 45.8% | 47.6% | 49.1% | 29.7% | 30.0% | 9.9% |

| | | |
|------------------|------|-----|
| Umidità Naturale | Wn = | 10% |
| Limite Liquido | LL = | 48% |
| Limite Plastico | LP = | 30% |
| Indice Plastico | IP = | 18% |



Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI8 CR2 m 3.10 - 3.55**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbiosa limosa debolmente argillosa marrone grigiastro

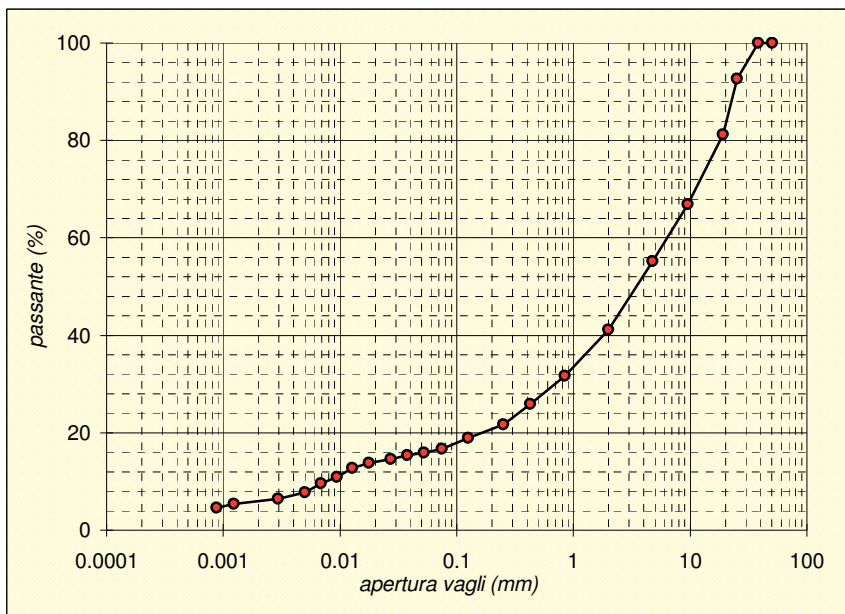
| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 138.63 | 7.34 | 7.34 | 92.66 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 216.68 | 11.48 | 18.82 | 81.18 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 269.17 | 14.26 | 33.08 | 66.92 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 221.49 | 11.73 | 44.81 | 55.19 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 265.16 | 14.05 | 58.85 | 41.15 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 179.35 | 9.50 | 68.35 | 31.65 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 108.10 | 5.73 | 74.08 | 25.92 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 79.18 | 4.19 | 78.27 | 21.73 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 53.67 | 2.84 | 81.12 | 18.88 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 40.72 | 2.16 | 83.27 | 16.73 |
| - | calcolato | 0.0528 | 14.52 | 0.77 | 84.04 | 15.96 |
| - | calcolato | 0.0379 | 10.01 | 0.53 | 84.57 | 15.43 |
| - | calcolato | 0.0274 | 15.02 | 0.80 | 85.37 | 14.63 |
| - | calcolato | 0.0177 | 15.02 | 0.80 | 86.16 | 13.84 |
| - | calcolato | 0.0128 | 20.02 | 1.06 | 87.23 | 12.77 |
| - | calcolato | 0.0094 | 35.04 | 1.86 | 89.08 | 10.92 |
| - | calcolato | 0.0069 | 25.03 | 1.33 | 90.41 | 9.59 |
| - | calcolato | 0.0050 | 35.04 | 1.86 | 92.26 | 7.74 |
| - | calcolato | 0.0030 | 24.15 | 1.28 | 93.54 | 6.46 |
| - | calcolato | 0.0012 | 20.02 | 1.06 | 94.60 | 5.40 |
| - | calcolato | 0.0009 | 14.13 | 0.75 | 95.35 | 4.65 |
| - | fondo | | 87.77 | 4.65 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 1887.92 | | ϕ max (mm) = 27.9 | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.00 |
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 33.5 |
| 20.5 | 60 | 32.5 |
| 20.5 | 120 | 31.0 |
| 20.5 | 300 | 29.5 |
| 20.5 | 600 | 27.5 |
| 20.5 | 1200 | 24.0 |
| 20.5 | 2400 | 21.5 |
| 20.5 | 4800 | 18.0 |
| 21 | 14400 | 15.5 |
| 21 | 86400 | 13.5 |
| 21.5 | 172800 | 12.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 44.8% | 58.9% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 38.5% | 24.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 10.7% | 10.4% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 6.0% | 6.0% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo |
| CAMPIONE: | SI8 CR3 m 4.60 - 5.05 |
| COMMESSA: | 15043/16 |
| VERBALE ACC.: | 144/16 |
| DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| | |
|------|--|
| 4.60 | LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3 |
| | DESCRIZIONE: Ghiaia sabbioso limosa grigio |
| | W naturale (%) 6.6 γ naturale(Mg/m ³) - γ secco (Mg/m ³) - γ immerso (Mg/m ³) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m ³) (stimato) 2.700 |
| | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale - Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume - Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. - |
| | NOTE: - |
| | 5.05 |

