

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

MO-E-1357 – ADEGUAMENTO DEI MANUFATTI DI REGOLAZIONE E SFIORO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA COMPRESIVO DELLA PREDISPOSIZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI REGOLAZIONE IN SITUAZIONI EMERGENZIALI ANCHE PER PIENE ORDINARIE IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL TRATTO ARGINATO (EX CODICE 10969) E AVVIO DELL'ADEGUAMENTO IN QUOTA E POTENZIAMENTO STRUTTURALE DEI RILEVATI ARGINALI DEL SISTEMA CASSA ESPANSIONE ESISTENTE

**MO-E-1273 – LAVORI DI AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA NEL COMUNE DI RUBIERA (RE)
(ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO – RER – PARTE A)**

PROGETTO DEFINITIVO

ALL(RGT).12 – ANALISI DI LABORATORIO PREGRESSE

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE – INGEGNERIA IDRAULICA E STRUTTURALE



DIZETA INGEGNERIA
STUDIO ASSOCIATO
Via Boselli, 19 – 20133 MILANO Tel. 02-70800125
server@dezetaingegneria.it Fax 02-70800014

ING. FULVIO BERNABEI
ING. STEFANO ADAMI
ING. LAURA GRILLI
ING. GIANLUIGI SEVNI
ING. PAOLO SANAVIA

MANDANTE
RAPPORTI CON ENTI TERZI – MODELLISTICA IDROLOGICA E
IDRAULICA – IDROGEOLOGIA



ING. DENIS CERLINI
ING. MARCO BELICCHI
ING. NICOLA PESSARELLI (CSP)
ING. MICHELE FERRARI

MANDANTE
INGEGNERIA STRUTTURALE



ING. MARCO G. P. BRAGHINI
ING. DANIELE L. GIOMETTI

MANDANTE
GEOLOGIA



EN GEO S.r.l.
ENGINEERING GEOLOGIST
www.engeo.it

GEOLOGO CARLO CALEFFI
GEOLOGO FRANCESCO CERUTTI

MANDANTE
ASPETTI AMBIENTALI



ING. MASSIMO SARTORELLI
ING. BENIAMINO BARENGHI
DOTT. AGR. ALESSIA MANICONE
DOTT.SSA CHIARA LUVIE'

MANDANTE
ASPETTI PAESAGGISTICI



ARCH. ANGELO DAL SASSO

PER IL R.T.P.:

IL PROGETTISTA GENERALE
DOTT. ING. FULVIO BERNABEI

IL RUP:

DOTT. ING.
FEDERICA PELLEGRINI

CONSULENTE
INGEGNERIA GEOTECNICA



PROF. ING. FRANCESCO COLLESELLI
ING. GIUSEPPE COLLESELLI

CONSULENTE
PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

GEOM. MARCO SOZZE'

CONSULENTE
VALUTAZIONI ARCHEOLOGICHE

DOTT.SSA IVANA VENTURINI

DATA: LUGLIO 2019

Mod.7.3 F – Rev.01

| REV. | DATA | DESCRIZIONE MODIFICA | REDATTO | CONTR. | APPR. |
|------|------|----------------------|---------|--------|-------|
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| | | | | | |

Ditta Bergamini - Rilevato

Analisi di laboratorio:

- Granulometrie**
- Prove Proctor**

1978

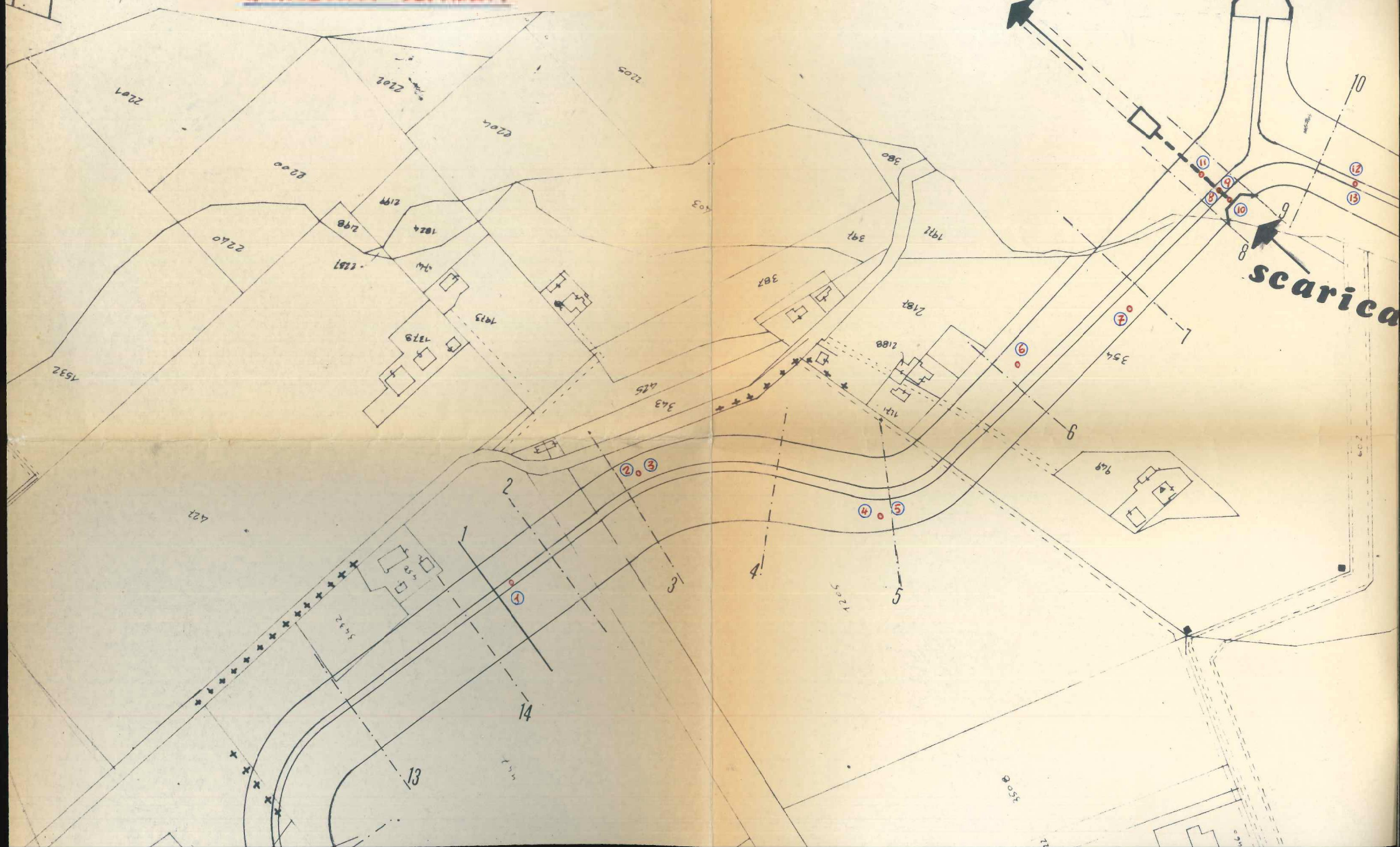
briglia di
valle

CASSA D'ESPANSIONE F. SECCHIA

V° LOTTO

PRELIEVI CAMPIONI TERRA

A RILEVATI ULTIMATI

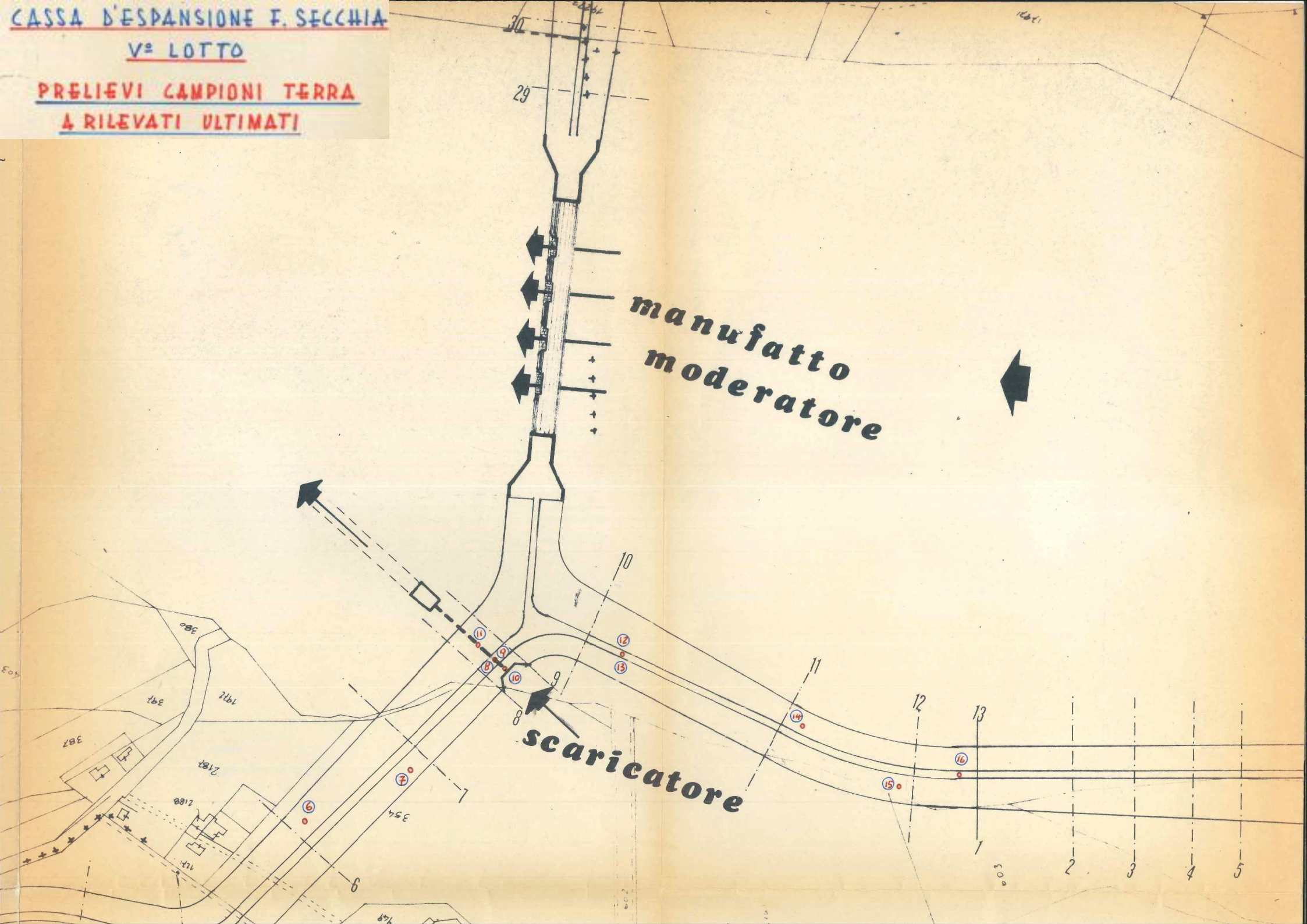


CASSA D'ESPANSIONE F. SECCHIA

V° LOTTO

PRELIEVI CAMPIONI TERRA

A RILEVATI ULTIMATI



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

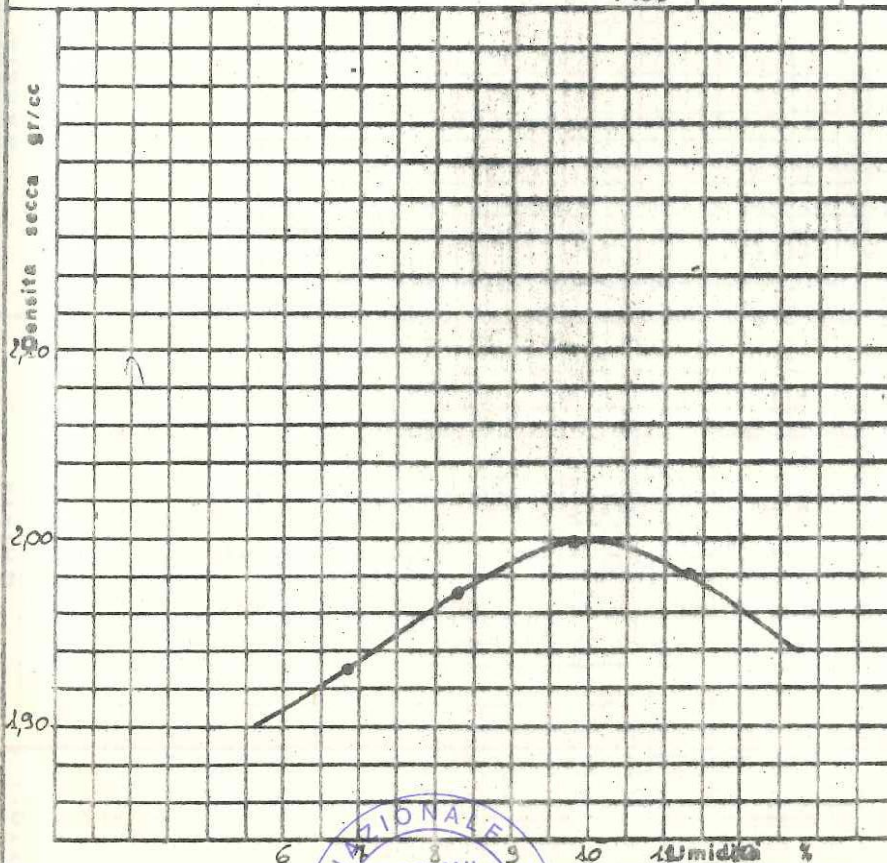
N del Campione

Quota m Rilevato Campione N 1 Profondità a m

N di Laboratorio

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.715 | 8.864 | 8.997 | 9.017 | |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.382 | 4.531 | 4.664 | 4.684 | |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,06 | 2,13 | 2,20 | 2,20 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,9 | 8,3 | 9,8 | 11,4 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,93 | 1,97 | 2,00 | 1,98 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,00 gr/cc

Umidità ottima
10,0 %

Densità max
Terra umida
2,20 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione.....

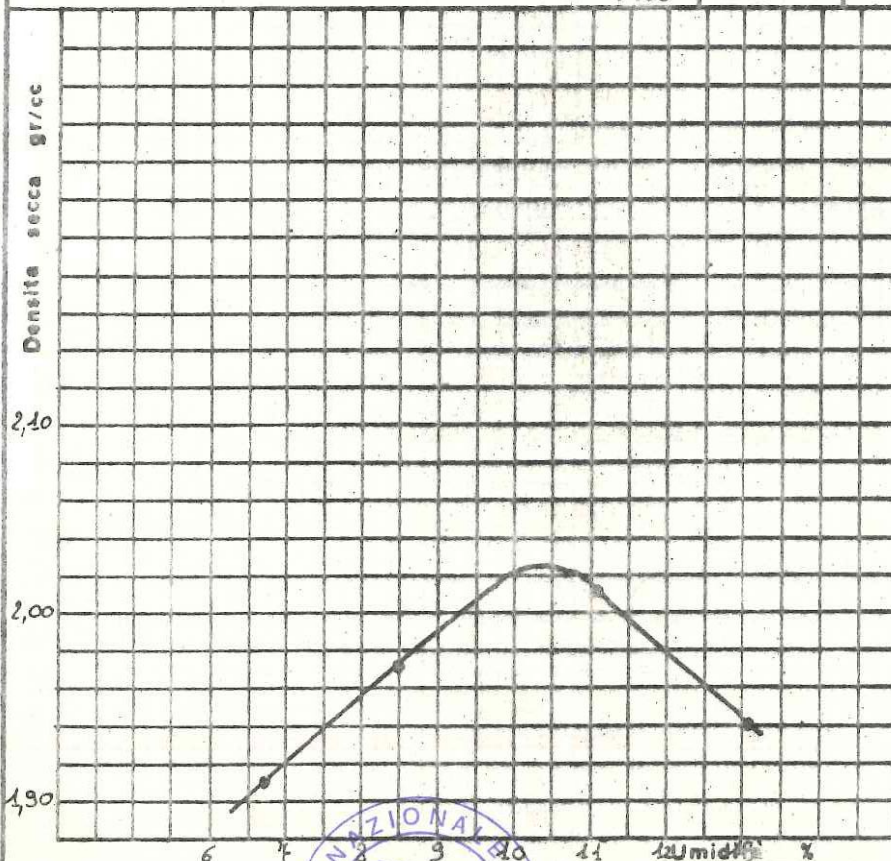
Quota m Rilevato Campione N 2 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampro (g) | P_u | 8.665 | 8.878 | 9.069 | 9.005 | |
| Peso stampro (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P_u - T$ | 4.332 | 4.545 | 4.736 | 4.672 | |
| Volume dello stampro (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,04 | 2,14 | 2,23 | 2,20 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,8 | 8,5 | 11,1 | 13,1 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,91 | 1,97 | 2,01 | 1,94 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,025 gr/cc

Umidità ottima
10,5 %

Densità max
Terra umida
2,24 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere..... F. Secchia.....

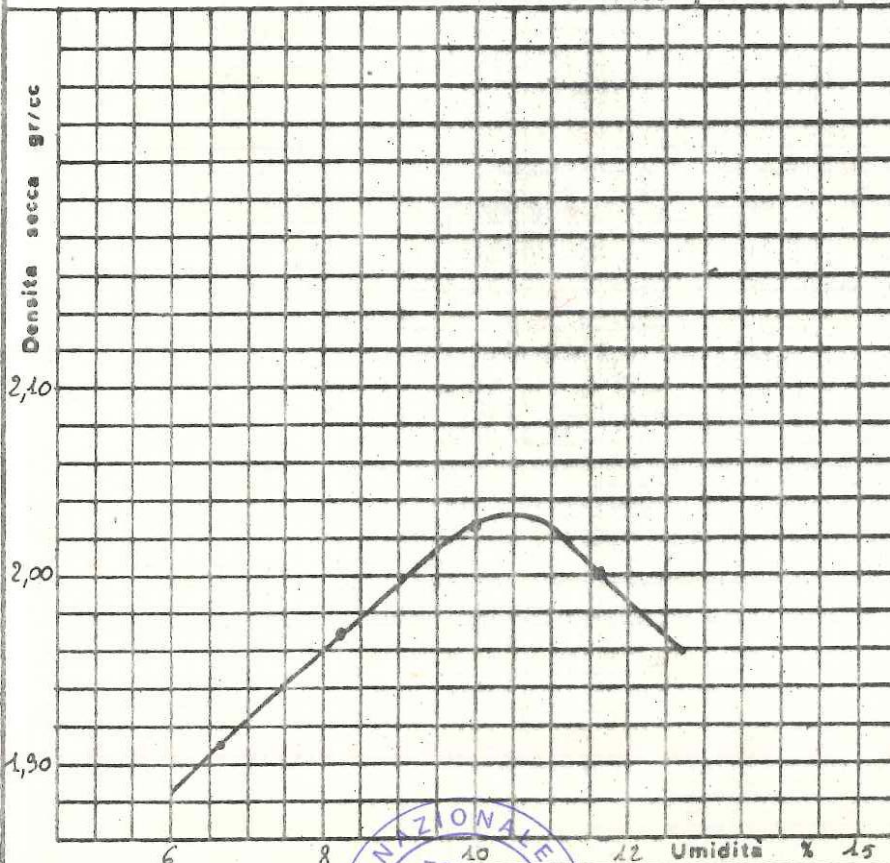
N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 3 Profondità a..... m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampro (g) | P_u | 8.661 | 8.906 | 9.064 | 9.073 | |
| Peso stampro (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.328 | 4.573 | 4.731 | 4.740 | |
| Volume dello stampro (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,04 | 2,15 | 2,23 | 2,23 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,7 | 9,3 | 10,0 | 11,6 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,91 | 1,97 | 2,025 | 2,00 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,03 gr/cc

Umidità ottima
10,6 %

Densità max
Terra umida
2,24 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione.....

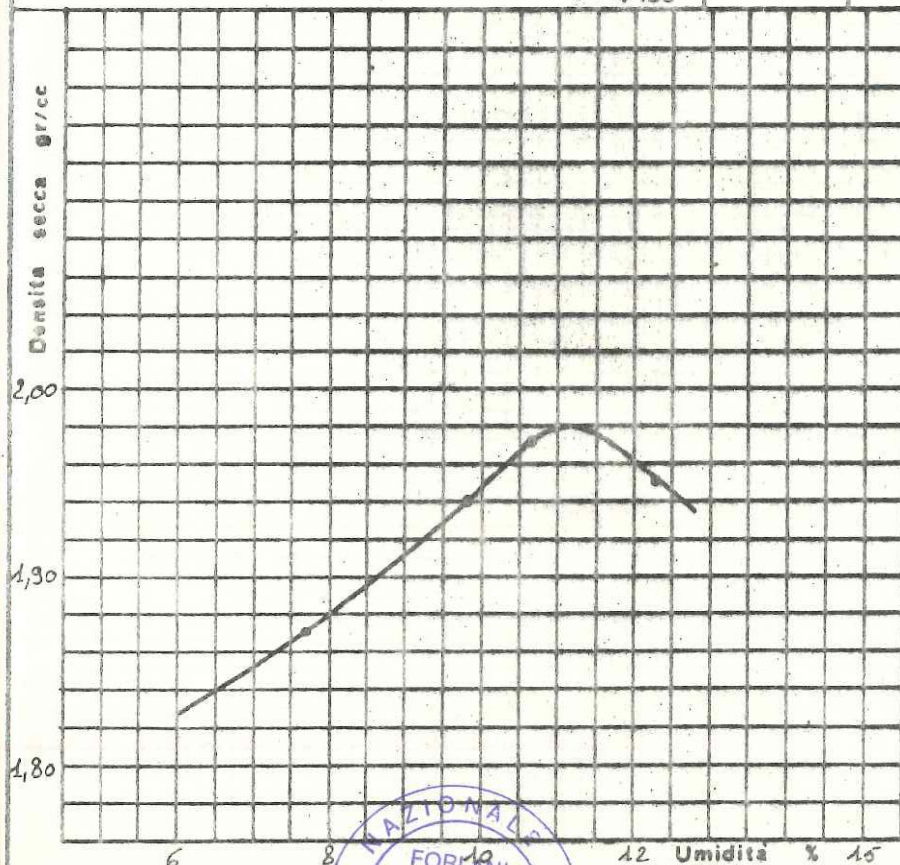
Quota m Rilevato Campione N 4 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.610 | 8.857 | 8.964 | 8.984 | |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.277 | 4.524 | 4.631 | 4.651 | |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,01 | 2,13 | 2,18 | 2,19 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s - t} \cdot 100$ | 7,7 | 9,8 | 10,7 | 12,3 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,87 | 1,94 | 1,97 | 1,95 | |

RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 1,98 gr/ccUmidità ottima
11,2 %Densità max
Terra umida
2,20 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione

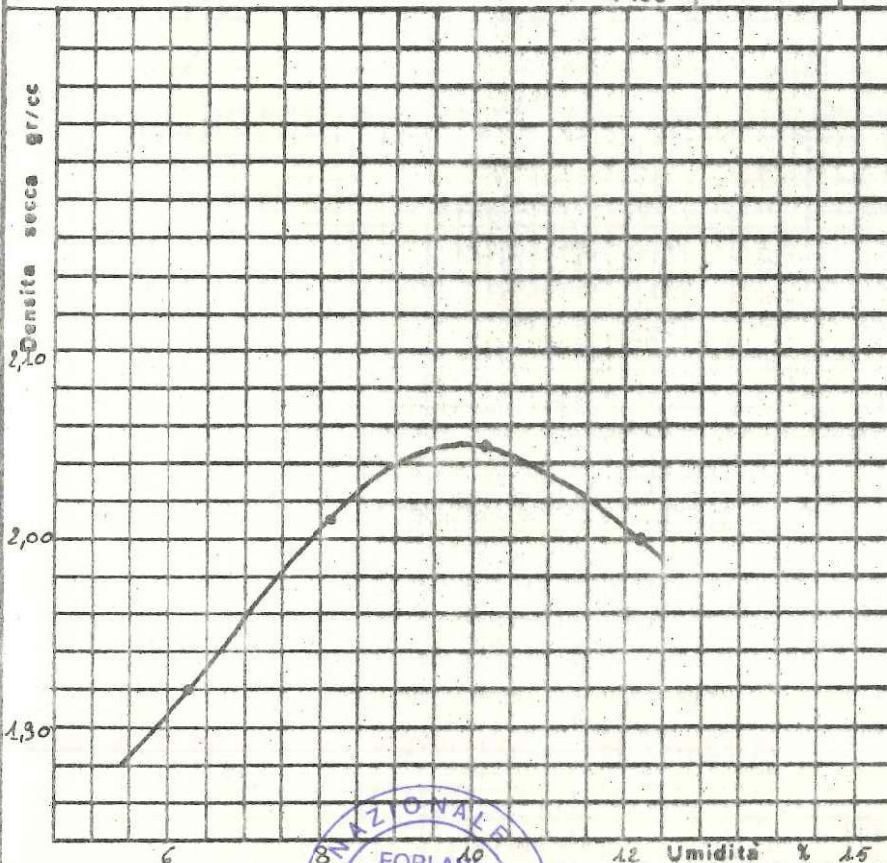
Quota m Rilevato Campione N 5 Profondità a m

N di Laboratorio

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.667 | 8.952 | 9.131 | 9.099 | |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.334 | 4.619 | 4.798 | 4.766 | |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,04 | 2,17 | 2,26 | 2,24 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s - t} \cdot 100$ | 6,3 | 8,2 | 10,2 | 12,2 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,92 | 2,01 | 2,05 | 2,00 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,05 gr/cc

Umidità ottima
9,8 %

Densità max
Terra umida
2,25 gr/cc

Osservazioni



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI -

Morciano di Rom.

Data

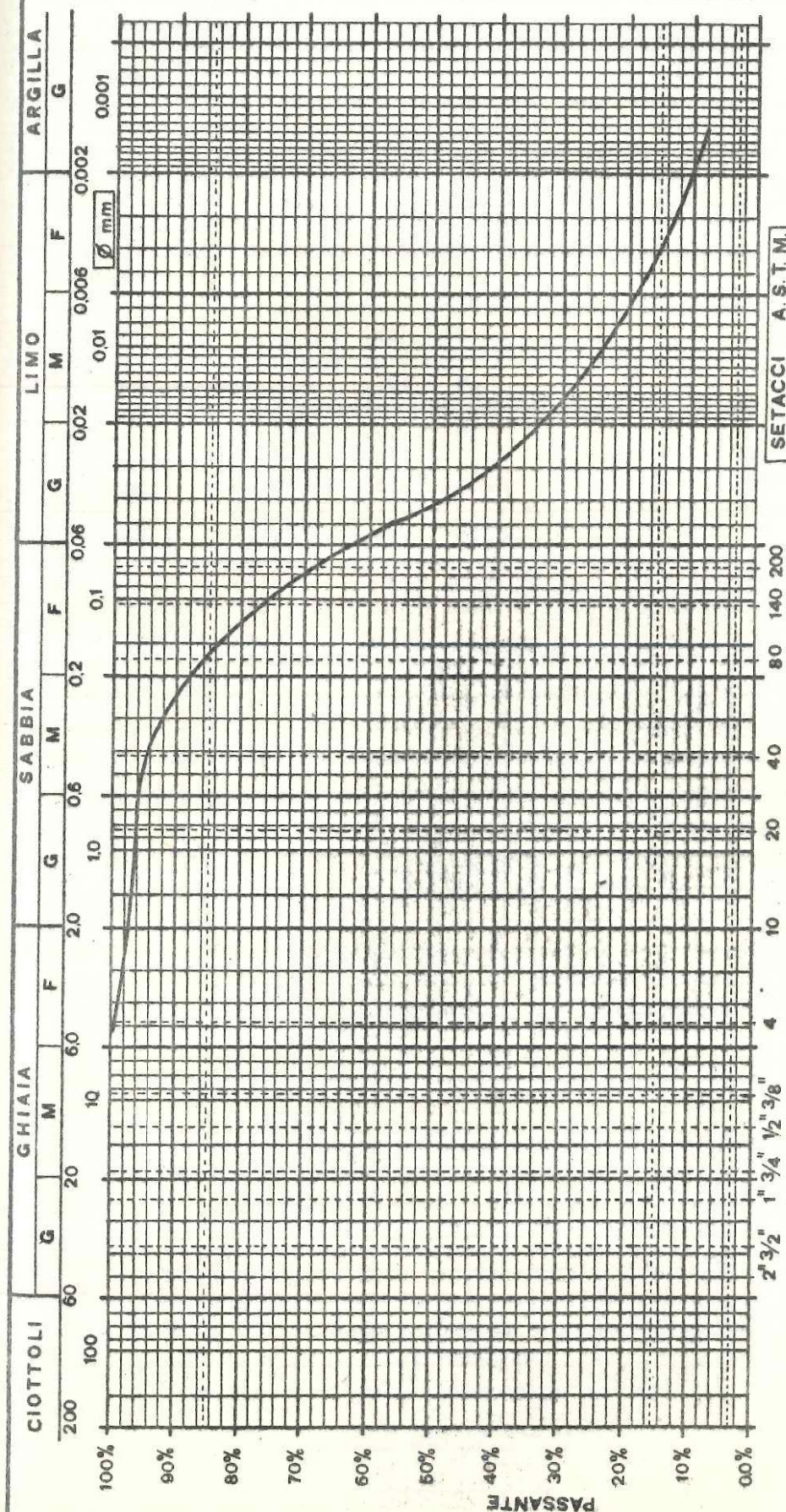
Committente Ditta Bergamini Cantiere F. Secchia

N° del Campione

Sondaggio N° Campione N° 5 Profondità da m a m

N° di Laboratorie

Curve granulometriche



| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c da mt. | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | φ 60 % | φ 10 % | U | W _i | Ip |
|---------|-------|---------|-------------------------|---|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|--------|---|----------------|------|
| | | | | Limo con sabbia debolmente argilloso (A.G.I./S) | | 2 | 36 | 52 | 10 | | | | 26.4 | N.P. |



LABORATORIO GEOTECNICO
Dott. E. FORLANI Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 6 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

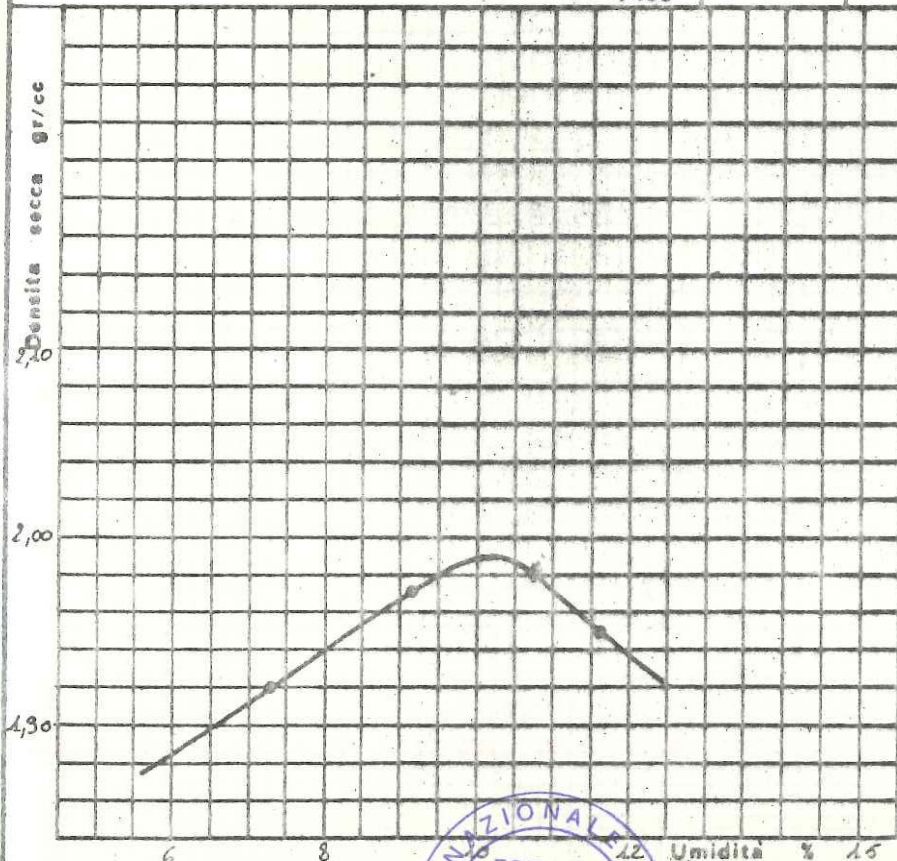
| | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stamppo (g) | P_u | 8.708 | 8.860 | 8.992 | 8.955 | |
| Peso stamppo (g) | T | 4.333 | --- | --- | --- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.375 | 4.527 | 4.659 | 4.622 | |
| Volume dello stamppo (cm ³) | V | 2.124 | --- | --- | --- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,06 | 2,13 | 2,19 | 2,18 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 7,3 | 8,2 | 10,8 | 11,6 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + \frac{W}{100}}$ | 1,92 | 1,97 | 1,98 | 1,95 | |

RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 1,99 gr/cc

Umidità ottima
10,2 %

Densità max
Terra umida
2,19 gr/cc



Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c. | | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | Ø 60 % | Ø 10 % | U | W _i | I _p |
|---------|-------|------------|-------------------|-------|--|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | da mt. | a mt. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Limo con sabbia debolmente argilloso (A.G.I./S) | | | 38 | 49 | 13 | | | | 27.2 | 6.3 |

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

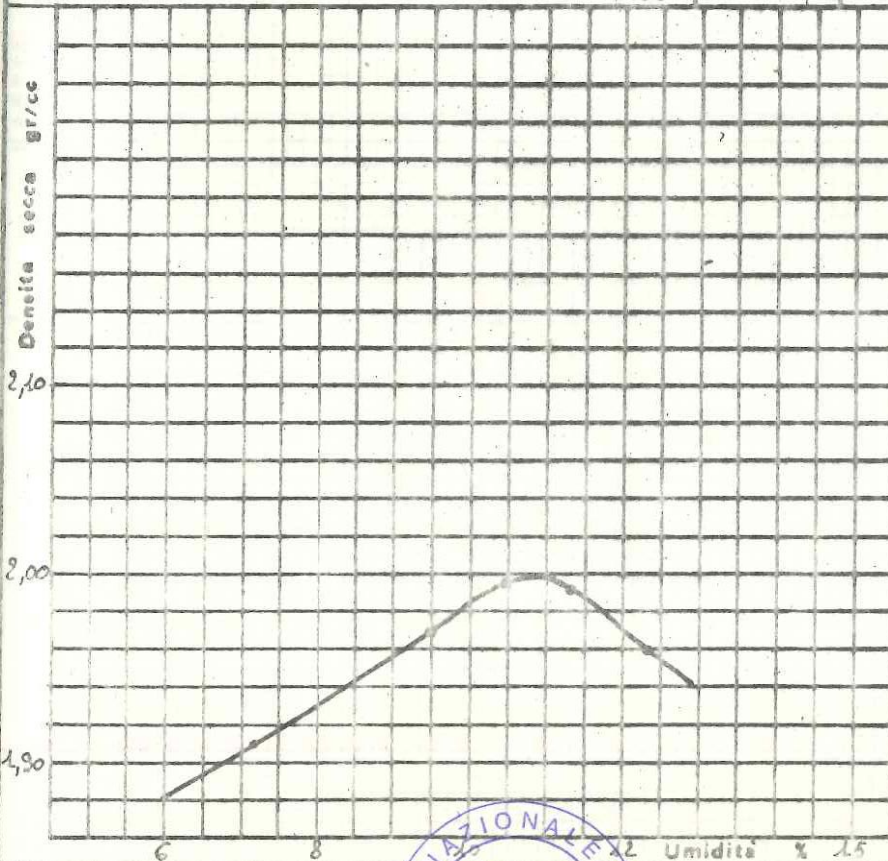
N del Campione

Quota m Rilevato Campione N 2 Profondità a m

N di Laboratorio

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.681 | 8.914 | 9.015 | 9.037 | 9.008 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.348 | 4.581 | 4.682 | 4.704 | 4.675 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,05 | 2,16 | 2,20 | 2,21 | 2,20 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 7,2 | 9,5 | 10,5 | 11,3 | 12,3 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,91 | 1,97 | 1,995 | 1,99 | 1,96 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,00 gr/cc

Umidità ottima
10,8 %

Densità max
Terra umida
2,22 gr/cc

Osservazioni



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI -

Morciano di Rom.

Data

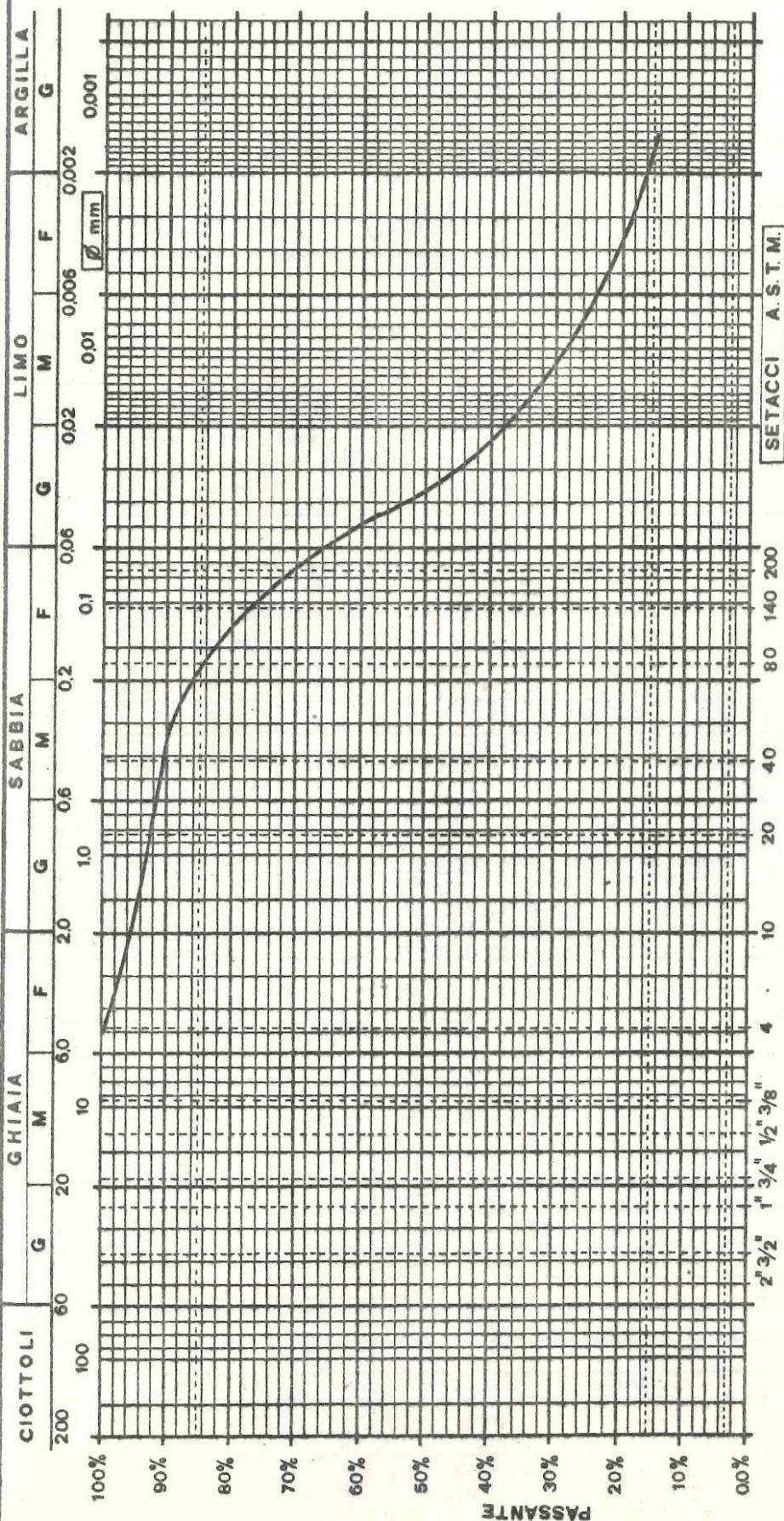
Committente Ditta Bergamini Cantiere F. Secchia

N° del Campione

Sondaggio N° Campione N° 7 Profondità da m a m

N° di Laboratorio

Curve granulometriche



| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c da mt. a mt. | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | φ 60 % | φ 10 % | U | W _L | I _p |
|---------|-------|---------|-------------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|--------|---|----------------|----------------|
| | | | | Limo con sabbia argilloso (A.G.I./S) | 4 | 30 | 50 | 16 | | | | | 28.27.5 | |



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

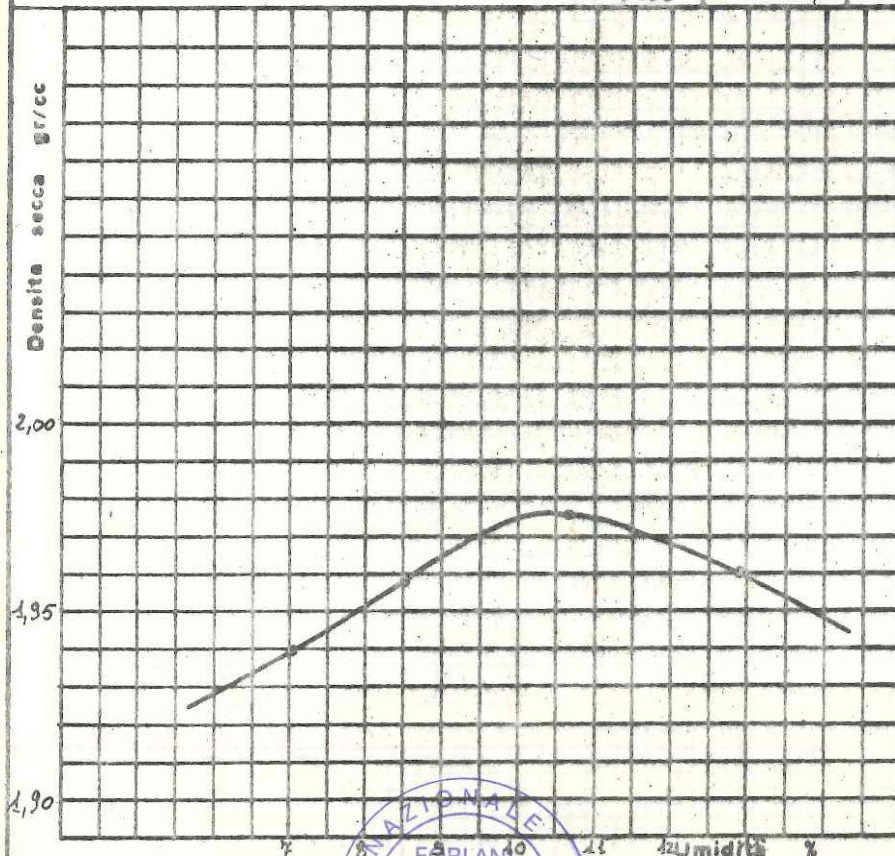
N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 8 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.750 | 8.836 | 8.984 | 9.027 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.417 | 4.502 | 4.651 | 4.694 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,08 | 2,12 | 2,19 | 2,21 |
| Tara N | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 7,1 | 8,5 | 10,7 | 12,9 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,94 | 1,955 | 1,975 | 1,96 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 1,975 gr/cc

Umidità ottima
10,5 %

Densità max
Terra umida
2,18 gr/cc

Osservazioni



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data

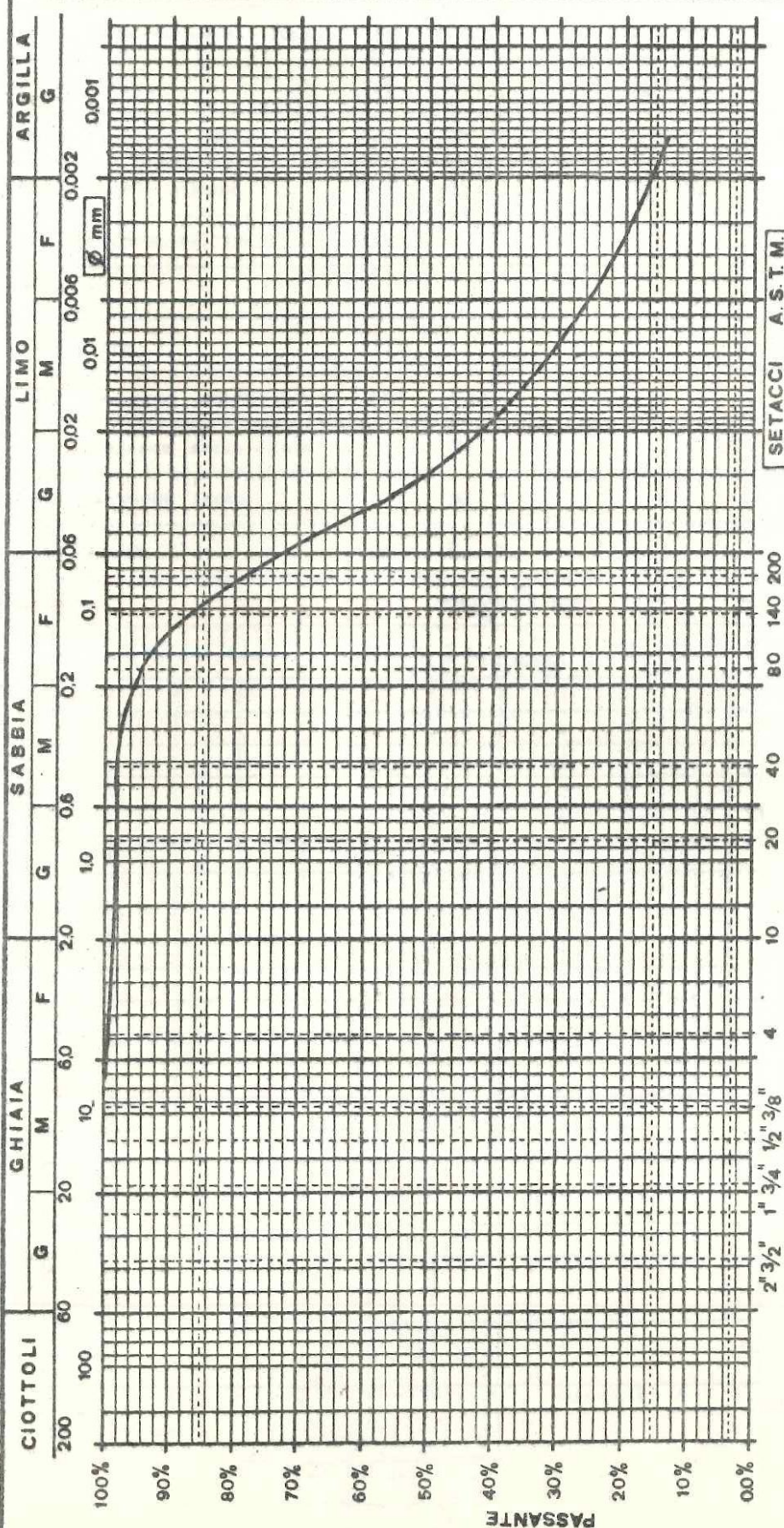
Committente Ditta Bergamini Cantiere F. Secchia

N° del Campione

Sondaggio N° Campione N° 8 Profondità da m a m

N° di Laboratorio

Curve granulometriche



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione.....

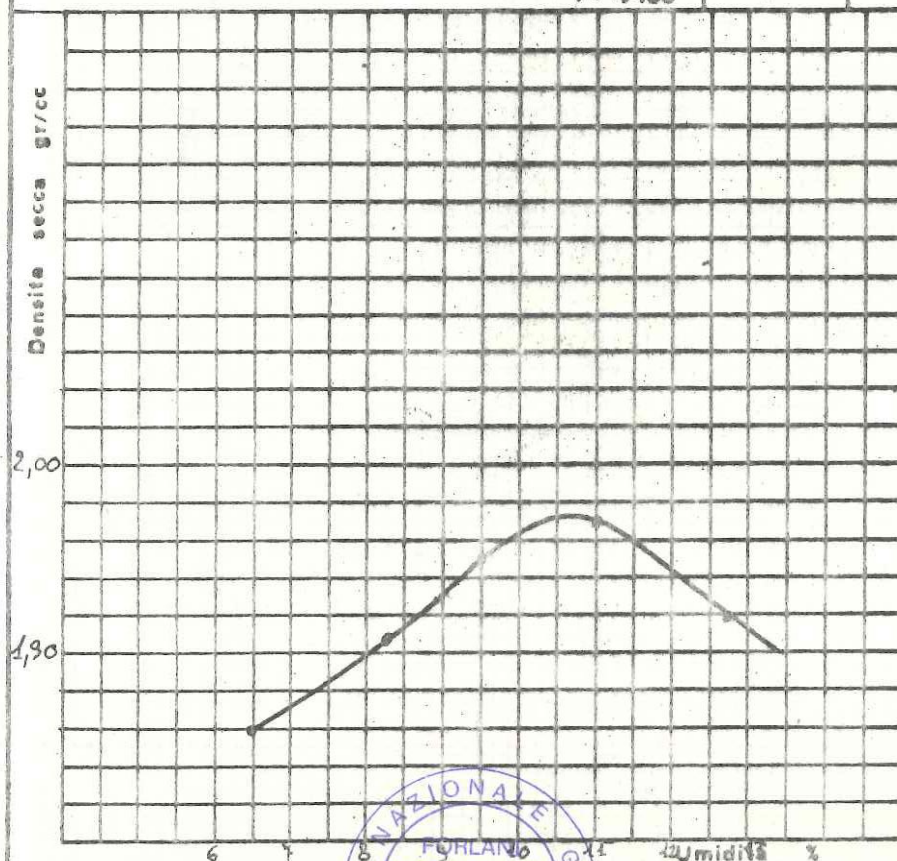
Quota m Rilevato Campione N 9 Profondità a m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.538 | 8.729 | 8.868 | 8.977 | 8.928 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.205 | 4.396 | 4.535 | 4.644 | 4.595 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 1,98 | 2,07 | 2,13 | 2,19 | 2,16 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,5 | 8,3 | 9,5 | 11 | 12,7 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,86 | 1,91 | 1,95 | 1,97 | 1,92 |



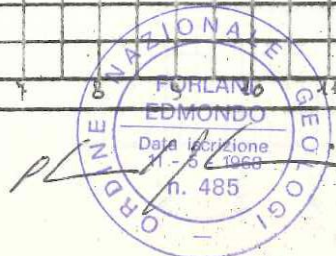
RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 1,97 gr/cc

Umidità ottima
10,8 %

Densità max
Terra umida
2,18 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

CIOTTOLI

GHIAIA

SABBIA

ARGILLA

SETACCI A.S.M.

PASSANTE

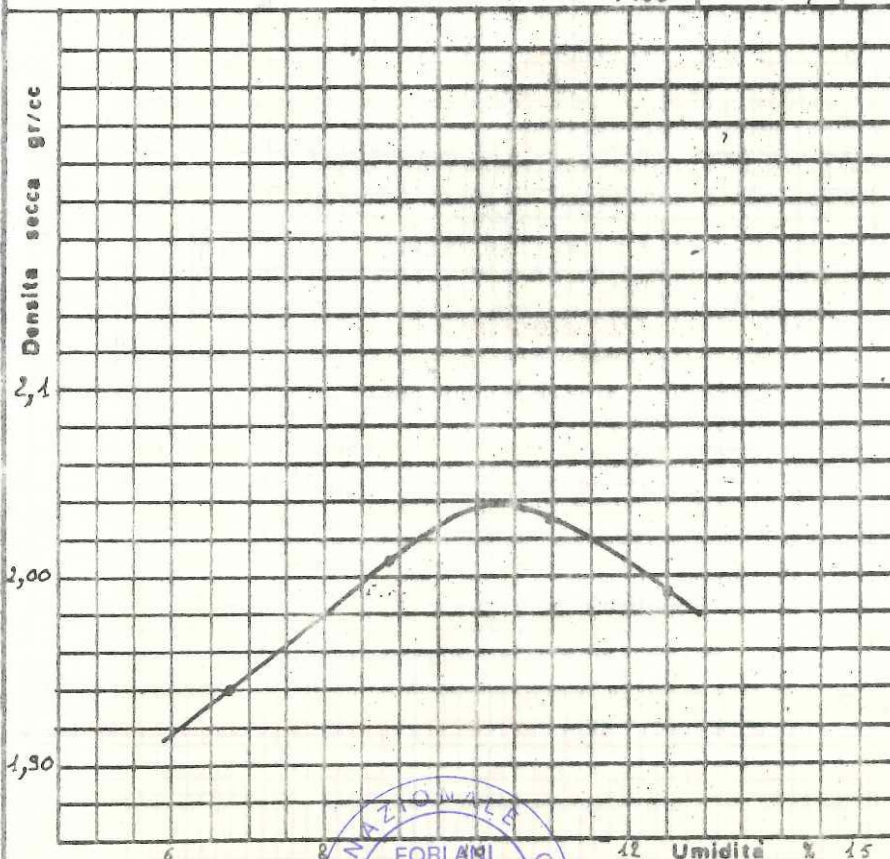
[illegible]

| | | |
|--|------------------|-----------------------|
| LABORATORIO GEOTECNICO | | |
| Dott. E. FORLANI | Morciano di Rom. | Data..... |
| Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia | | N del Campione..... |
| Quota m Rilevato | Campione N 10 | N di Laboratorio..... |
| Profondità a.....m | | |

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | | 8.733 | 8.982 | 9.119 | 9.088 |
| Peso stampo (g) | T | | 4.333 | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | | 4.400 | 4.649 | 4.786 | 4.755 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | | 2.124 | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | | 2,07 | 2,19 | 2,25 | 2,24 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,8 | 8,9 | 11,0 | 12,5 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,94 | 2,01 | 2,03 | 1,99 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,04 gr/cc

Umidità ottima
..... 10,3 %

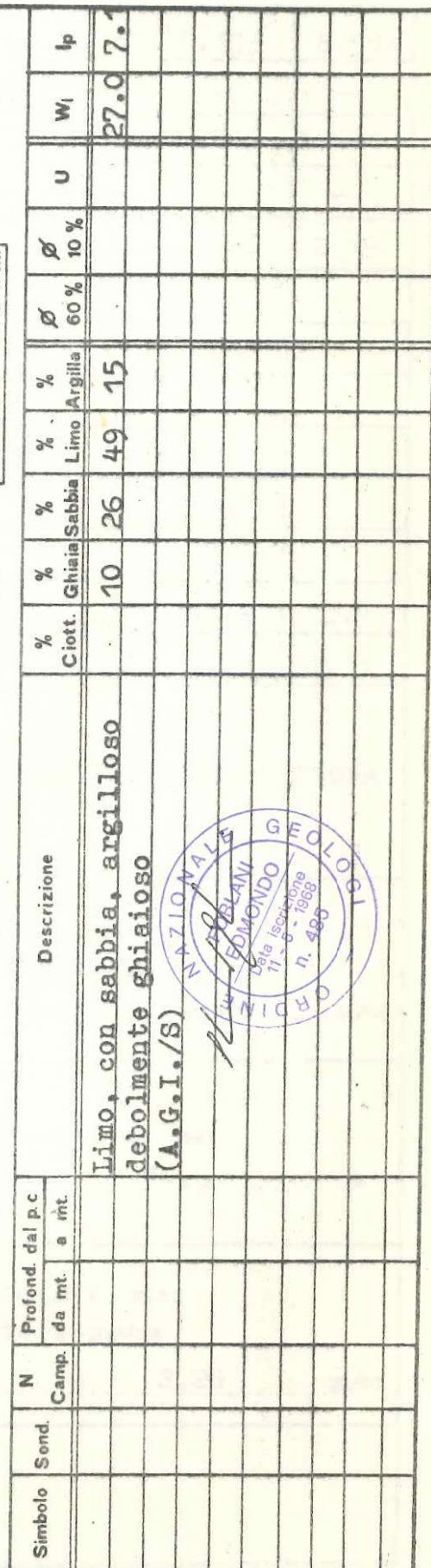
Densità max
Terra umida
..... 2,25 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.

N° di Laboratorio



LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

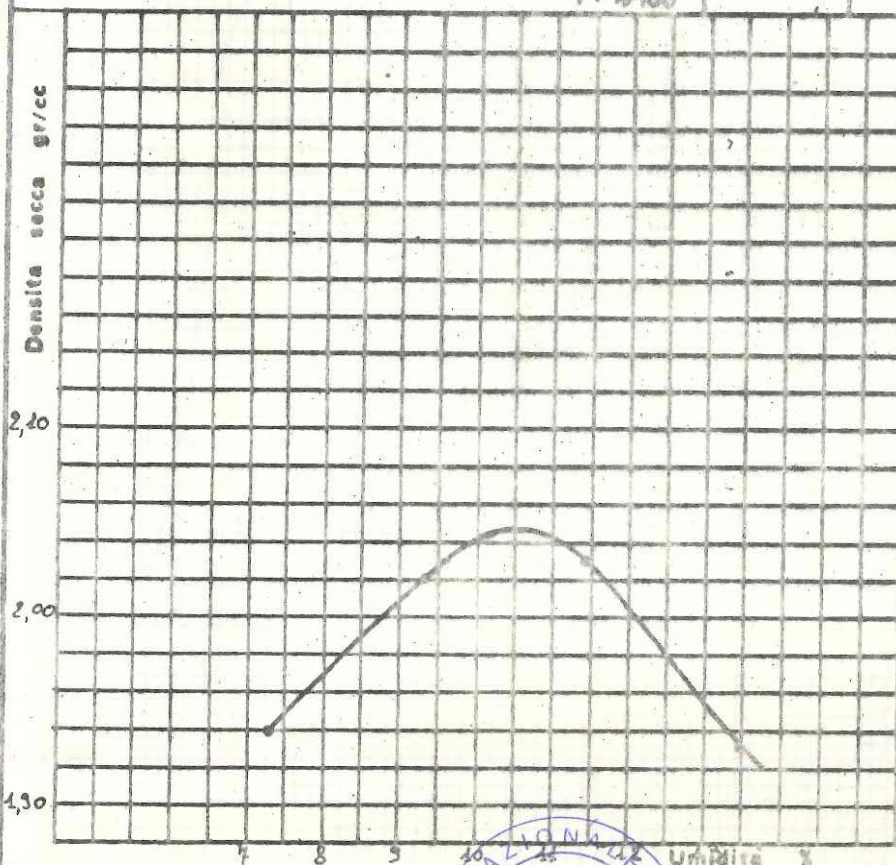
N del Campione

Quota m Rilevato Campione N 11 Profondità a m

N di Laboratorio

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.708 | 9.057 | 9.133 | 8.984 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.375 | 4.694 | 4.800 | 4.651 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,06 | 2,21 | 2,26 | 2,19 |
| Tara N | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 7,3 | 9,3 | 11,4 | 13,4 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,92 | 2,02 | 2,03 | 1,93 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,04 gr/cc

Umidità ottima
10,5 %

Densità max
Terra umida
2,26 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c. | | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | Ø 60 % | Ø 10 % | U | W _i | I _p |
|---------|-------|------------|-------------------|-------|---|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | da mt. | a mt. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Limo con sabbia, debolmente argilloso e ghiaioso (A.G.I./S) | | 8 | 30 | 47 | 15 | | | | 27.3 | 6.3 |

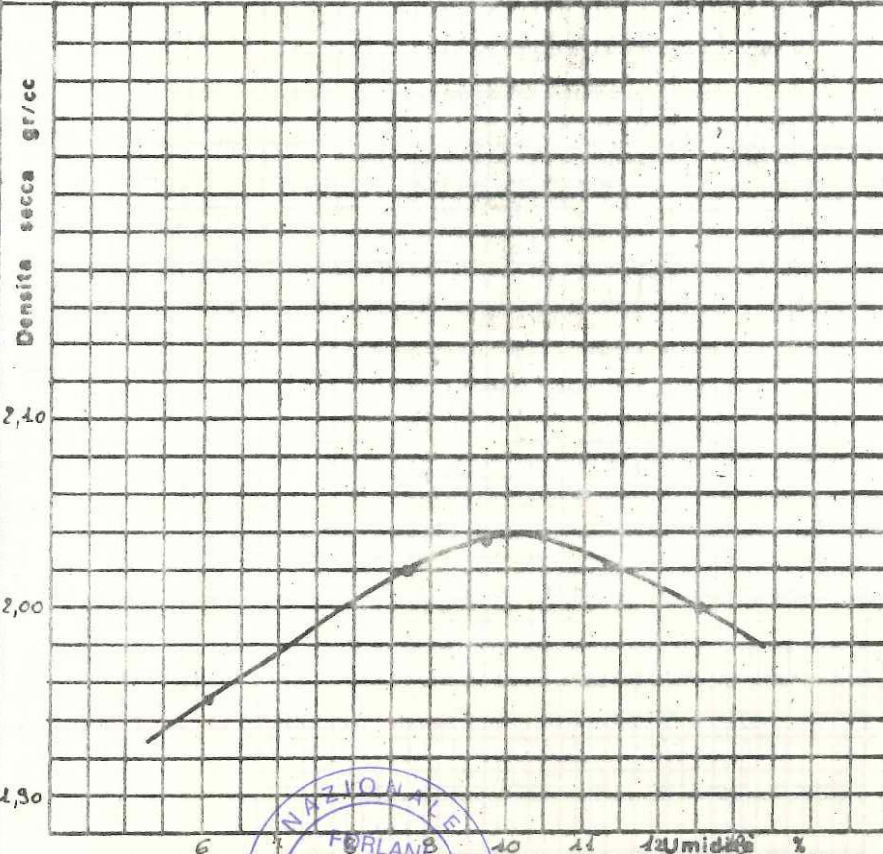
| | | | |
|--|--|-------------------------|---|
| LABORATORIO GEOTECNICO Dott. E. FORLANI | | Morciano di Rom. | Data..... N del Campione..... N di Laboratorio..... |
| Committente <u>Ditta Bergamini (Mo) Cantiere</u> <u>F. Secchia</u> | | | |
| Quota m <u>Rilevato</u> Campione N <u>12</u> Profondità a m | | | |

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

 Standard ☐

 Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.729 | 8.984 | 9.069 | 9.112 | 9.116 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.396 | 4.651 | 4.736 | 4.779 | 4.783 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,07 | 2,19 | 2,23 | 2,25 | 2,25 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,1 | 8,7 | 9,7 | 11,3 | 12,5 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,95 | 2,02 | 2,03 | 2,02 | 2,00 |



RISULTATI DELLA PROVA

 Densità max
 A.A.S.H.O. 2,04 gr/cc

 Umidità ottima
10,2 %

 Densità max
 Terra umida 2,25 gr/cc

Osservazioni



Data

N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

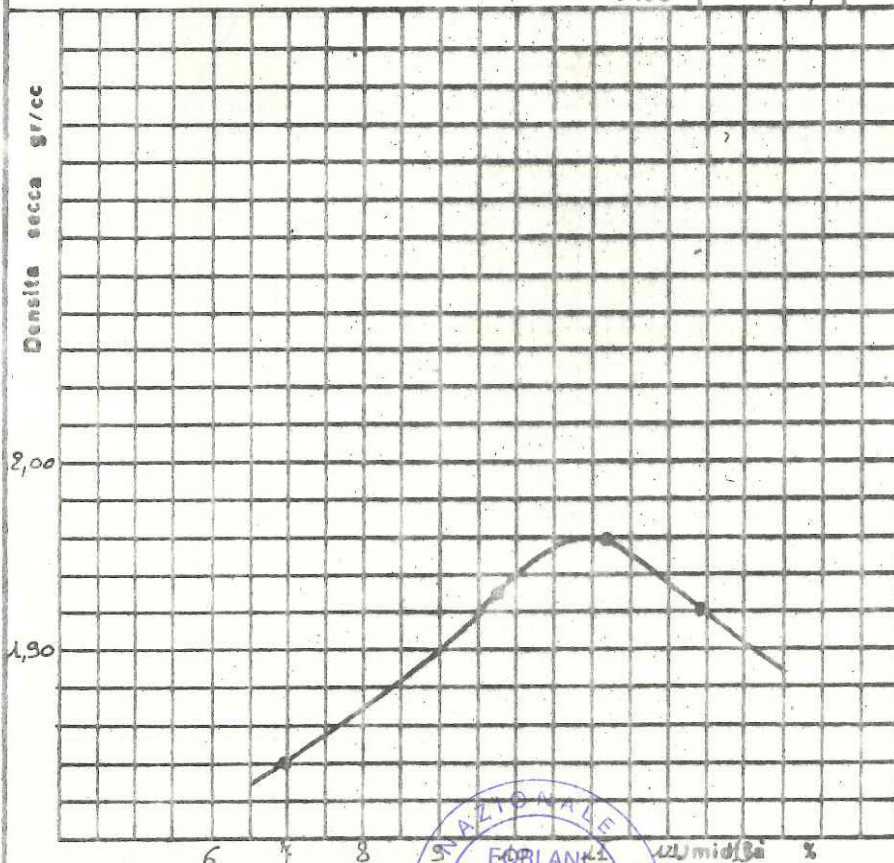
N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 13 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.517 | 8.834 | 8.962 | 8.916 | |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.184 | 4.501 | 4.629 | 4.583 | |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 1,97 | 2,12 | 2,18 | 2,16 | |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 7,0 | 9,8 | 11,2 | 12,4 | |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 - W/100}$ | 1,84 | 1,93 | 1,96 | 1,92 | |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 1,96 gr/cc

Umidità ottima
11,0 %

Densità max
Terra umida
2,17 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c | | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | Ø 60 % | Ø 10 % | U | W _i | I _p |
|---------|-------|------------|------------------|-------|---|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | da mt. | a mt. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Limo con sabbia argilloso (A.G.I./S) | | 4 | 35 | 41 | 20 | | | | 29.6 | 12.2 |

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere..... F. Secchia

N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 14 Profondità a..... m

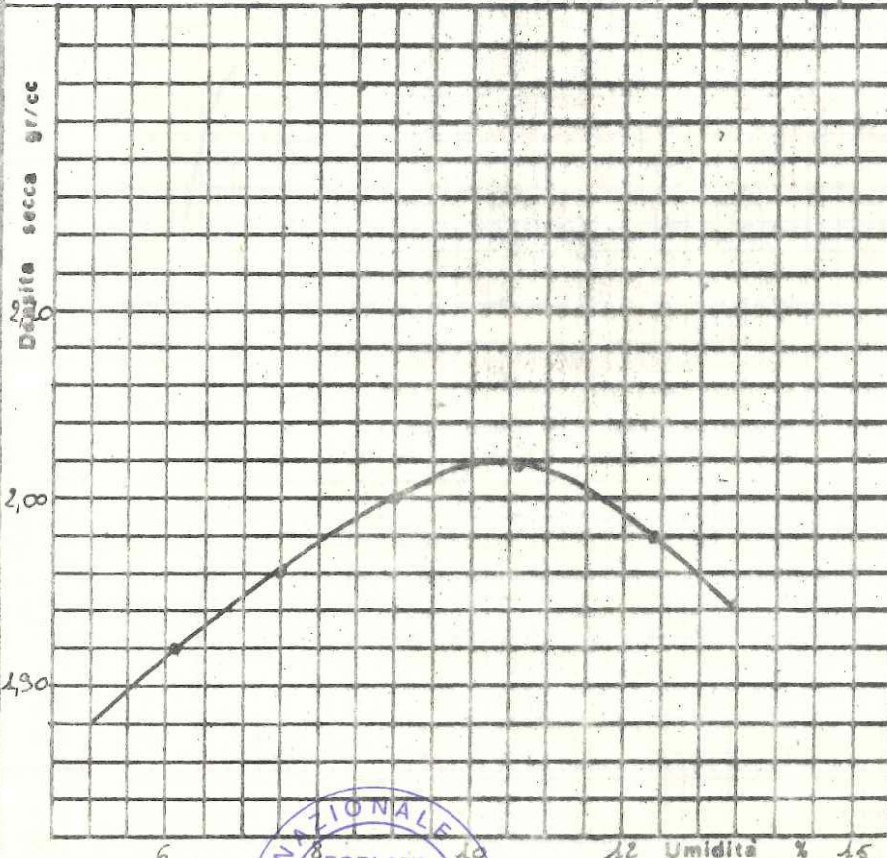
N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐

Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.664 | 8.808 | 8.963 | 9.078 | 9.060 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P = P_u - T$ | 4.331 | 4.475 | 4.630 | 4.745 | 4.727 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 2,23 | 2,22 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,2 | 7,5 | 9,0 | 10,6 | 12,4 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,92 | 1,96 | 2,00 | 2,02 | 1,98 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,02 gr/cc

Umidità ottima
10,4 %

Densità max
Terra umida
2,23 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

[illegible]

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini(Mo) Cantiere F. Secchia

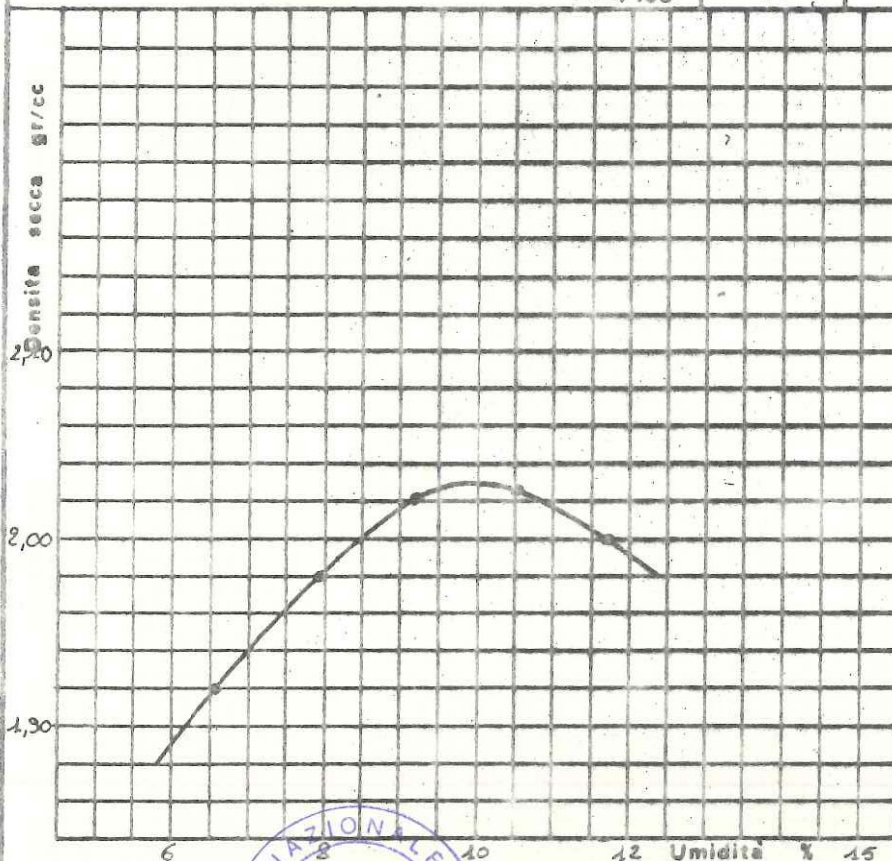
N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 15 Profondità a.....m

N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.) Standard ☐ Modificato ☒

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.680 | 8.870 | 9.018 | 9.085 | 9.078 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P_u - T$ | 4.347 | 4.537 | 4.685 | 4.752 | 4.745 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,05 | 2,14 | 2,20 | 2,24 | 2,23 |
| Tara N | | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | | |
| Umidità (%) | $W = \frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100$ | 6,6 | 7,9 | 9,2 | 10,5 | 11,7 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + W/100}$ | 1,92 | 1,98 | 2,02 | 2,025 | 2,00 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,03 gr/cc

Umidità ottima
10,0 %

Densità max
Terra umida
2,23 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c | | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | Ø 60 % | Ø 10 % | U | W _i | I _p |
|---------|-------|------------|------------------|-------|---|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | da mt. | a mt. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Limo sabbioso debolmente argilloso e ghiaioso (A.G.I./S) | 8 | 24 | 58 | 10 | | | | | 26.9 | N.P. |

LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. E. FORLANI

Morciano di Rom.

Data.....

Committente Ditta Bergamini (Mo) Cantiere F. Secchia

N del Campione.....

Quota m Rilevato Campione N 16 Profondità a.....m

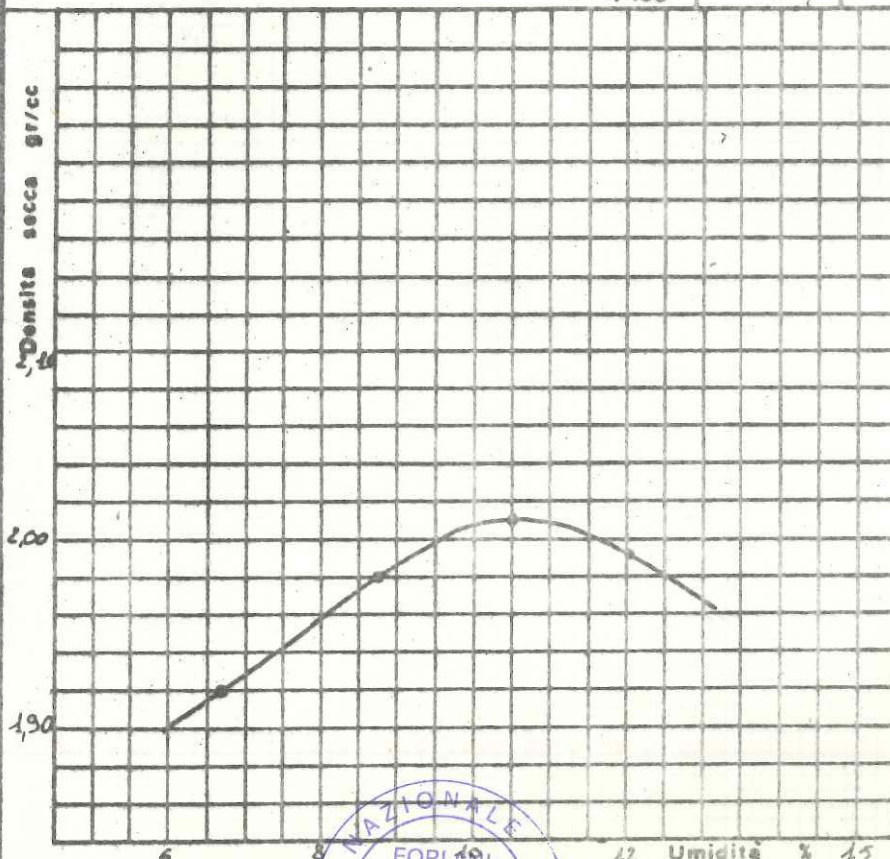
N di Laboratorio.....

PROVA PROCTOR (A.A.S.H.O.)

Standard ☐

Modificato ☒

| | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|
| Peso campione umido + stampo (g) | P_u | 8.684 | 8.908 | 9.050 | 9.066 |
| Peso stampo (g) | T | 4.333 | -- | -- | -- |
| Peso campione umido (g) | $P_u - T$ | 4.351 | 4.575 | 4.717 | 4.733 |
| Volume dello stampo (cm ³) | V | 2.124 | -- | -- | -- |
| Densità campione umido (g/cm ³) | $\gamma = \frac{P}{V}$ | 2,05 | 2,15 | 2,22 | 2,23 |
| Tara N | | | | | |
| Peso Tara (g) | t | | | | |
| Peso campione umido + tara (g) | P_u | | | | |
| Peso campione secco + tara (g) | P_s | | | | |
| Peso campione secco (g) | $P_s - t$ | | | | |
| Peso acqua (g) | $P_u - P_s$ | | | | |
| Umidità (%) | $w = \frac{P_u - P_s}{P_s - t} \cdot 100$ | 6,7 | 8,8 | 10,5 | 12,0 |
| Densità campione secco (g/cm ³) | $\gamma = \frac{\gamma}{1 + w/100}$ | 1,92 | 1,98 | 2,01 | 1,99 |



RISULTATI DELLA PROVA

Densità max
A.A.S.H.O. 2,01 gr/cc

Umidità ottima
10,5 %

Densità max
Terra umida
2,22 gr/cc

Osservazioni



N° del Campione.....

N° di Laboratorio

| Simbolo | Sond. | N Camp. | Profond. dal p.c. | | Descrizione | % Ciott. | % Ghiaia | % Sabbia | % Limo | % Argilla | Ø 60 % | Ø 10 % | U | W _i | I _p |
|---------|-------|------------|-------------------|-------|---|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | da mt. | a mt. | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | Limo con sabbia debolmente argilloso (A.G.I./S) | | 3 | 29 | 53 | 15 | | | | 27.7 | 7.2 |

| | | |
|---|--|-------------------------|
| LABORATORIO GEOTECNICO Dott. E. FORLANI - Mortiano di Rom. | | Data |
| Committente <u>Ditta Bergamini (Mo) Cantiera F. Secchia</u> | | N° del Campione |
| Rilevato Sondaggio N° Campione N° Profondità da m m | | N° di Laboratorio |

PROVE DI CLASSIFICAZIONE

| | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|
| CONTENUTO D'ACQUA | Peso tara (g) | 29,69 | 26,966 |
| | Peso campione umido + tara (g) | 116,723 | 137,26 |
| | Peso campione umido (g) P_u | | |
| | Peso campione secco + tara (g) | 106,692 | 124,325 |
| | Peso campione secco (g) P_s | | |
| | Peso acqua (g) $(P_u - P_s)$ | | |
| | Umidità (%) $\frac{P_u - P_s}{P_s} \cdot 100 = W$ | 13,0 | 13,3 |
| CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE | Diametro campione (cm) ϕ | Camp. 1 | Camp. 2 |
| | Sezione (cm ²) A | | |
| | Altezza (cm) H | | |
| | Volume (cm ³) V | | |
| | Peso tara (g) | | |
| | Peso di volume umido (g/cm ³) $P_u/V = \gamma$ | | |
| | Peso di volume secco (g/cm ³) $P_s/V = \gamma_d$ | | |
| | Peso specifico dei grani G_s | | |
| | Indice dei vuoti $\frac{G_s}{\gamma_d} - 1 = e$ | | |
| | Porosità (%) $\frac{e}{1+e} \cdot 100 = n$ | | |
| | Umidità di saturazione (%) $\frac{n}{W} = W_{sat}$ | | |
| | Grado di saturazione (%) $\frac{W}{W_{sat}} = s$ | | |
| VANE TEST | Palatta | | |
| | Molla | | |
| | Costante | | |
| | α_l (°) | | |
| | Spostamento angolare (°) α_x | | |
| | Resistenza (kg/cm ²) σ_l | | |
| COMPRESSIONE NON CONTROLLATA | Deformazione altezza (mm) ΔH | | |
| | Forza applicata (kg) Q | | |
| | Deformazione verticale $\frac{\Delta H}{H} = \epsilon$ | | |
| | Sezione corretta (cm ²) $[A \cdot (1 - \epsilon)] = A_{corr}$ | | |
| | Sforzo compressivo (kg/cm ²) $\frac{Q}{A_{corr}} = \sigma_l = q_u$ | | |
| | Deformazione (%) $\epsilon \cdot 100 = \epsilon\%$ | | |



Progetto S.I.S.M.A.

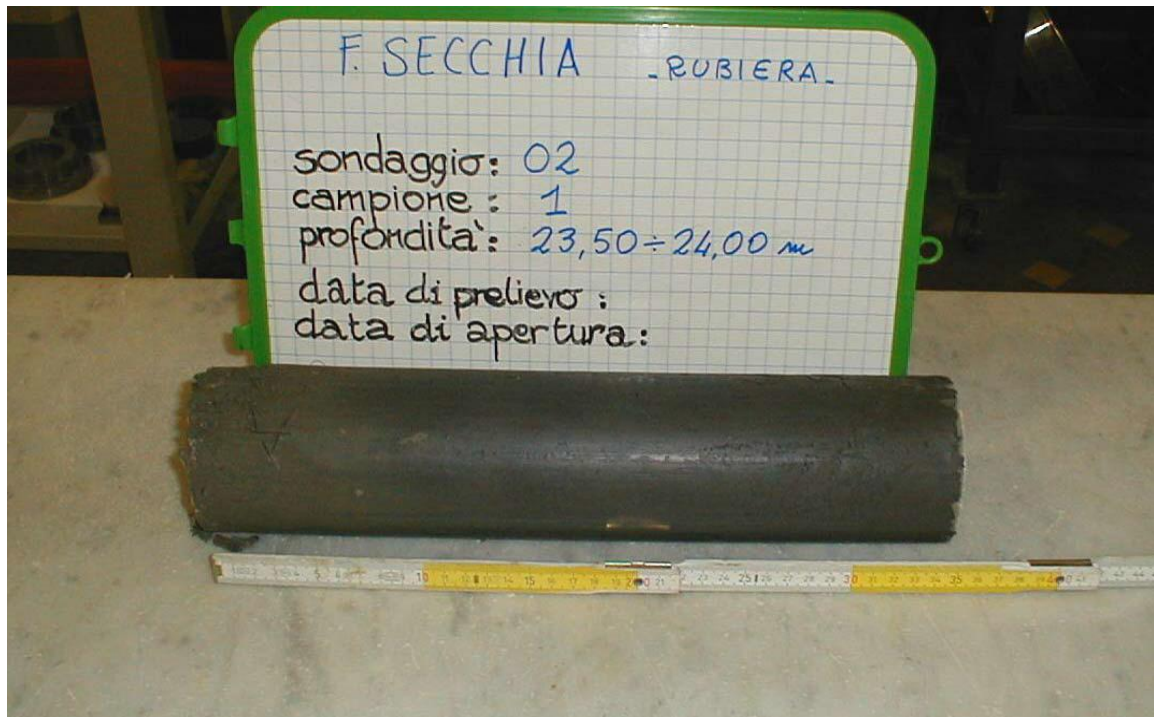
Analisi di laboratorio

2007



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
Laboratorio di Geotecnica

Committente: Autorità di Bacino del Po
Cantiere: Secchia
Sondaggio: 02
Campione: 1
Profondità: da m 23.50 a m 24.00



Fotografia



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

CONTENITORE DEL CAMPIONE: fustella in acciaio

CONDIZIONI DEL CONTENITORE: buone

FORMA DEL CAMPIONE: cilindrico

LUNGHEZZA CAMPIONE [cm]: 35

DIAMETRO CAMPIONE [cm]: 8.5

DESCRIZIONE:

Argilla limosa di colore grigio nerastro, mediamente consistente.

Nella parte alta del campione sono presenti concrezioni calcaree millimetriche.

Nella parte bassa del campione sono presenti elementi torbosi quali fibre vegetali e radici.

PENETROMETRO TASCABILE:

P.P. [kPa] = 70 - 80 alto
120 - 140 basso

SCISSOMETRO TASCABILE:

T.V. [kPa] =

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA:

w [%] = 33.4 alto
41.2 basso

PESO DI VOLUME:

γ [kN/m³] = 19.68

PESO SPECIFICO DEI COSTITUENTI SOLIDI:

γ_s [kN/m³] = 25.99

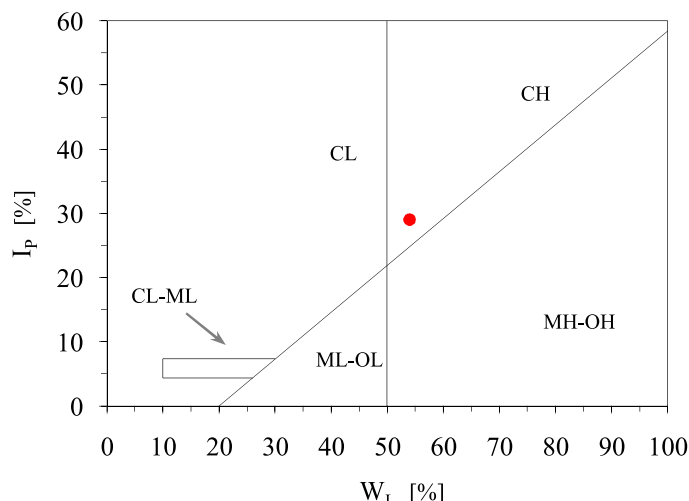
LIMITI DI ATTERBERG (*):

LIMITE DI LIQUIDITA' W_L [%] = 54

LIMITE DI PLASTICITA' W_P [%] = 25

INDICE DI PLASTICITA' I_P [%] = 29

CLASSIFICAZIONE U.S.C.S. = CH





PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po**Cantiere:** Secchia**Sondaggio:** 02**Campione:** 1**Profondità:** da m 23.50 a m 24.00

Caratteristiche generali dei provini prima della prova

| provino | w [%] | γ [kN/m ³] | Ho [cm] | Do [cm] | Ao [cm ²] | Vo [cm ³] |
|---------|----------|----------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| P1 | 24.6 | 19.79 | 7.62 | 3.81 | 11.401 | 86.875 |
| P2 | 25.0 | 19.71 | 7.62 | 3.81 | 11.401 | 86.875 |
| P3 | 26.4 | 19.50 | 7.62 | 3.81 | 11.401 | 86.875 |

Fase di saturazione (valori finali)

| provino | C.P. [kPa] | B.P. [kPa] | durata [ore] | B [-] |
|---------|---------------|---------------|-----------------|----------|
| P1 | 220 | 200 | 120.0 | 0.95 |
| P2 | 220 | 200 | 96.0 | 0.92 |
| P3 | 220 | 200 | 72.0 | 0.91 |

Fase di consolidazione (valori finali)

| provino | C.P. [kPa] | B.P. [kPa] | durata [ore] | ε_v [%] | Hoc [cm] | Aoc [cm ²] |
|---------|---------------|---------------|-----------------|------------------------|-------------|---------------------------|
| P1 | 550 | 200 | 24.0 | 8.41 | 7.41 | 10.762 |
| P2 | 450 | 200 | 24.0 | 6.39 | 7.46 | 10.915 |
| P3 | 350 | 200 | 24.0 | 4.42 | 7.51 | 11.065 |

Fase di taglio: valori finali o a rottura $(t/s')_{\max}$

| provino | ε [%] | u [kPa] | Ar [-] | $(\sigma_1 - \sigma_3)$ [kPa] | σ'_1 [kPa] | σ'_3 [kPa] |
|---------|----------------------|------------|-----------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| P1 | 11.250 | 357.252 | 0.466 | 337.161 | 529.910 | 192.748 |
| P2 | 10.080 | 301.888 | 0.342 | 298.309 | 446.421 | 148.112 |
| P3 | 10.591 | 257.789 | 0.288 | 200.346 | 292.557 | 92.211 |

| provino | s [kPa] | s' [kPa] | t [kPa] |
|---------|------------|-------------|------------|
| P1 | 718.58 | 361.33 | 168.58 |
| P2 | 599.15 | 297.27 | 149.15 |
| P3 | 450.17 | 192.38 | 100.17 |

| | | |
|-----|----------------|-------|
| (*) | a' [kPa] | 22.72 |
| (*) | α' [°] | 22.3 |
| | R ² | 0.989 |

| | |
|-------------------------------|--------------|
| c' [kPa] | 24.92 |
| ϕ' [°] | 24.3 |

(*) valori ottenuti con regressione lineare



PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

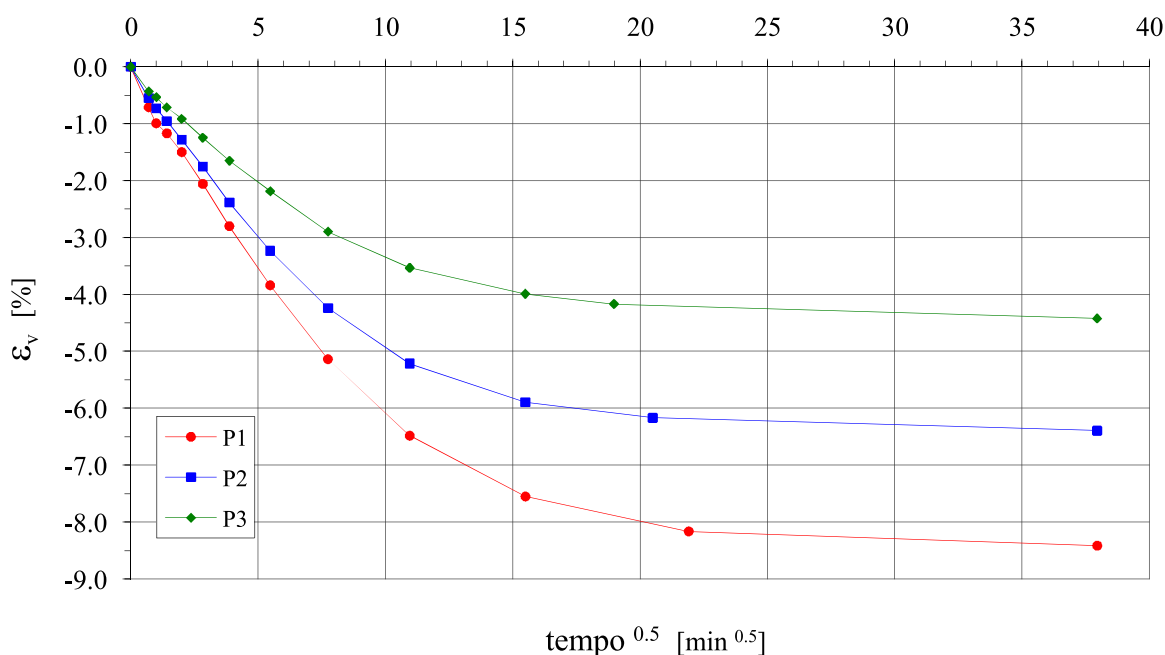
Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

fase di consolidazione dei provini

| PROVINO P1 | | PROVINO P2 | | PROVINO P3 | |
|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| tempo | ε_v [%] | tempo | ε_v [%] | tempo | ε_v [%] |
| 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 30" | -0.71 | 30" | -0.55 | 30" | -0.43 |
| 1' | -0.99 | 1' | -0.73 | 1' | -0.53 |
| 2' | -1.17 | 2' | -0.95 | 2' | -0.71 |
| 4' | -1.50 | 4' | -1.28 | 4' | -0.91 |
| 8' | -2.06 | 8' | -1.75 | 8' | -1.24 |
| 15' | -2.80 | 15' | -2.38 | 15' | -1.65 |
| 30' | -3.84 | 30' | -3.23 | 30' | -2.18 |
| 1 ^h | -5.13 | 1 ^h | -4.24 | 1 ^h | -2.89 |
| 2 ^h | -6.48 | 2 ^h | -5.21 | 2 ^h | -3.53 |
| 4 ^h | -7.55 | 4 ^h | -5.89 | 4 ^h | -3.99 |
| 8 ^h | -8.16 | 7 ^h | -6.17 | 6 ^h | -4.16 |
| 24 ⁿ | -8.41 | 24 ⁿ | -6.39 | 24 ⁿ | -4.42 |





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po

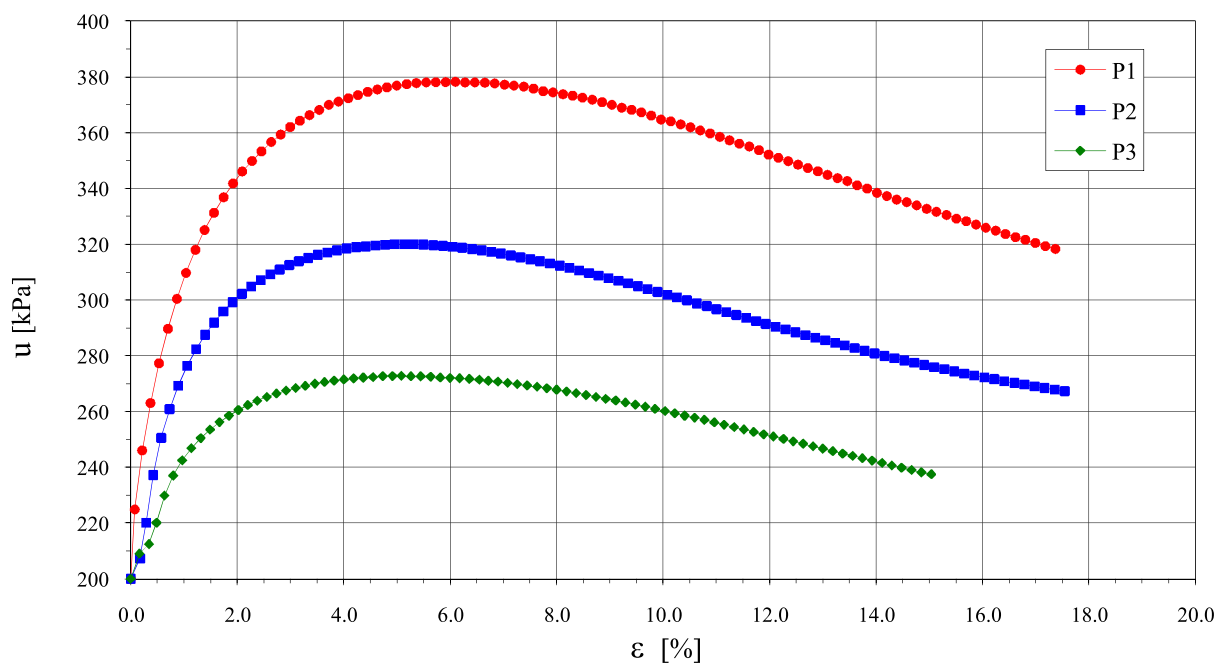
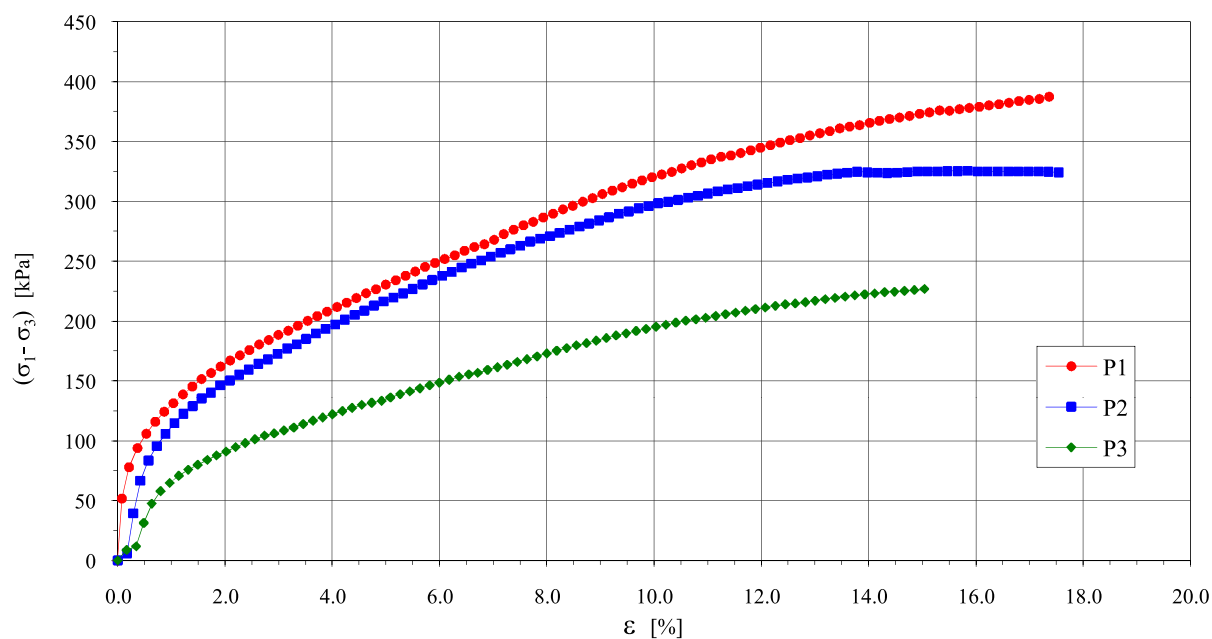
Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

fase di rottura dei provini





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po

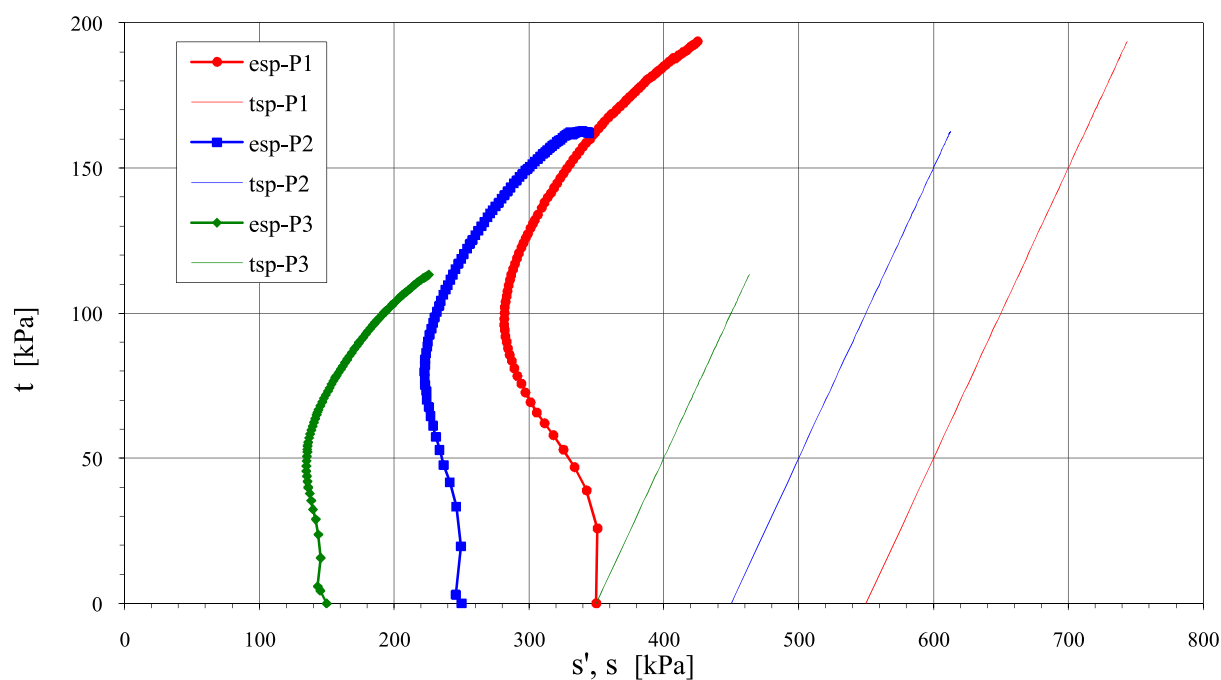
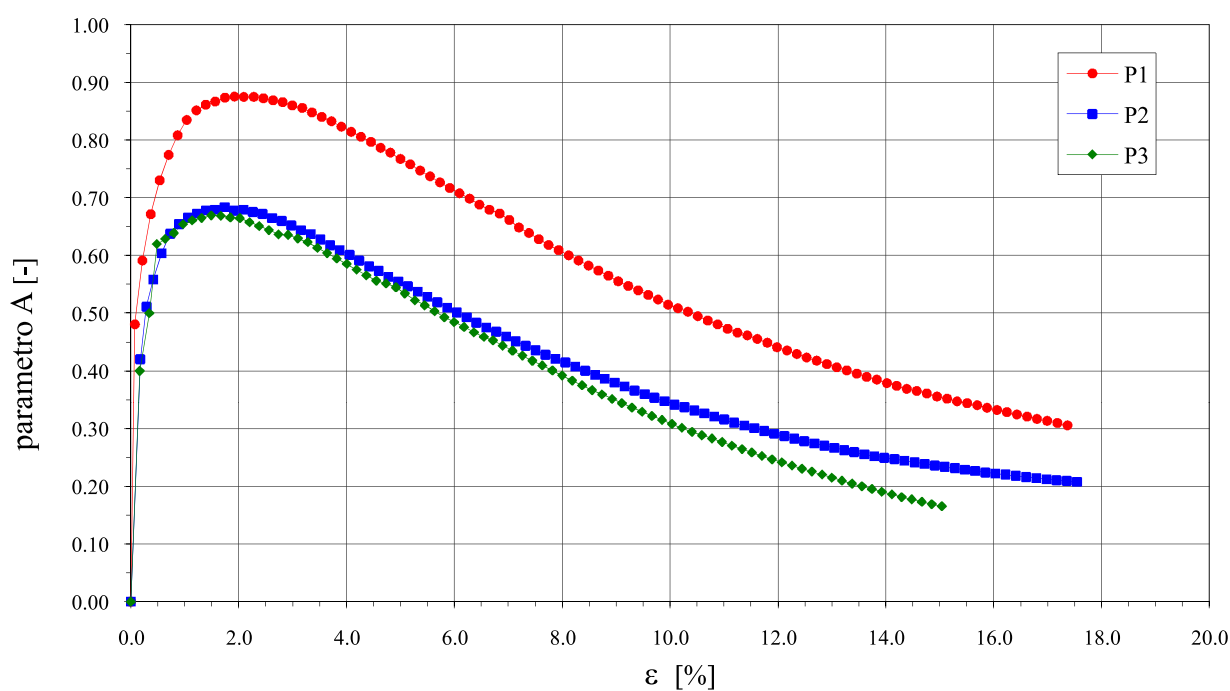
Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

fase di rottura dei provini





PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po

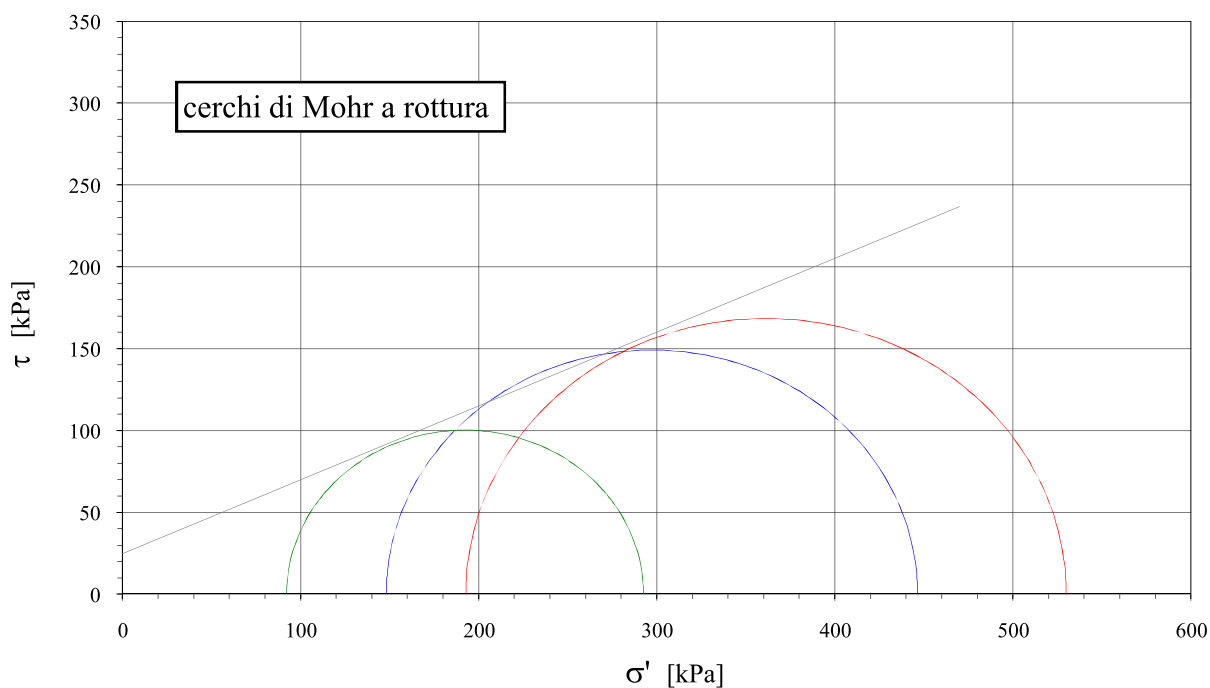
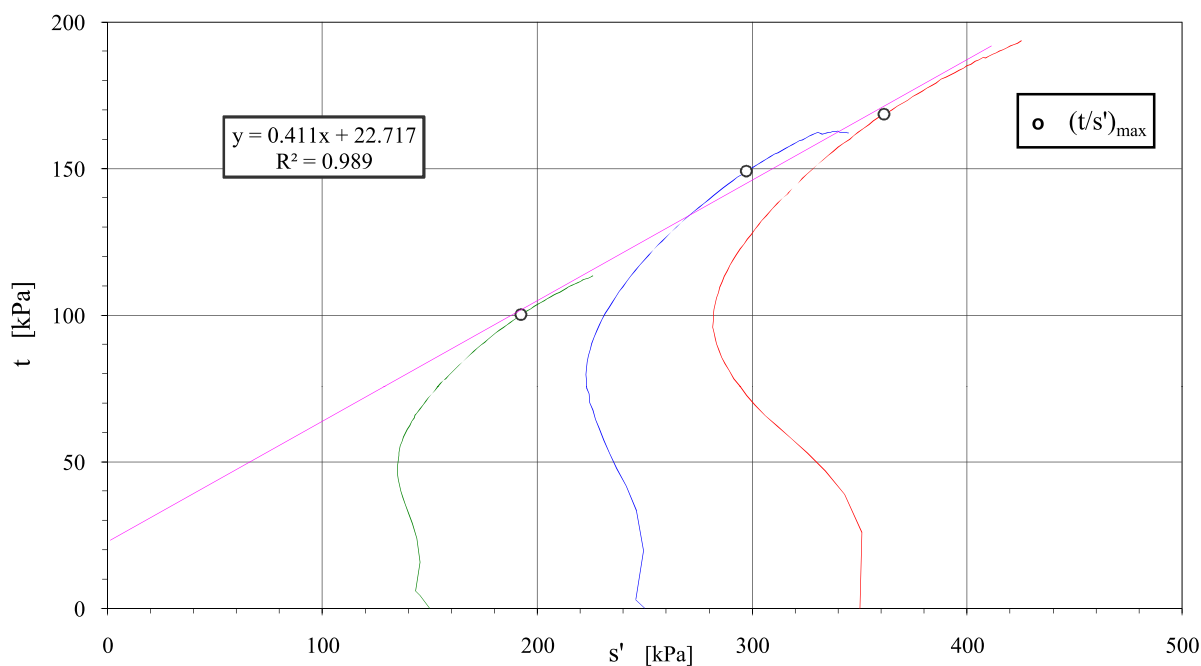
Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

fase di rottura dei provini





PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (TxCIU)

Committente: Autorità di Bacino del Po
Cantiere: Secchia
Sondaggio: 02
Campione: 1
Profondità: da m 23.50 a m 24.00

Legenda:

| | |
|-------------------------|--|
| w | contenuto naturale d'acqua |
| γ | peso di volume naturale |
| H ₀ | altezza iniziale provino |
| D ₀ | diametro iniziale provino |
| A ₀ | area iniziale provino |
| V ₀ | volume iniziale provino |
| H _{oc} | altezza del provino a fine consolidazione |
| A _{oc} | area del provino a fine consolidazione |
| B.P. | back pressure (contropressione) |
| C.P. | cell pressure (pressione di cella) |
| A, B | parametri delle pressione neutre di Skempton |
| A _r | parametro A a rottura |
| ε_v | deformazione volumetrica |
| ε | deformazione assiale |
| σ_1 | tensione totale assiale |
| σ_3 | tensione totale radiale |
| $(\sigma_1 - \sigma_3)$ | tensione deviatorica |
| σ' | tensione efficace |
| σ'_1 | tensione efficace assiale |
| σ'_3 | tensione efficace radiale |
| u | pressione neutra |
| s | $(\sigma_1 + \sigma_3)/2$ |
| s' | $(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ |
| t | $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$ |
| τ | tensione tangenziale |
| a', α' | intercetta e pendenza dell'involuppo di rottura nel piano s', t $\tan \alpha' = \tan \phi'$ $a' = c' * \cos \phi'$ |
| c' | coesione stimata |
| ϕ' | angolo di resistenza al taglio stimato |



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

Caratteristiche del terreno

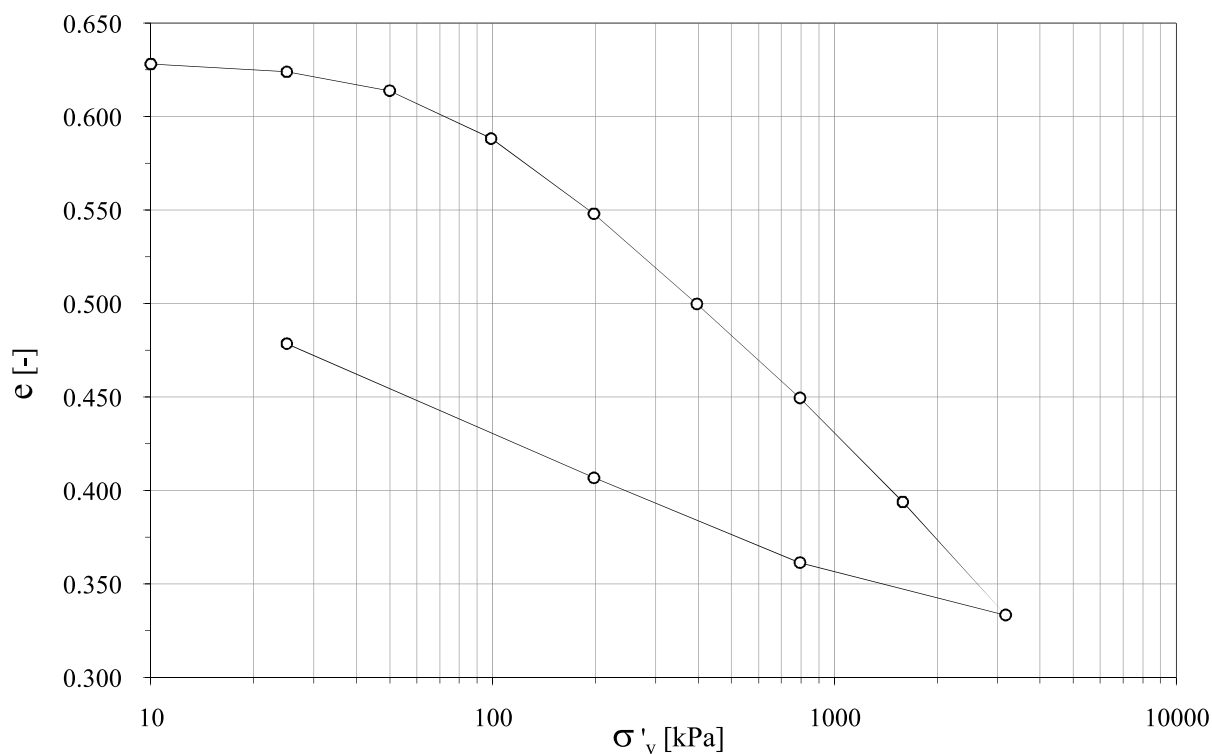
| γ | w_i | w_f | e_o |
|----------------------|-------|-------|-------|
| [kN/m ³] | [%] | [%] | [-] |
| 19.72 | 23.7 | 20.8 | 0.630 |

Caratteristiche del provino e della prova

| H_o | D_o | RIC | DGC |
|-------|-------|-----|-------|
| [cm] | [cm] | [-] | [ore] |
| 2.0 | 7.1 | 1 | 24 |

Nota: la durata del gradino n. 4 è di ore 48,
mentre la durata del gradino n. 9 è di ore 72

| σ'_v [kPa] | e [-] |
|----------------------|------------|
| 10 | 0.628 |
| 25 | 0.624 |
| 50 | 0.614 |
| 99 | 0.588 |
| 198 | 0.548 |
| 396 | 0.500 |
| 793 | 0.450 |
| 1586 | 0.394 |
| 3172 | 0.333 |
| 793 | 0.361 |
| 198 | 0.407 |
| 25 | 0.479 |





PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

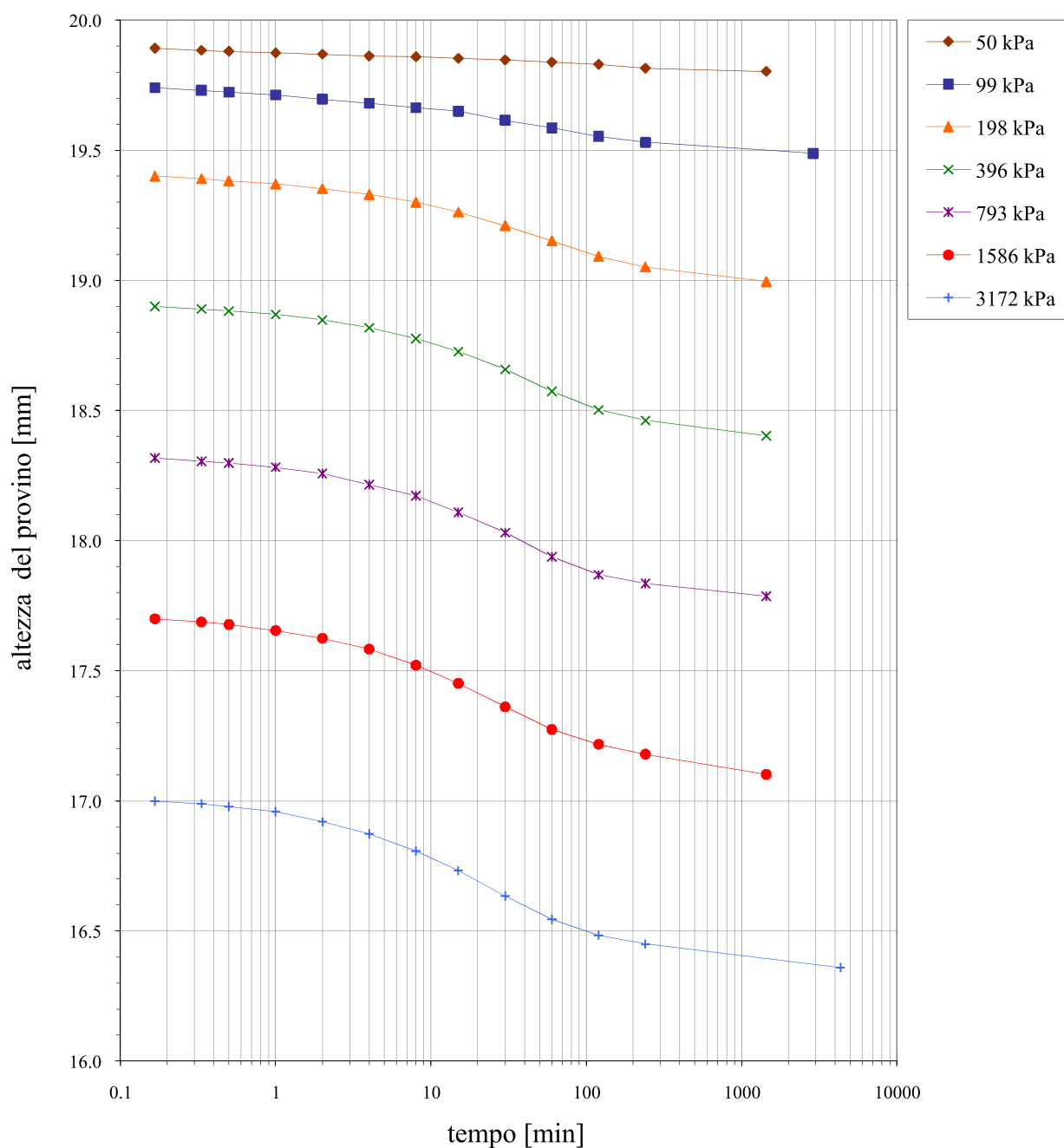
Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 1

Profondità: da m 23.50 a m 24.00

VARIAZIONE DELL'ALTEZZA DEL PROVINO A PRESSIONE COSTANTE [mm]

| tempo | <i>pressione dopo lo scarico intermedio [kPa]</i> | | | | | | |
|-----------------|---|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| | 50 | 99 | 198 | 396 | 793 | 1586 | 3172 |
| | [da 25] | [da 50] | [da 99] | [da 198] | [da 396] | [da 793] | [da 1586] |
| 10" | 19.892 | 19.740 | 19.400 | 18.900 | 18.318 | 17.700 | 17.000 |
| 20" | 19.884 | 19.730 | 19.390 | 18.890 | 18.305 | 17.688 | 16.990 |
| 30" | 19.880 | 19.723 | 19.382 | 18.882 | 18.298 | 17.678 | 16.978 |
| 1' | 19.874 | 19.712 | 19.370 | 18.869 | 18.282 | 17.655 | 16.960 |
| 2' | 19.869 | 19.696 | 19.352 | 18.848 | 18.257 | 17.625 | 16.920 |
| 4' | 19.862 | 19.680 | 19.330 | 18.818 | 18.215 | 17.584 | 16.874 |
| 8' | 19.859 | 19.663 | 19.300 | 18.776 | 18.172 | 17.522 | 16.808 |
| 15' | 19.853 | 19.650 | 19.262 | 18.726 | 18.109 | 17.452 | 16.732 |
| 30' | 19.847 | 19.615 | 19.210 | 18.658 | 18.031 | 17.362 | 16.634 |
| 1 ^h | 19.839 | 19.586 | 19.152 | 18.573 | 17.938 | 17.275 | 16.545 |
| 2 ^h | 19.830 | 19.553 | 19.092 | 18.502 | 17.869 | 17.218 | 16.484 |
| 4 ^h | 19.815 | 19.530 | 19.051 | 18.462 | 17.835 | 17.180 | 16.450 |
| 24 ^h | 19.803 | - | 18.995 | 18.403 | 17.786 | 17.102 | - |
| 48 ^h | - | 19.488 | - | - | - | - | - |
| 72 ^h | - | - | - | - | - | - | 16.360 |

Legenda:

| | |
|-------------|---|
| γ | peso di volume naturale |
| w_i, w_f | contenuto in acqua iniziale e finale |
| e_o | indice dei vuoti iniziale |
| H_o, D_o | altezza e diametro iniziali del provino |
| e | indice dei vuoti |
| σ'_v | tensione verticale efficace |
| RIC | rapporto incrementale dei carichi |
| DGC | durata di ogni gradino di carico |



| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 1/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |

CICLO NUMERO 1: Saturazione

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\sigma_c = 227$ kPa | $u = 200$ kPa | $\sigma'_c = 27$ kPa |
| $V_i = 86.87$ cm ³ | $H_i = 7.62$ cm | $M_i = 155.47$ g |
| $V_f = 86.39$ cm ³ | $H_f = 7.61$ cm | $M_f = 156.22$ g |
| $\Delta V = 0.482$ cm ³ | $\Delta H = 0.014$ cm | $\Delta M = -0.744$ g |

| Step | G [kPa] | γ [%] | D [%] |
|------|---------|--------------|----------|
| 1 | 22667.4 | 0.000555 | 3.052617 |
| 2 | 22759.5 | 0.001064 | 2.510784 |
| 3 | 22761.6 | 0.002118 | 3.246566 |

CICLO NUMERO 2: 1a Consolidazione

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\sigma_c = 400$ kPa | $u = 200$ kPa | $\sigma'_c = 200$ kPa |
| $V_i = 86.39$ cm ³ | $H_i = 7.61$ cm | $M_i = 156.22$ g |
| $V_f = 80.70$ cm ³ | $H_f = 7.41$ cm | $M_f = 150.52$ g |
| $\Delta V = 5.696$ cm ³ | $\Delta H = 0.193$ cm | $\Delta M = 5.696$ g |

| Step | G [kPa] | γ [%] | D [%] |
|------|---------|--------------|--------|
| 1 | 60180.6 | 0.000219 | 2.3819 |
| 2 | 60170.3 | 0.000425 | 2.0918 |
| 3 | 60161.5 | 0.000829 | 2.0728 |

CICLO NUMERO 3: 2a Consolidazione

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\sigma_c = 550$ kPa | $u = 200$ kPa | $\sigma'_c = 350$ kPa |
| $V_i = 80.70$ cm ³ | $H_i = 7.41$ cm | $M_i = 150.52$ g |
| $V_f = 77.65$ cm ³ | $H_f = 7.31$ cm | $M_f = 147.47$ g |
| $\Delta V = 3.046$ cm ³ | $\Delta H = 0.098$ cm | $\Delta M = 3.046$ g |

| Step | G [kPa] | γ [%] | D [%] |
|------|---------|--------------|--------|
| 1 | 89305.8 | 0.000306 | 2.3971 |
| 2 | 89391.9 | 0.000187 | 2.4790 |
| 3 | 89313.6 | 0.000476 | 2.6052 |

CICLO NUMERO 4: Decadimento RC

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\sigma_c = 550$ kPa | $u = 200$ kPa | $\sigma'_c = 350$ kPa |
| $V_i = 77.65$ cm ³ | $H_i = 7.31$ cm | $M_i = 147.47$ g |
| $V_f = 77.65$ cm ³ | $H_f = 7.31$ cm | $M_f = 147.47$ g |
| $\Delta V = 0.000$ cm ³ | $\Delta H = 0.000$ cm | $\Delta M = 0.000$ g |

| Step | G [kPa] | γ [%] | D [%] | Δu [kPa] |
|------|---------|--------------|--------|------------------|
| 1 | 89360.6 | 0.000095 | 2.0074 | - |
| 2 | 89006.9 | 0.000156 | 2.7030 | - |
| 3 | 89030.3 | 0.000234 | 2.9642 | - |
| 4 | 89030.3 | 0.000347 | 3.5017 | - |
| 5 | 89030.3 | 0.000520 | 3.2635 | - |
| 6 | 89030.3 | 0.000642 | 2.8358 | - |
| 7 | 89030.3 | 0.000844 | 3.1548 | - |
| 8 | 89030.3 | 0.001264 | 2.5658 | - |
| 9 | 88549.5 | 0.001634 | 2.5009 | - |
| 10 | 88503.2 | 0.002214 | 3.1921 | - |



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA DI COLONNA RISONANTE

| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 2/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |

| Step | G [kPa] | γ [%] | D [%] | Δu [kPa] |
|------|---------|--------------|---------|------------------|
| 11 | 88441.5 | 0.002966 | 2.9957 | - |
| 12 | 88180.0 | 0.004875 | 2.9683 | - |
| 13 | 87372.2 | 0.006953 | 2.9630 | - |
| 14 | 86607.7 | 0.009839 | 2.8148 | - |
| 15 | 85140.2 | 0.014393 | 3.1110 | - |
| 16 | 82745.7 | 0.019600 | 3.7745 | - |
| 17 | 72323.1 | 0.037339 | 4.8933 | - |
| 18 | 59356.7 | 0.066357 | 7.3788 | - |
| 19 | 42153.7 | 0.138691 | 11.1379 | 2.1 |
| 20 | 25410.1 | 0.279418 | 15.5895 | 6.5 |



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

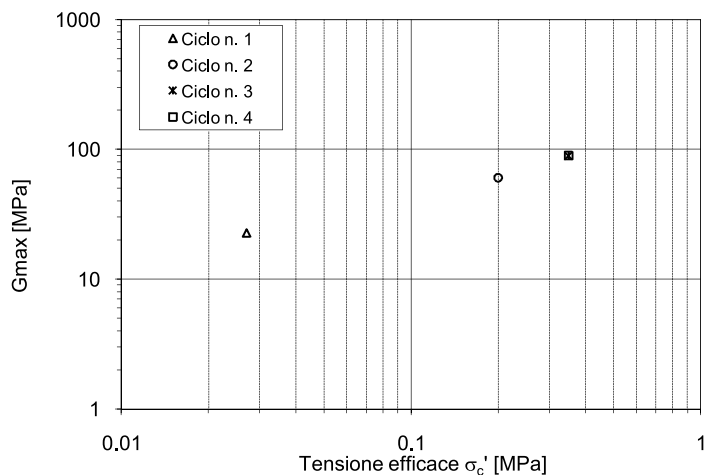
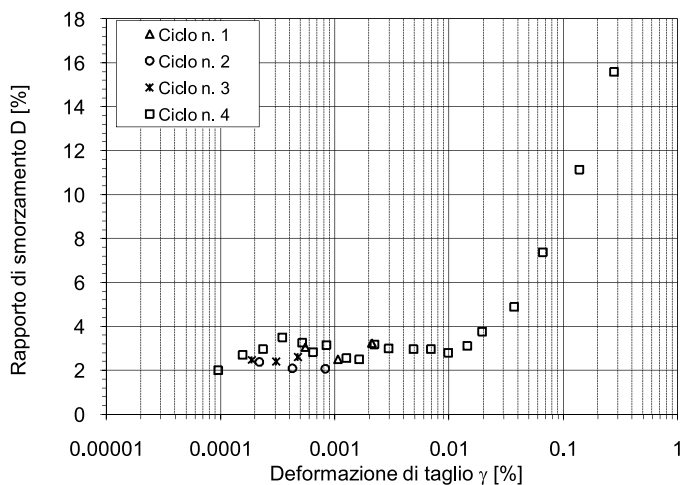
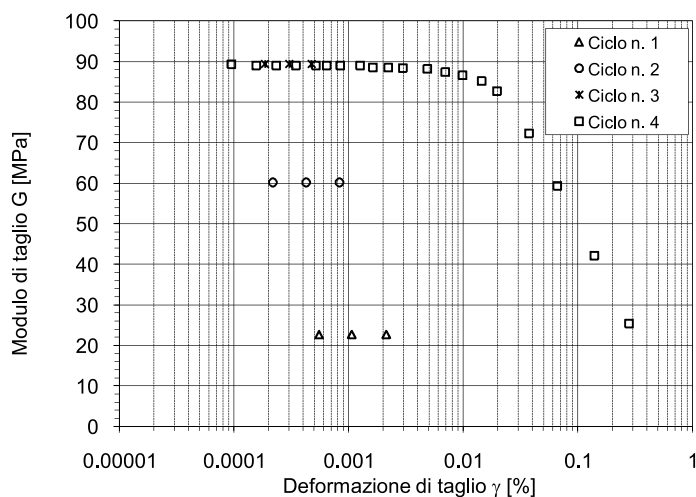
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

PROVA DI COLONNA RISONANTE

| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 3/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |



| Ciclo n. | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| e [-] | 1.058 | 0.922 | 0.850 | 0.850 |
| σ'_c [MPa] | 0.027 | 0.200 | 0.350 | 0.350 |
| G_{max} [MPa] | 22.8 | 60.2 | 89.4 | 89.4 |

PROVINO: Indisturbato
PREPARAZIONE: Provino ottenuto per tornitura, inserita una membrana, consolidazione isotropa
SUPERFICI DI APOGGIO: Spilli
 $G_s = 2.650$ [-]

| | | |
|-------------------------------|----------|-----------------------------------|
| $\sigma'_{cn} =$ | 350 kPa | |
| $u =$ | 200 kPa | |
| | iniziale | fine ciclo n. 4 |
| H [cm] = | 7.620 | 7.310 |
| A [cm ²] = | 11.401 | 10.622 |
| V [cm ³] = | 86.875 | 77.651 |
| w [%] = | 39.765 | 34.337 |
| ρ [Mg/m ³] = | 1.790 | 1.899 |
| $\varepsilon_{a,cn}$ [%] = | 4.067 | $\varepsilon_{v,cn}$ [%] = 10.618 |

LEGENDA

A = area
H = altezza
V = volume
w = contenuto d'acqua
 ρ = densità
 σ'_{cn} = tensione efficace ultimo ciclo
u = pressione interstiziale
 $\varepsilon_{a,cn}$ = deform. assiale ultimo ciclo
 $\varepsilon_{v,cn}$ = deform. volumetrica ultimo ciclo
 G_s = peso specifico costituenti solidi
e = indice dei vuoti
G = modulo di taglio
 G_{max} = modulo di taglio massimo
 γ = deformazione di taglio
D = rapporto di smorzamento
M = massa
 ΔV = variazione di volume
 ΔM = variazione di massa
 ΔH = variazione di altezza

NOTE

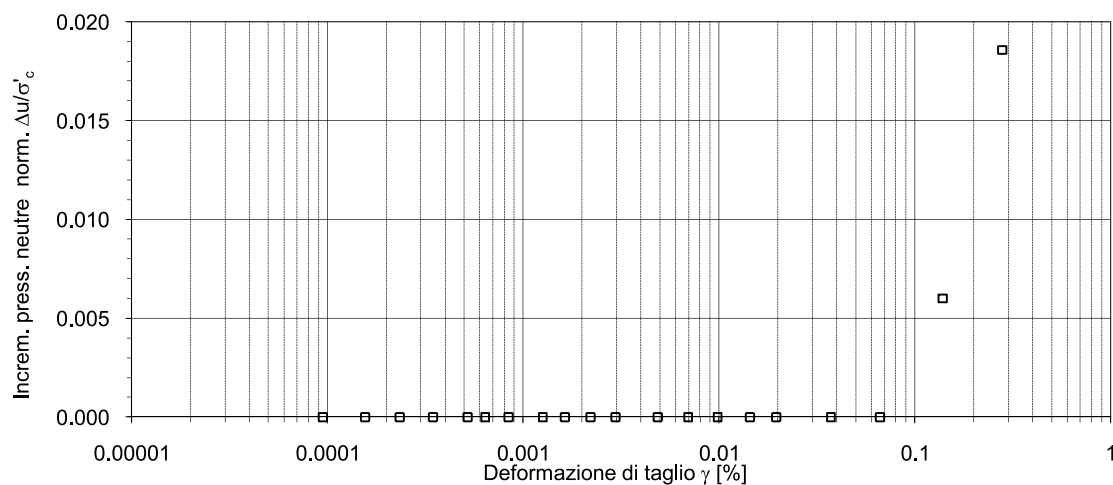
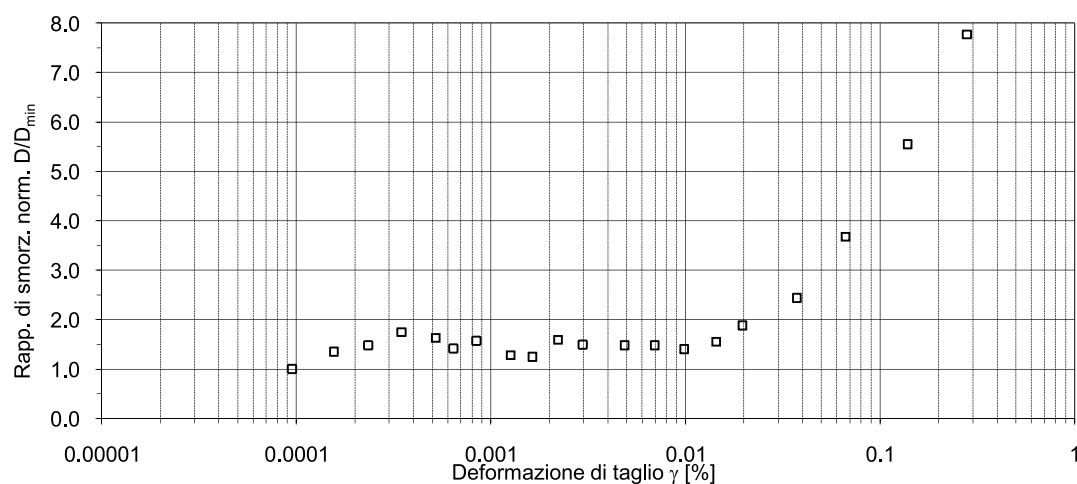
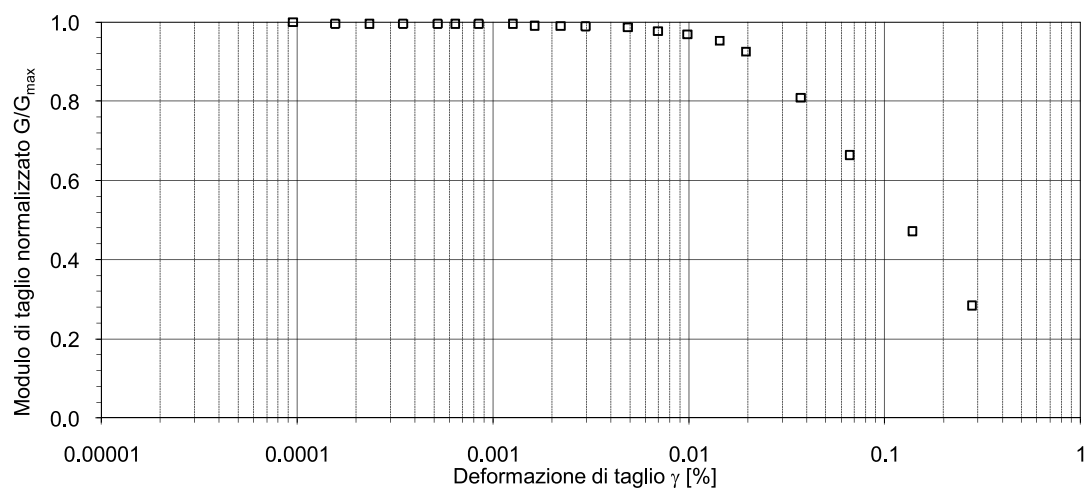
CICLO NUMERO 1: Saturazione
CICLO NUMERO 2: 1a Consolidazione
CICLO NUMERO 3: 2a Consolidazione
CICLO NUMERO 4: Decadimento RC
OSSERVAZIONI

I valori di D sono stati determinati con il metodo amplitude decay facendo riferimento in tutti i cicli alle ampiezze del primo e del secondo picco dell'oscillazione libera smorzata.



| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

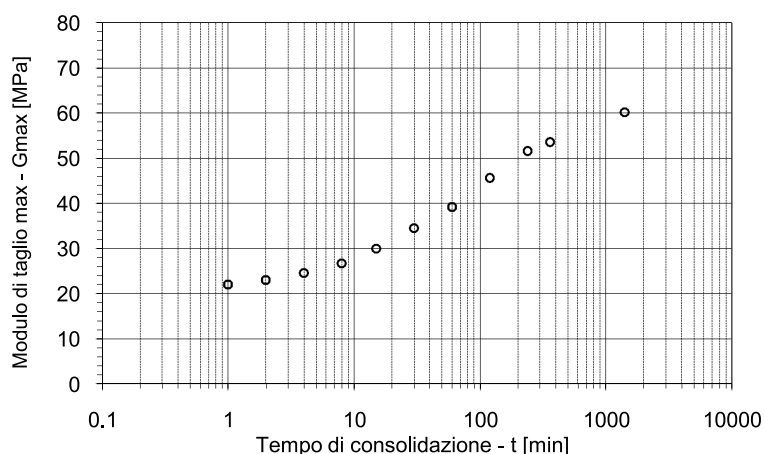
| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 4/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |





| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 5/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |



INTERVALLO DI TENSIONE EFFICACE

EFFICACE DI CONFINAMENTO:

$$da \quad \sigma'_c = 0.027 \text{ MPa}$$

$$a \quad \sigma'_c = 0.200 \text{ MPa}$$

$$I_G = \Delta G / \Delta \log(t)$$

$$N_G = 100 \cdot (I_G / G_{1000})$$

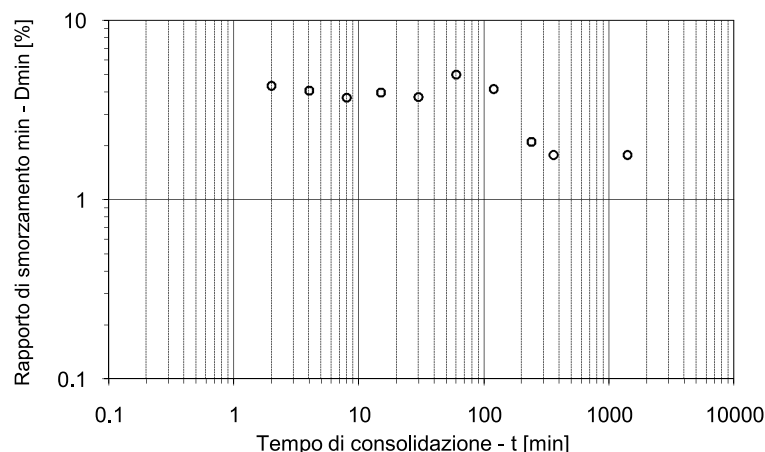
Mediante regressione lineare su
3 punti si ottiene

$$G_{1000} = 58.49 \text{ MPa}$$

$$I_G = 11.176 \text{ MPa}$$

$$N_G = 19.1055 \%$$

$$R^2 = 1.0000$$



$$I_D = \Delta D / \Delta \log(t)$$

$$N_D = 100 \cdot (I_D / D_{1000})$$

Mediante regressione lineare su
10 punti si ottiene

$$D_{1000} = 2.22 \%$$

$$I_D = 0.904 \%$$

$$N_D = 40.6659 \%$$

$$R^2 = 0.5206$$

| Step | t [min] | γ [%] | G_{max} [MPa] | D_{min} [%] |
|------|---------|--------------|-----------------|---------------|
| 1 | 1 | 0.001075 | 21.98 | - |
| 2 | 2 | 0.001063 | 22.97 | 4.31 |
| 3 | 4 | 0.001018 | 24.54 | 4.06 |
| 4 | 8 | 0.000915 | 26.69 | 3.70 |
| 5 | 15 | 0.000878 | 29.92 | 3.95 |
| 6 | 30 | 0.000774 | 34.50 | 3.73 |
| 7 | 60 | 0.000689 | 39.13 | 4.99 |
| 8 | 120 | 0.000644 | 45.63 | 4.14 |
| 9 | 240 | 0.000574 | 51.57 | 2.10 |
| 10 | 360 | 0.000512 | 53.54 | 1.77 |
| 11 | 1410 | 0.000512 | 60.16 | 1.77 |

LEGENDA

γ = deformazione di taglio

t = tempo

G = modulo di taglio

D = rapporto di smorzamento

Δt = variazione di tempo

ΔG = variazione di G nell'intervallo Δt

ΔD = variazione di D nell'intervallo Δt

I_G = coeff. di incremento assoluto di G

N_G = indice di incremento relativo di G

I_D = coeff. di incremento assoluto di D

N_D = indice di incremento relativo di D

G = modulo di taglio

G_{1000} = modulo di taglio per t = 1000min

D_{1000} = rapporto di smorz. per t = 1000min

G_{max} = modulo di taglio massimo

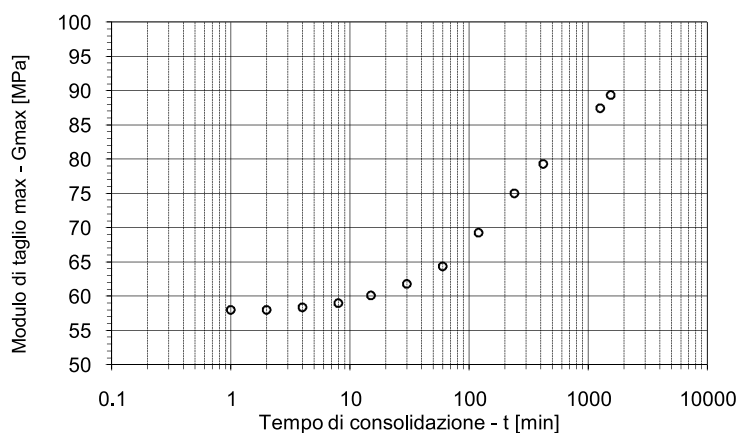
NOTE

CICLO NUMERO 2: 1a Consolidazione



| | |
|-----------------|---------------|
| Committente: | AdBPO |
| Cantiere: | F. Secchia |
| Sondaggio: | S02 |
| Campione: | C1 |
| Profondità [m]: | 23.50 - 24.00 |

| | |
|--------------|---------------|
| Data inizio: | 08.04.08 |
| Pagina: | 6/6 |
| Sigla: | RC2_D12_S02C1 |



INTERVALLO DI TENSIONE EFFICACE

EFFICACE DI CONFINAMENTO:

da $\sigma'_c = 0.200$ MPaa $\sigma'_c = 0.350$ MPa

$$I_G = \Delta G / \Delta \log(t)$$

$$N_G = 100 \cdot (I_G / G_{1000})$$

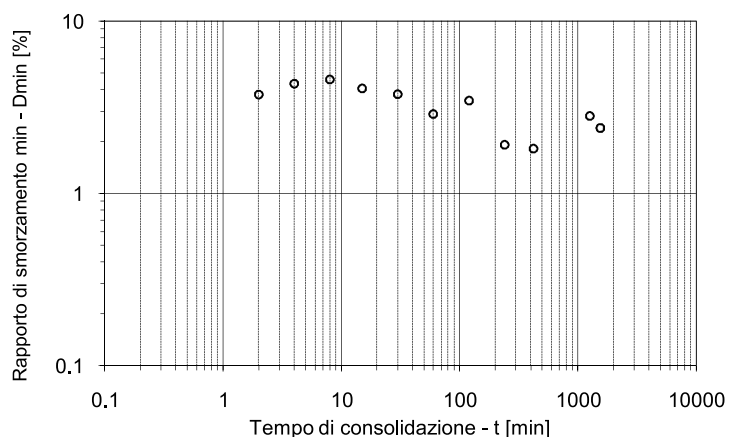
Mediante regressione lineare effettuata su
4 punti si ottiene

$$G_{1000} = 85.82 \text{ MPa}$$

$$I_G = 17.520 \text{ MPa}$$

$$N_G = 20.415 \%$$

$$R^2 = 0.9996$$



$$I_D = \Delta D / \Delta \log(t)$$

$$N_D = 100 \cdot (I_D / D_{1000})$$

Mediante regressione lineare effettuata su
8 punti si ottiene

$$D_{1000} = 2.08 \%$$

$$I_D = 0.909 \%$$

$$N_D = 43.758 \%$$

$$R^2 = 0.5934$$

| Step | t [min] | γ [%] | G_{max} [MPa] | D_{min} [%] |
|------|------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | 1 | 0.000428 | 57.96 | - |
| 2 | 2 | 0.000429 | 57.98 | 3.74 |
| 3 | 4 | 0.000422 | 58.34 | 4.33 |
| 4 | 8 | 0.000427 | 58.93 | 4.57 |
| 5 | 15 | 0.000432 | 60.08 | 4.06 |
| 6 | 30 | 0.000498 | 61.74 | 3.77 |
| 7 | 60 | 0.000457 | 64.31 | 2.88 |
| 8 | 120 | 0.000416 | 69.22 | 3.45 |
| 9 | 240 | 0.000389 | 74.96 | 1.91 |
| 10 | 420 | 0.000370 | 79.25 | 1.82 |
| 11 | 1260 | 0.000350 | 87.39 | 2.81 |
| 12 | 1550 | 0.000306 | 89.31 | 2.40 |

LEGENDA

 γ = deformazione di taglio

t = tempo

G = modulo di taglio

D = rapporto di smorzamento

 Δt = variazione di tempo ΔG = variazione di G nell'intervallo Δt ΔD = variazione di D nell'intervallo Δt I_G = coeff. di incremento assoluto di G N_G = indice di incremento relativo di G I_D = coeff. di incremento assoluto di D N_D = indice di incremento relativo di D

G = modulo di taglio

 G_{1000} = modulo di taglio per t = 1000min D_{1000} = rapporto di smorz. per t = 1000min G_{max} = modulo di taglio massimo

NOTE

CICLO NUMERO 3: 2a Consolidazione



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
Laboratorio di Geotecnica

Committente: Autorità di Bacino del Po
Cantiere: Secchia
Sondaggio: 02
Campione: 2
Profondità: da m 27.20 a m 27.80



Fotografia



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Laboratorio di Geotecnica

Committente: Autorità di Bacino del Po

Cantiere: Secchia

Sondaggio: 02

Campione: 2

Profondità: da m 27.20 a m 27.80

CONTENITORE DEL CAMPIONE: fustella in acciaio

CONDIZIONI DEL CONTENITORE: buone

FORMA DEL CAMPIONE: cilindrico

LUNGHEZZA CAMPIONE [cm]: 54

DIAMETRO CAMPIONE [cm]: 8.5

DESCRIZIONE:

Argilla limosa di colore grigio nerastro a consistenza molle.

Sporadica presenza di elementi ghiaiosi a spigoli vivi con massima dimensione pari a 2 cm.

Data la natura poco consistente del materiale, non è stato possibile realizzare provini di forma regolare.

PENETROMETRO TASCABILE:

P.P. [kPa] = 40 - 45 alto
20 - 25 basso

SCISSOMETRO TASCABILE:

T.V. [kPa] =

CONTENUTO NATURALE IN ACQUA:

w [%] = 39.2 alto
40.6 basso

PESO DI VOLUME:

γ [kN/m³] = 17.71

PESO SPECIFICO DEI COSTITUENTI SOLIDI:

γ_s [kN/m³] = 26.27

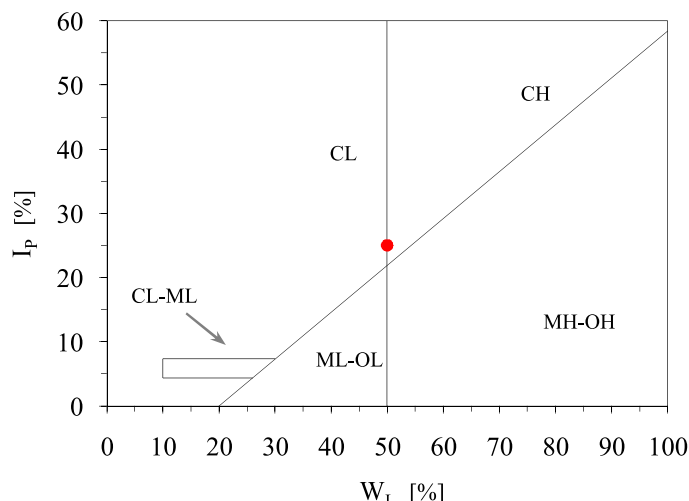
LIMITI DI ATTERBERG (*):

LIMITE DI LIQUIDITA' W_L [%] = 50

LIMITE DI PLASTICITA' W_P [%] = 25

INDICE DI PLASTICITA' I_P [%] = 25

CLASSIFICAZIONE U.S.C.S. = CL-CH



AIPo

Manutenzione Straordinaria

Analisi di laboratorio da saggi con escavatore

2016

Analisi granulometriche

Campione 1 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 2,5-3 m da p.c.



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Laboratorio di geotecnica di Boretto (RE)

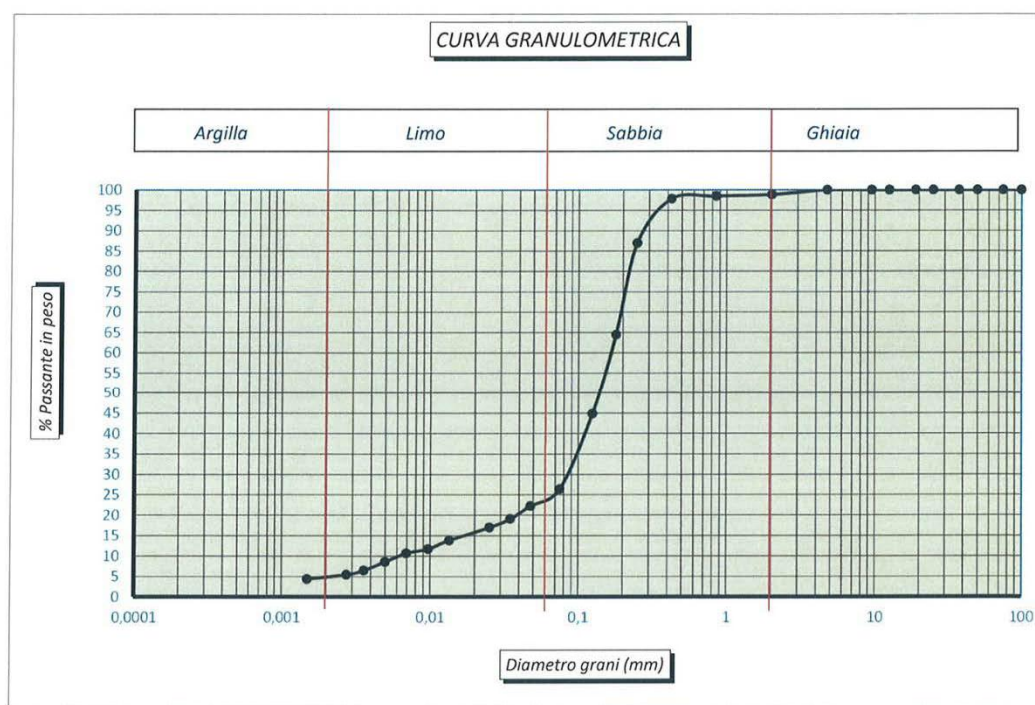
Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA DI RIFERIMENTO: Raccomandazioni AGI 1994

Cert. N°. 339/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C1 |
| Profondità prelievo (m) : | 2,5 - 3,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |



RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

| | | | | | | | |
|----------|------|----------|------|--------|------|-----------|-----|
| Ghiaia = | 1,14 | Sabbia = | 72,5 | Limo = | 21,2 | Argilla = | 5,1 |
|----------|------|----------|------|--------|------|-----------|-----|

| Classificazione AGI (1977): | | Note |
|-----------------------------|-------------|------|
| Dimensione [mm] | Descrizione | |
| > 60 | Ciottoli | |
| 2 - 60 | Ghiaia | |
| 0.06 - 2 | Sabbia | |
| 0.002 - 0.06 | Limo | |
| < 0.002 | Argilla | |

Peso specifico dei grani [g/cm³]: 2,69

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

NORMA DI RIFERIMENTO: C.N.R. UNI 10006

Cert. N° 340/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C1 |
| Profondità prelievo (m) : | 2,5 - 3,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

Frazione passante al setaccio (%)

2 mm

0,4 mm

0,075 mm

98,9

97,8

26,3

LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (%)

Limite Liquido

Limite Plastico

Indice Plastico

=

n.p.

=

CLASSIFICAZIONE C.N.R. U.N.I. 10006

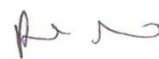
Gruppo / Sottogruppo / (Indice di gruppo)

A 2 - 4

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

DETERMINAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

NORMA DI RIFERIMENTO: ASTM D2974

CERT. N°345/05_16 del 10/05/16

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 03/05/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C1 |
| Profondità prelievo (m) : | 2,5 - 3,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

Campione **C1**

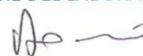
| | | |
|---------------------------------|---|-------|
| Peso campione essiccato a 110°C | g | 50,7 |
| Peso campione essiccato a 440°C | g | 49,41 |

| | | |
|------------------------------------|----------|-------------|
| Contenuto sostanza organica | % | 2,54 |
|------------------------------------|----------|-------------|

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1

Campione 2 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 3-5 m da p.c.



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Laboratorio di geotecnica di Boretto (RE)

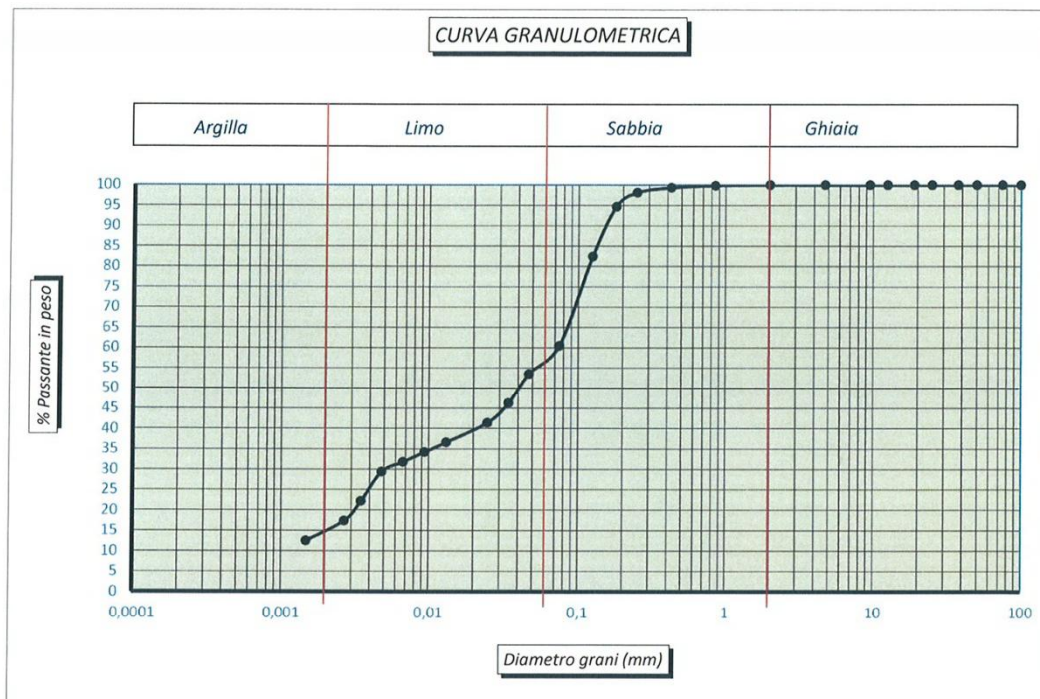
Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA DI RIFERIMENTO: Raccomandazioni AGI 1994

Cert. N°. 341/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C2 |
| Profondità prelievo (m) : | 3,0 - 5,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |



RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

| | | | | | | | |
|----------|------|----------|------|--------|------|-----------|------|
| Ghiaia = | 0,00 | Sabbia = | 39,5 | Limo = | 45,7 | Argilla = | 14,8 |
|----------|------|----------|------|--------|------|-----------|------|

| Classificazione AGI (1977): | | Note |
|-----------------------------|-------------|------|
| Dimensione [mm] | Descrizione | |
| > 60 | Ciottoli | |
| 2 - 60 | Ghiaia | |
| 0.06 - 2 | Sabbia | |
| 0.002 - 0.06 | Limo | |
| < 0.002 | Argilla | |

Peso specifico dei grani [g/cm³]: 2,69

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

NORMA DI RIFERIMENTO: C.N.R. UNI 10006

Cert. N°. 342/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C2 |
| Profondità prelievo (m) : | 3,0 - 5,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

Frazione passante al setaccio (%)

2 mm

0,4 mm

0,075 mm

100,0

99,3

60,5

LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (%)

Limite Liquido

Limite Plastico

Indice Plastico

=

n.p.

=

CLASSIFICAZIONE C.N.R. U.N.I. 10006

Gruppo / Sottogruppo / (Indice di gruppo)

A 4 (5)

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

DETERMINAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

NORMA DI RIFERIMENTO: ASTM D2974

CERT. N°346/05_16 del 10/05/16

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 03/05/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C2 |
| Profondità prelievo (m) : | 2,5 - 3,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

Campione **C2**

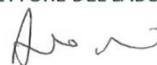
| | | |
|---------------------------------|---|-------|
| Peso campione essiccato a 110°C | g | 61,22 |
| Peso campione essiccato a 440°C | g | 59,61 |

| | | |
|------------------------------------|----------|-------------|
| Contenuto sostanza organica | % | 2,63 |
|------------------------------------|----------|-------------|

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1

Campione 3 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 5-7 m da p.c.



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Laboratorio di geotecnica di Boretto (RE)

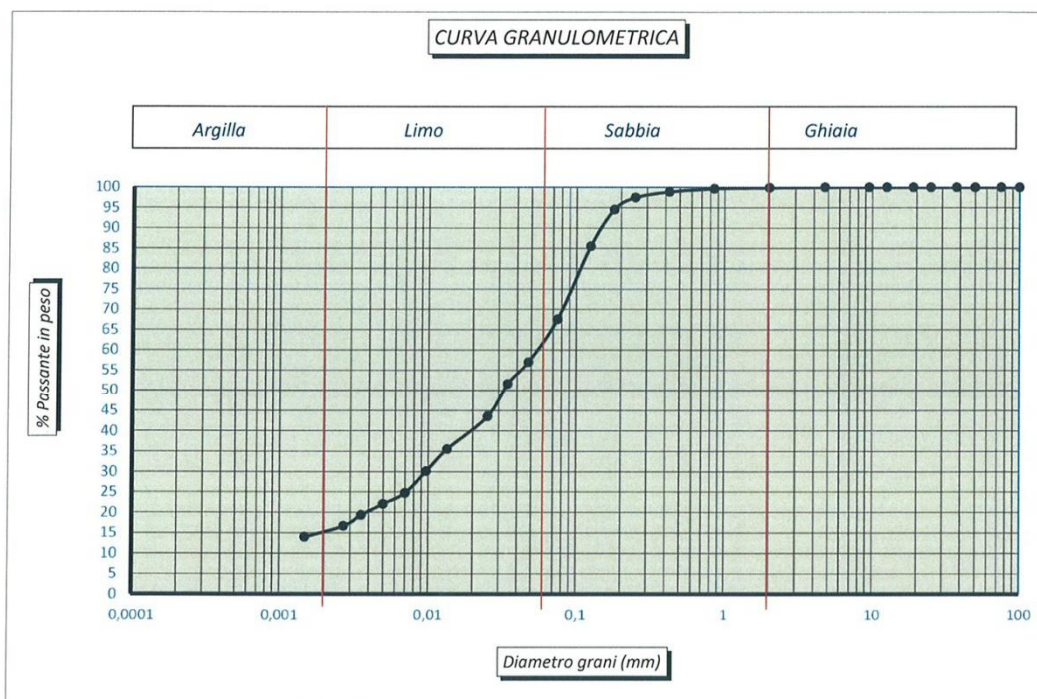
Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA DI RIFERIMENTO: Raccomandazioni AGI 1994

Cert. N°. 343/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C3 |
| Profondità prelievo (m) : | 5,0 - 7,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |



RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

| | | | | | | | |
|----------|-----|----------|------|--------|------|-----------|------|
| Ghiaia = | 0,2 | Sabbia = | 32,3 | Limo = | 52,5 | Argilla = | 15,1 |
|----------|-----|----------|------|--------|------|-----------|------|

| Classificazione AGI (1977): | | Note |
|-----------------------------|-------------|------|
| Dimensione [mm] | Descrizione | |
| > 60 | Ciottoli | |
| 2 - 60 | Ghiaia | |
| 0.06 - 2 | Sabbia | |
| 0.002 - 0.06 | Limo | |
| < 0.002 | Argilla | |

Peso specifico dei grani [g/cm³]: 2,69

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

NORMA DI RIFERIMENTO: C.N.R. UNI 10006

Cert. N°. 344/05_16 del 20/04/2016

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 14/04/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C3 |
| Profondità prelievo (m) : | 5,0 - 7,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

Frazione passante al setaccio (%)

2 mm

0,4 mm

0,075 mm

99,8

98,9

67,6

LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (%)

Limite Liquido

Limite Plastico

Indice Plastico

=

n.p.

=

CLASSIFICAZIONE C.N.R. U.N.I. 10006

Gruppo / Sottogruppo / (Indice di gruppo)

A 4 (7)

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1



Laboratorio autorizzato "Settore A" prove sulle terre Decreto CSLP_STC aut. n. 490 del 22.12.2015

DETERMINAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

NORMA DI RIFERIMENTO: ASTM D2974

CERT. N°347/05_16 del 10/05/16

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Committente : | AIPO Ufficio Modena | Data Cons. | 13/04/16 |
| Località : | Cassa Secchia - Rubiera | Data prova: | 03/05/16 |
| Sond.: | S1 | Campione: | C3 |
| Profondità prelievo (m) : | 2,5 - 3,0 m da p.c. | Tipo del Campione: | Rimaneggiato |
| Riferimento: | MO-E-1351 | | |

Campione **C3**

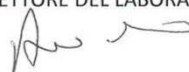
| | | |
|---------------------------------|---|-------|
| Peso campione essiccato a 110°C | g | 62,65 |
| Peso campione essiccato a 440°C | g | 60,74 |

| | | |
|------------------------------------|----------|-------------|
| Contenuto sostanza organica | % | 3,05 |
|------------------------------------|----------|-------------|

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



Il presente certificato non è riproducibile salvo esplicita autorizzazione scritta del Laboratorio di Geotecnica AIPO
Gli esiti in esso contenuti sono riferiti ai soli campioni sottoposti a prova

Pag. 1 di 1

AIPo Ampliamento

Sondaggi - Analisi di Laboratorio (140 pp)

**Saggi con escavatore - Analisi di Laboratorio
(116 pp)**

2012

(256 pagine)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 17/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | | |
| Campione N. : | 84105 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

| Dati delle prove | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,6739 | 0,6319 | 0,6154 | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,5828 | 0,5436 | 0,5158 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2091 | 0,2100 | 0,1882 | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0911 | 0,0884 | 0,0995 | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,3737 | 0,3336 | 0,3276 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 24,4 | 26,5 | 30,4 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME
(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 17/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | | |
| Campione N. : | 84105 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

| Dati della prova | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 86,94 | 86,94 | 86,94 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 1,6575 | 1,6277 | 1,6568 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,07 | 18,72 | 19,06 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 24,4 | 26,5 | 30,4 | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 15,33 | 14,80 | 14,62 | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 26,08 | 26,08 | 26,08 | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,701 | 0,762 | 0,784 | | | | | |
| Porosità | (%) | 41,2 | 43,2 | 43,9 | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 26,4 | 28,6 | 29,4 | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 92,4 | 92,7 | 100,0 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m.
Campione N. : **84105**
Data consegna: 05/06/2012
Data apertura fustella: 02/07/2012
Data inizio/fine prova: 02-11/07/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida



per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 2 | | | 100,0 |
| | 1 | 0,2 | 0,2 | 99,9 |
| | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 99,5 |
| | 0,25 | 2,5 | 3,0 | 97,0 |
| | 0,125 | 19,4 | 22,4 | 77,6 |
| | 0,075 | 12,4 | 34,8 | 65,3 |
| | < | 65,3 | 100,0 | 0,0 |

| ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
| | 0,0448 | 52,3 |
| | 0,0314 | 45,6 |
| | 0,0221 | 40,9 |
| | 0,0155 | 36,3 |
| | 0,0113 | 32,6 |
| | 0,0079 | 28,2 |
| | 0,0056 | 25,4 |
| | 0,0039 | 23,1 |
| | 0,0027 | 18,7 |
| | 0,0019 | 16,8 |
| | 0,0011 | 14,5 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

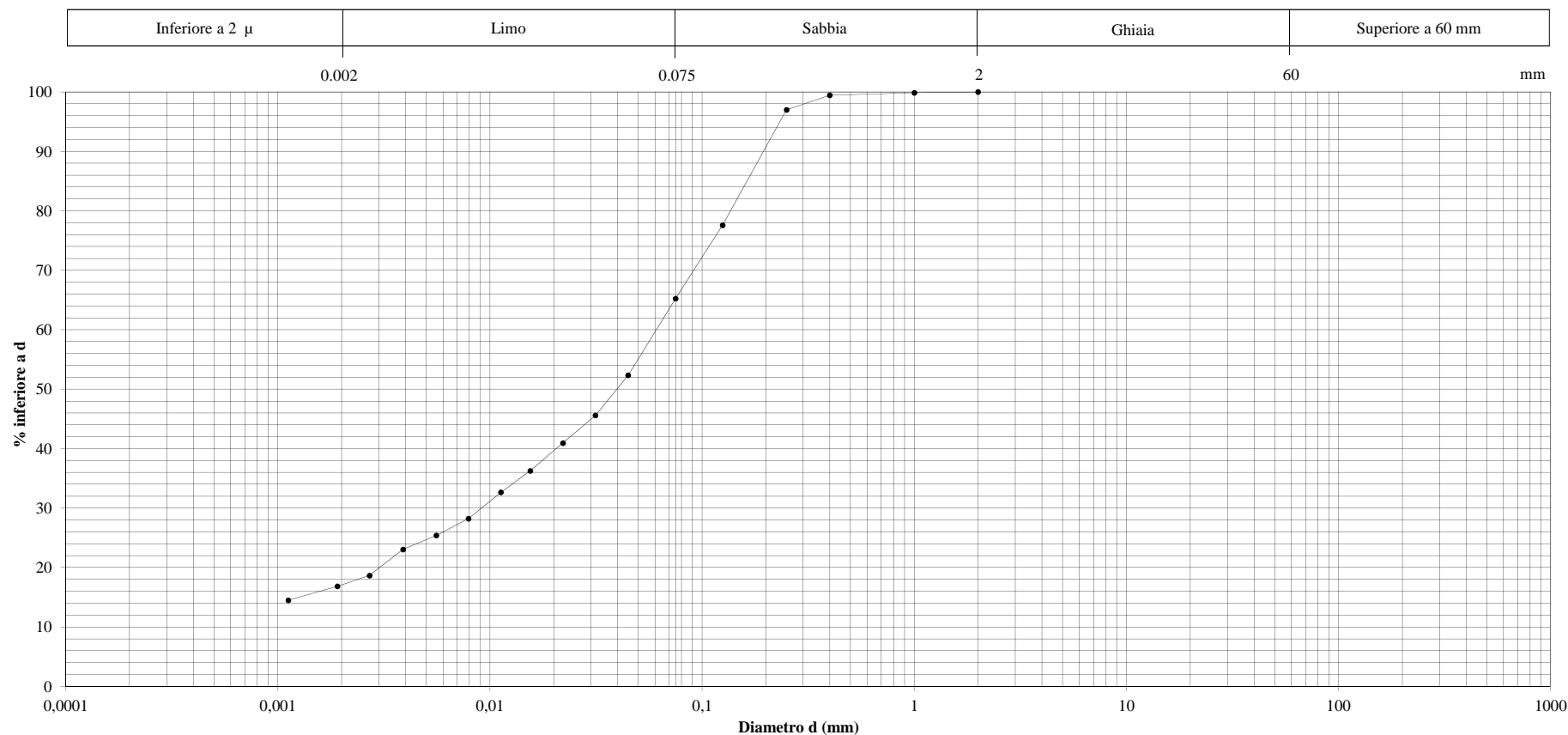
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 4/16

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84105 | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | 17 | 48 | 35 | | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNAlab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|---------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7197 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,4830 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2367 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4591 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,6958 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6068 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 9,072 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 23,0 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 26,09 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9993 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 26,08 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m.

Campione N.: 84105

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 02/07/2012

Data inizio/fine prova: 04-12/07/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

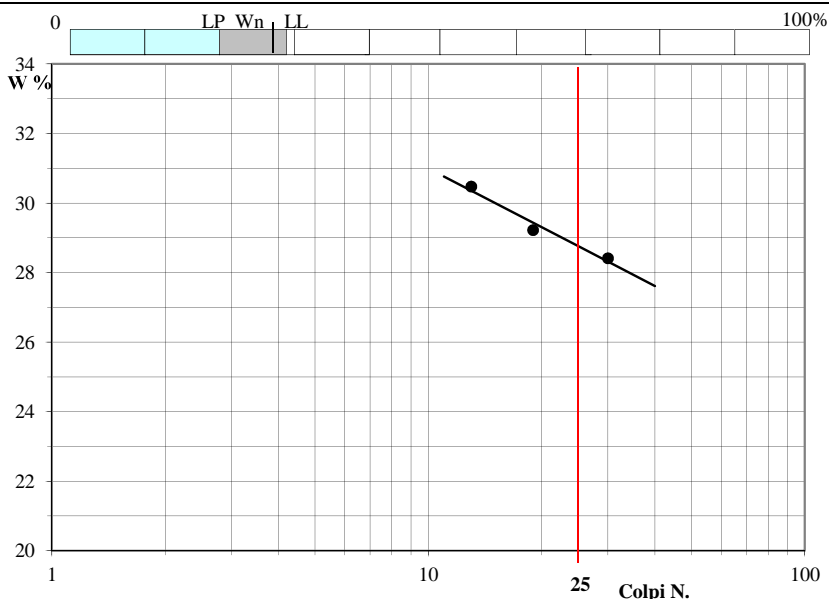
setaccio 0.42 mm = 100 %

Umidità naturale W_n = 27,1 %

Limite di liquidità LL = 29 %

Limite di plasticità LP = 20 %

Indice di plasticità PI = 9 %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

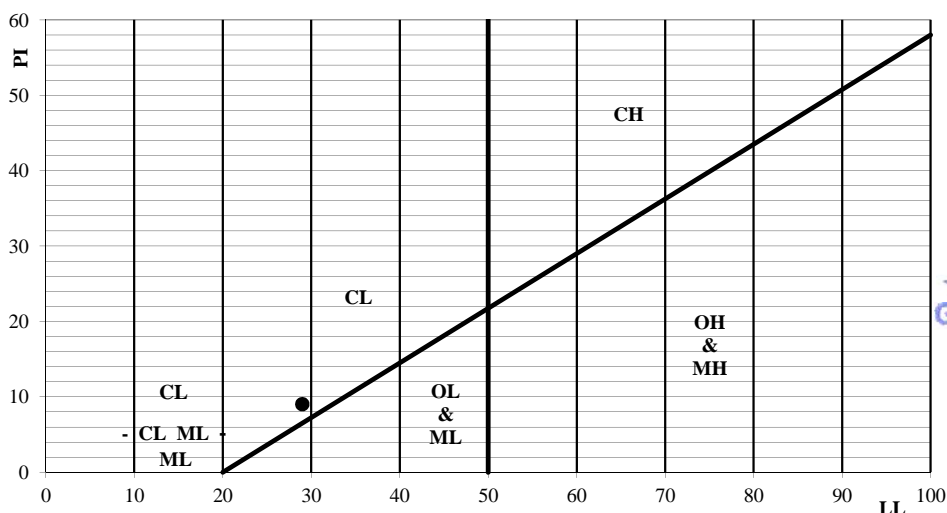
CL* Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

Caratteristiche fisiche del campione:

| | | | | |
|--------------------------|-------|---|-------|-------------------|
| Peso specifico dei grani | s | = | 26,08 | kN/m ³ |
| Limite Liquido | W_L | = | 29 | % |
| Limite Plastico | W_P | = | 20 | % |
| Indice Plastico | PI | = | 9 | % |
| Umidità | W | = | 27,1 | % |
| Indice di consistenza | I_C | = | 0,21 | |

Caratteristiche fisiche dei provini:

| | Provino 1 | | Provino 2 | | Provino 3 | |
|---|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali |
| Altezza (mm) | 76,30 | 75,19 | 76,30 | 74,80 | 76,30 | 73,81 |
| Diametro (mm) | 38,10 | 37,54 | 38,10 | 37,35 | 38,10 | 36,86 |
| Volume (cm ³) | 86,945 | 83,196 | 86,945 | 81,911 | 86,945 | 78,707 |
| Peso umido (N) | 1,6575 | - | 1,6277 | - | 1,6568 | - |
| Peso umido di volume (kN/m ³) | 19,06 | 20,08 | 18,72 | 19,59 | 19,06 | 19,93 |
| Umidità (%) | 24,4 | 25,4 | 26,5 | 24,7 | 30,4 | 23,4 |
| Peso secco di volume (kN/m ³) | 15,32 | 16,01 | 14,80 | 15,71 | 14,62 | 16,15 |
| Indice dei vuoti | 0,702 | 0,629 | 0,762 | 0,660 | 0,784 | 0,615 |
| Porosità (%) | 41,2 | 38,6 | 43,2 | 39,8 | 43,9 | 38,1 |
| Umidità di saturazione (%) | 26,4 | 23,6 | 28,6 | 24,8 | 29,4 | 23,1 |
| Grado di saturazione (%) | 92,4 | 100,0 | 92,7 | 99,6 | 100,0 | 100,0 |

NOTE: *provino 3 fustellato su sezione diversa*

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

| Fase di saturazione | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|------|-------|-------|------|
| Provino 1 | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 98 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 06/07/12 | 11:00 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 11:05 | 49,03 | | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | | 11:05 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 11:15 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 11:15 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 11:25 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |
| Provino 2 | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 238 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 09/07/12 | 9:00 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 9:05 | 49,03 | | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | | 9:05 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 9:15 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 9:15 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 9:25 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |
| Provino 3 (fustellato su sezione diversa) | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 382 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 12/07/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 8:35 | 49,03 | | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | | 8:35 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 8:45 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 8:45 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 8:55 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 9/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

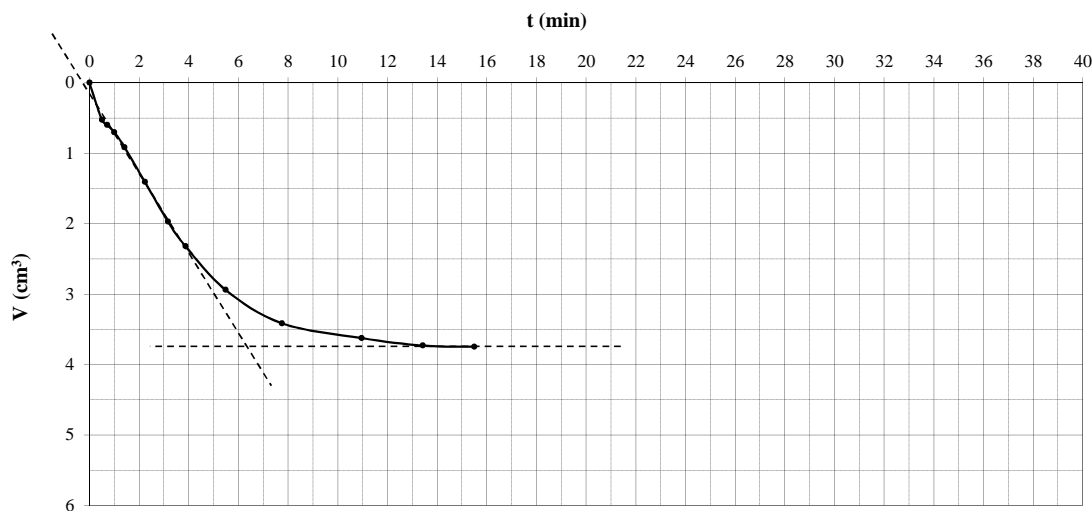
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 1

| | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Tempo di consolidazione: | 4 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 49 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,000 | 30 | 2,939 | | |
| Volume = | 83,196 cm ³ | 0,25 | 0,528 | 60 | 3,414 | | |
| Altezza = | 75,19 mm | 0,5 | 0,598 | 120 | 3,626 | | |
| Diametro = | 37,54 mm | 1 | 0,704 | 180 | 3,731 | | |
| Area = | 11,07 cm ² | 2 | 0,915 | 240 | 3,749 | | |
| V = | 4,3 % | 5 | 1,408 | | | | |
| | | 10 | 1,971 | | | | |
| | | 15 | 2,323 | | | | |

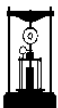
DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO



| | | | |
|-----------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 41 | $2,3 \times 10^{-8}$ | 0,013 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 10/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

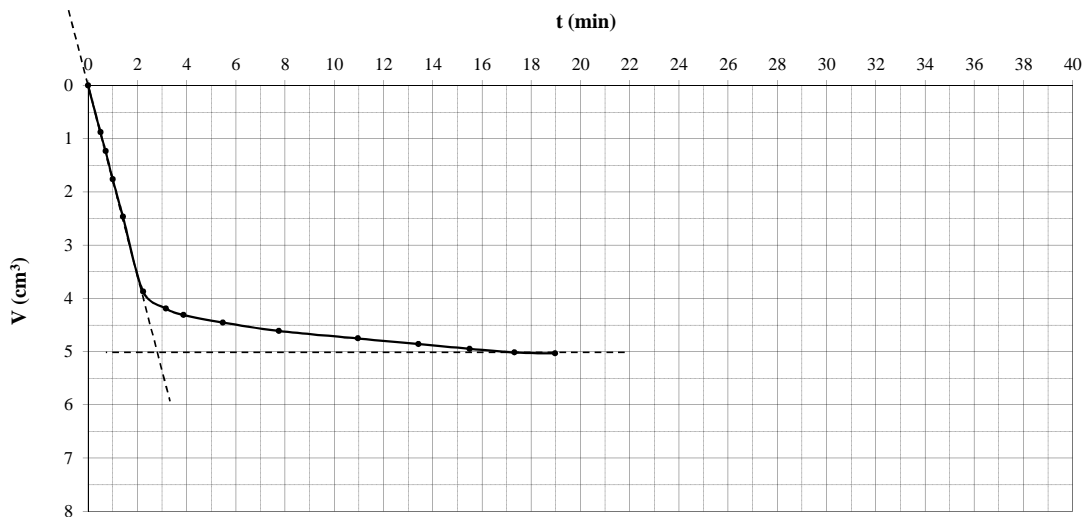
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 2

| Tempo di consolidazione: | 6 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 98 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| | | 0 | 0,000 | 30 | 4,453 | | |
| | | 0,25 | 0,880 | 60 | 4,611 | | |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0,5 | 1,232 | 120 | 4,752 | | |
| Volume = | 81,911 cm ³ | 1 | 1,760 | 180 | 4,858 | | |
| Altezza = | 74,80 mm | 2 | 2,464 | 240 | 4,946 | | |
| Diametro = | 37,35 mm | 5 | 3,872 | 300 | 5,016 | | |
| Area = | 10,95 cm ² | 10 | 4,189 | 360 | 5,034 | | |
| V = | 5,8 % | 15 | 4,312 | | | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

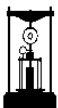


| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 7,8 | 1,2 x 10 ⁻⁷ | 0,067 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 11/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

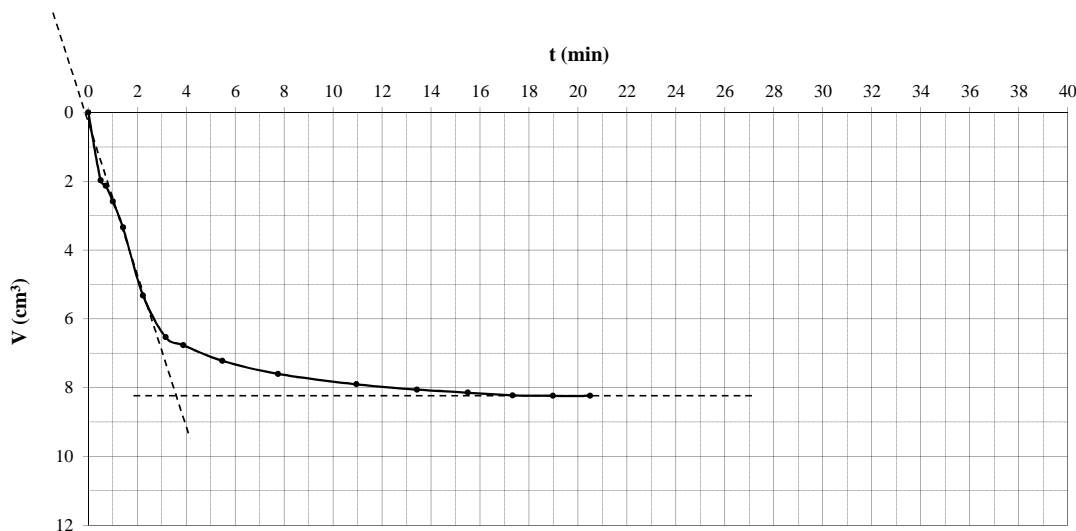
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 3

| | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Tempo di consolidazione: | 7 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
| Pressione in cella $c =$ | 147 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,000 | 30 | 7,220 | | |
| Volume = | 78,707 cm ³ | 0,25 | 1,976 | 60 | 7,600 | | |
| Altezza = | 73,81 mm | 0,5 | 2,128 | 120 | 7,904 | | |
| Diametro = | 36,86 mm | 1 | 2,584 | 180 | 8,056 | | |
| Area = | 10,66 cm ² | 2 | 3,344 | 240 | 8,147 | | |
| V = | 9,5 % | 5 | 5,320 | 300 | 8,223 | | |
| | | 10 | 6,536 | 360 | 8,238 | | |
| | | 15 | 6,764 | 420 | 8,238 | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

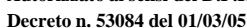


| | | | |
|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 12,2 | 6,2 x 10 ⁻⁸ | 0,043 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | |
|-------------------------|------------|
| Data consegna: | 05/06/2012 |
| Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Data fine prova: | 13/07/2012 |

Velocità di avanzamento della pressa = 0,013 mm/min

[illegible]

Forma del provino a rottura: cilindrica con piano di taglio inclinato circa 45°

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 13/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Data consegna: 05/06/2012

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Data apertura fustella: 02/07/2012

Data inizio prova: 02/07/2012

Data fine prova: 13/07/2012

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m.

Campione N. : **84105**

Attrezzatura di prova: Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO"

Velocità di avanzamento della pressa = 0,058 mm/min

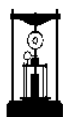
| Fase di rottura | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Provino 2 | | | | | | | | | |
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | | | | 98 | kN/m ² | | | | |
| Pressione di controspinta $\sigma_{ub} =$ | | | | 0 | kN/m ² | | | | |
| Avanz. vertic. | Carico assiale | Variazione di volume | Deform. assiale | Area corretta | Sforzo tangenz. massimo | Sforzo principale efficace minimo | Sforzo principale efficace massimo | t | s' |
| h | N | V | ϵ | A _c | ($\sigma_1 - \sigma_3$) | σ_3 | σ_1 | ($\sigma_1 - \sigma_3$)/2 | ($\sigma_1 + \sigma_3$)/2 |
| [mm] | [N] | [%] | [%] | [cm ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 10,95 | 0,0 | 98,0 | 98,0 | 0,0 | 98,0 |
| 0,58 | 56,1 | 0,37 | 0,78 | 11,04 | 50,8 | 98,0 | 148,8 | 25,4 | 123,4 |
| 1,16 | 95,2 | 0,64 | 1,55 | 11,12 | 85,6 | 98,0 | 183,6 | 42,8 | 140,8 |
| 1,72 | 118,2 | 0,91 | 2,30 | 11,21 | 105,4 | 98,0 | 203,4 | 52,7 | 150,7 |
| 2,29 | 136,7 | 1,19 | 3,06 | 11,30 | 121,0 | 98,0 | 219,0 | 60,5 | 158,5 |
| 2,87 | 152,3 | 1,41 | 3,84 | 11,39 | 133,7 | 98,0 | 231,7 | 66,9 | 164,9 |
| 3,44 | 196,1 | 1,57 | 4,60 | 11,48 | 170,8 | 98,0 | 268,8 | 85,4 | 183,4 |
| 4,00 | 229,3 | 1,74 | 5,35 | 11,57 | 198,2 | 98,0 | 296,2 | 99,1 | 197,1 |
| 4,58 | 253,4 | 1,90 | 6,12 | 11,67 | 217,1 | 98,0 | 315,1 | 108,6 | 206,6 |
| 5,16 | 271,6 | 2,01 | 6,90 | 11,76 | 231,0 | 98,0 | 329,0 | 115,5 | 213,5 |
| 5,73 | 285,7 | 2,10 | 7,66 | 11,86 | 240,9 | 98,0 | 338,9 | 120,5 | 218,5 |
| 6,31 | 296,9 | 2,25 | 8,44 | 11,96 | 248,2 | 98,0 | 346,2 | 124,1 | 222,1 |
| 6,89 | 305,5 | 2,38 | 9,21 | 12,06 | 253,3 | 98,0 | 351,3 | 126,7 | 224,7 |
| 7,46 | 311,8 | 2,38 | 9,97 | 12,16 | 256,4 | 98,0 | 354,4 | 128,2 | 226,2 |
| 8,04 | 316,5 | 2,41 | 10,75 | 12,27 | 257,9 | 98,0 | 355,9 | 129,0 | 227,0 |
| 8,61 | 320,1 | 2,41 | 11,51 | 12,38 | 258,6 | 98,0 | 356,6 | 129,3 | 227,3 |
| 9,17 | 323,7 | 2,38 | 12,26 | 12,48 | 259,4 | 98,0 | 357,4 | 129,7 | 227,7 |
| 9,76 | 325,3 | 2,38 | 13,05 | 12,59 | 258,4 | 98,0 | 356,4 | 129,2 | 227,2 |
| 10,32 | 323,3 | 2,36 | 13,80 | 12,70 | 254,6 | 98,0 | 352,6 | 127,3 | 225,3 |
| 10,90 | 318,9 | 2,32 | 14,57 | 12,82 | 248,8 | 98,0 | 346,8 | 124,4 | 222,4 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Forma del provino a rottura: cilindrica con piano di taglio inclinato circa 45°

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 14/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Data consegna: 05/06/2012

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Data apertura fustella: 02/07/2012

Data inizio prova: 02/07/2012

Data fine prova: 13/07/2012

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m.

Campione N. : **84105**

Attrezzatura di prova: Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO"

Velocità di avanzamento della pressa = 0,043 mm/min

Fase di rottura

Provino 3

Pressione in cella $c =$ 147 kN/m^2

Pressione di contropinta $ub =$ 0 kN/m^2

| Avanz. vertic. | Carico assiale | Variazione di volume | Deform. assiale | Area corretta | Sforzo tangenz. massimo | Sforzo principale efficace minimo | Sforzo principale efficace massimo | t | s' |
|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| h | N | V | ϵ | A_c | ($\sigma_1 - \sigma_3$) | σ_3 | σ_1 | ($\sigma_1 - \sigma_3$)/2 | ($\sigma_1 + \sigma_3$)/2 |
| [mm] | [N] | [%] | [%] | [cm ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 10,66 | 0,0 | 147,0 | 147,0 | 0,0 | 147,0 |
| 0,42 | 103,1 | 0,37 | 0,57 | 10,72 | 96,2 | 147,0 | 243,2 | 48,1 | 195,1 |
| 0,82 | 164,4 | 0,73 | 1,11 | 10,78 | 152,5 | 147,0 | 299,5 | 76,3 | 223,3 |
| 1,24 | 218,1 | 1,10 | 1,68 | 10,85 | 201,0 | 147,0 | 348,0 | 100,5 | 247,5 |
| 1,65 | 264,1 | 1,35 | 2,24 | 10,91 | 242,1 | 147,0 | 389,1 | 121,1 | 268,1 |
| 2,08 | 305,2 | 1,57 | 2,82 | 10,97 | 278,2 | 147,0 | 425,2 | 139,1 | 286,1 |
| 2,48 | 340,4 | 1,75 | 3,36 | 11,03 | 308,6 | 147,0 | 455,6 | 154,3 | 301,3 |
| 2,92 | 371,1 | 1,83 | 3,96 | 11,10 | 334,3 | 147,0 | 481,3 | 167,2 | 314,2 |
| 3,32 | 397,3 | 1,90 | 4,50 | 11,17 | 355,7 | 147,0 | 502,7 | 177,9 | 324,9 |
| 3,73 | 419,7 | 1,95 | 5,05 | 11,23 | 373,7 | 147,0 | 520,7 | 186,9 | 333,9 |
| 4,15 | 439,0 | 2,01 | 5,62 | 11,30 | 388,5 | 147,0 | 535,5 | 194,3 | 341,3 |
| 4,57 | 454,9 | 2,06 | 6,19 | 11,37 | 400,1 | 147,0 | 547,1 | 200,1 | 347,1 |
| 5,00 | 469,0 | 2,12 | 6,77 | 11,44 | 410,0 | 147,0 | 557,0 | 205,0 | 352,0 |
| 5,42 | 481,4 | 2,17 | 7,34 | 11,51 | 418,2 | 147,0 | 565,2 | 209,1 | 356,1 |
| 5,85 | 490,7 | 2,23 | 7,93 | 11,58 | 423,7 | 147,0 | 570,7 | 211,9 | 358,9 |
| 6,27 | 498,7 | 2,27 | 8,49 | 11,65 | 428,1 | 147,0 | 575,1 | 214,1 | 361,1 |
| 6,68 | 505,5 | 2,32 | 9,05 | 11,72 | 431,3 | 147,0 | 578,3 | 215,7 | 362,7 |
| 7,10 | 511,8 | 2,34 | 9,62 | 11,80 | 433,7 | 147,0 | 580,7 | 216,9 | 363,9 |
| 7,53 | 517,4 | 2,38 | 10,20 | 11,87 | 435,9 | 147,0 | 582,9 | 218,0 | 365,0 |
| 7,95 | 515,2 | 2,41 | 10,77 | 11,95 | 431,1 | 147,0 | 578,1 | 215,6 | 362,6 |
| 8,36 | 511,6 | 2,45 | 11,33 | 12,03 | 425,3 | 147,0 | 572,3 | 212,7 | 359,7 |
| 8,78 | 509,7 | 2,45 | 11,90 | 12,10 | 421,2 | 147,0 | 568,2 | 210,6 | 357,6 |
| 9,20 | 507,5 | 2,45 | 12,46 | 12,18 | 416,7 | 147,0 | 563,7 | 208,4 | 355,4 |
| 9,61 | 504,6 | 2,43 | 13,02 | 12,26 | 411,6 | 147,0 | 558,6 | 205,8 | 352,8 |
| 9,66 | 504,1 | 2,38 | 13,09 | 12,27 | 410,8 | 147,0 | 557,8 | 205,4 | 352,4 |

Forma del provino a rottura: cilindrica con piano di taglio inclinato circa 45°

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

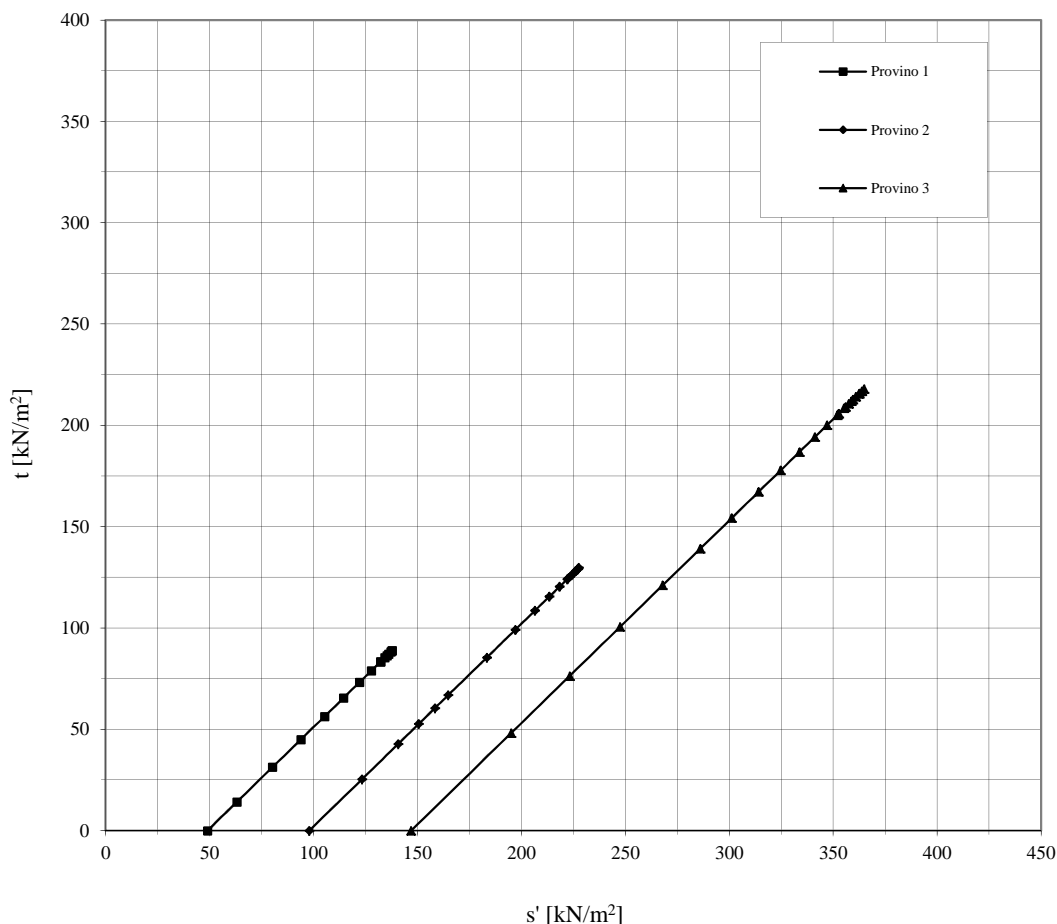
Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 15/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