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE: SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano

CANTIERE: A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo

CAMPIONE: SI8 CR3 m 4.60 - 5.05

COMMESSA: 15043/16 **DURATA PROVE:** 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 **DATA CONSEGNA:** 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 **rev.00 del:** 00/01/00

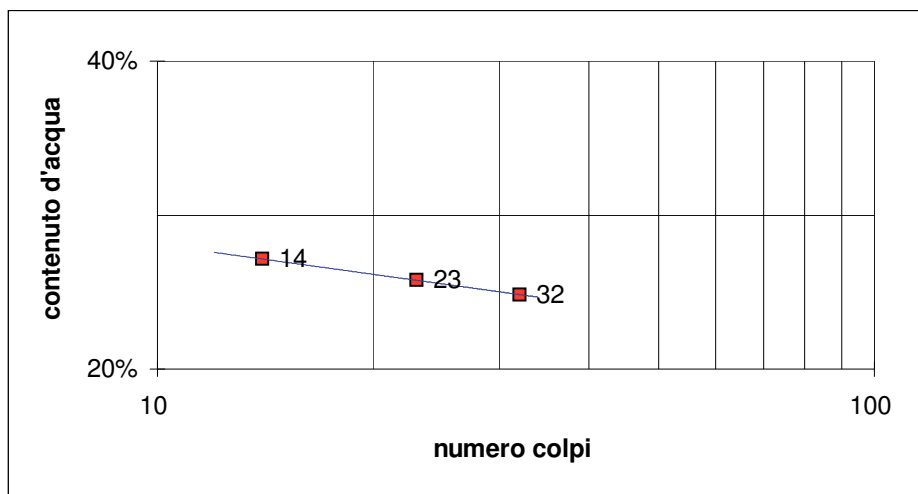
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Ghiaia sabbioso limosa grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 32 | 23 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.10 | 19.82 | 17.27 | 15.40 | 16.25 | 2714.21 |
| massa secca+ tara (g) | 15.79 | 16.32 | 14.17 | 13.63 | 14.38 | 2574.86 |
| acqua contenuta (g) | 3.31 | 3.50 | 3.10 | 1.77 | 1.87 | 139.35 |
| tara (g) | 2.46 | 2.74 | 2.75 | 2.22 | 2.41 | 450.59 |
| peso secco (g) | 13.33 | 13.58 | 11.42 | 11.41 | 11.97 | 2124.27 |
| contenuto d'acqua | 24.8% | 25.8% | 27.1% | 15.5% | 15.6% | 6.6% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 7% |
| Limite Liquido | LL = | 26% |
| Limite Plastico | LP = | 16% |
| Indice Plastico | IP = | 10% |


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE: **A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo**

CAMPIONE: **SI8 CR3 m 4.60 - 5.05**

COMMESSA: 15043/16 DURATA PROVE: 12 - 23/05/16

VERBALE ACC.: 144/16 DATA CONSEGNA: 19/04/16

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Ghiaia sabbioso limosa grigio

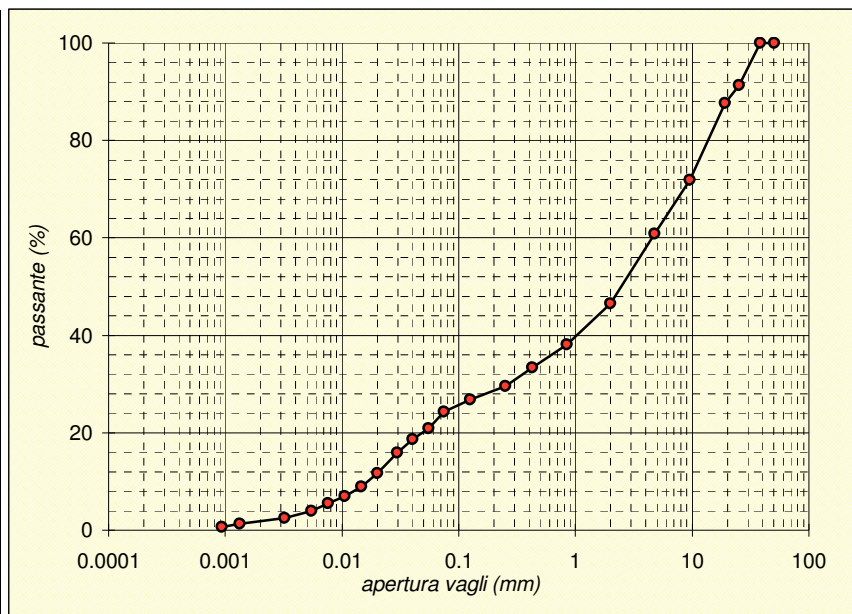
| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|----------------|-------------------|------------------------|--------------------|-----------------|
| 569 | setaccio | 50.8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 570 | setaccio | 38.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 571 | setaccio | 25.4 | 185.47 | 8.73 | 8.73 | 91.27 |
| 572 | setaccio | 19.1 | 77.52 | 3.65 | 12.38 | 87.62 |
| 573 | setaccio | 9.51 | 333.78 | 15.71 | 28.09 | 71.91 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 235.74 | 11.10 | 39.19 | 60.81 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 304.05 | 14.31 | 53.50 | 46.50 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 177.14 | 8.34 | 61.84 | 38.16 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 102.11 | 4.81 | 66.65 | 33.35 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 81.00 | 3.81 | 70.46 | 29.54 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 57.94 | 2.73 | 73.19 | 26.81 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 52.23 | 2.46 | 75.65 | 24.35 |
| - | calcolato | 0.0551 | 73.08 | 3.44 | 79.09 | 20.91 |
| - | calcolato | 0.0405 | 49.19 | 2.32 | 81.40 | 18.60 |
| - | calcolato | 0.0298 | 57.39 | 2.70 | 84.11 | 15.89 |
| - | calcolato | 0.0200 | 90.19 | 4.25 | 88.35 | 11.65 |
| - | calcolato | 0.0147 | 57.39 | 2.70 | 91.05 | 8.95 |
| - | calcolato | 0.0106 | 41.00 | 1.93 | 92.98 | 7.02 |
| - | calcolato | 0.0076 | 32.80 | 1.54 | 94.53 | 5.47 |
| - | calcolato | 0.0055 | 32.80 | 1.54 | 96.07 | 3.93 |
| - | calcolato | 0.0032 | 31.33 | 1.48 | 97.55 | 2.45 |
| - | calcolato | 0.0013 | 24.59 | 1.16 | 98.70 | 1.30 |
| - | calcolato | 0.0009 | 14.93 | 0.70 | 99.41 | 0.59 |
| | fondo | | 12.60 | 0.59 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 2124.27 | ϕ max (mm) = 29.8 | | |

| | | |
|---|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | | 50.01 |
| 1° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20.5 | 30 | 30.5 |
| 20.5 | 60 | 27.5 |
| 20.5 | 120 | 24.0 |
| 20.5 | 300 | 18.5 |
| 20.5 | 600 | 15.0 |
| 20.5 | 1200 | 12.5 |
| 20.5 | 2400 | 10.5 |
| 20.5 | 4800 | 8.5 |
| 21 | 14400 | 6.5 |
| 21 | 86400 | 5.0 |
| 21.5 | 172800 | 4.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 39.2% | 53.5% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 36.5% | 24.1% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 22.5% | 20.6% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 1.8% | 1.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento


Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | | | |
|---------------|---|----------------|----------|
| COMMITTENTE: | SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano | | |
| CANTIERE: | A10 GENOVA - VENTIMIGLIA - Piano di risanamento acustico - Prà - Palmaro - Progetto esecutivo | | |
| CAMPIONE: | SI8CR4 da 18.40 a 19.00 | | |
| COMMESSA: | 144/16 | DATA CONSEGNA: | 19/04/16 |
| VERBALE ACC.: | 19/04/16 | DATA PROVE: | 06/05/16 |

| | | |
|--|---|----|
| ALTO | | |
| 18.40 | DESCRIZIONE MACROSCOPICA CAMPIONE | |
|  | Roccia di colore grigio biancastro di origine metamorfica | |
| | REAZIONE ALL' ACIDO CLORIDRICO | - |
| | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI | |
| | LUNGHEZZA (cm): | 60 |
| | DIAMETRO (cm): | 8 |
| | PROVE ESEGUITE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 19.00 | | |
| BASSO | | |

Il Direttore del Laboratorio rocce:
dott. geol.Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi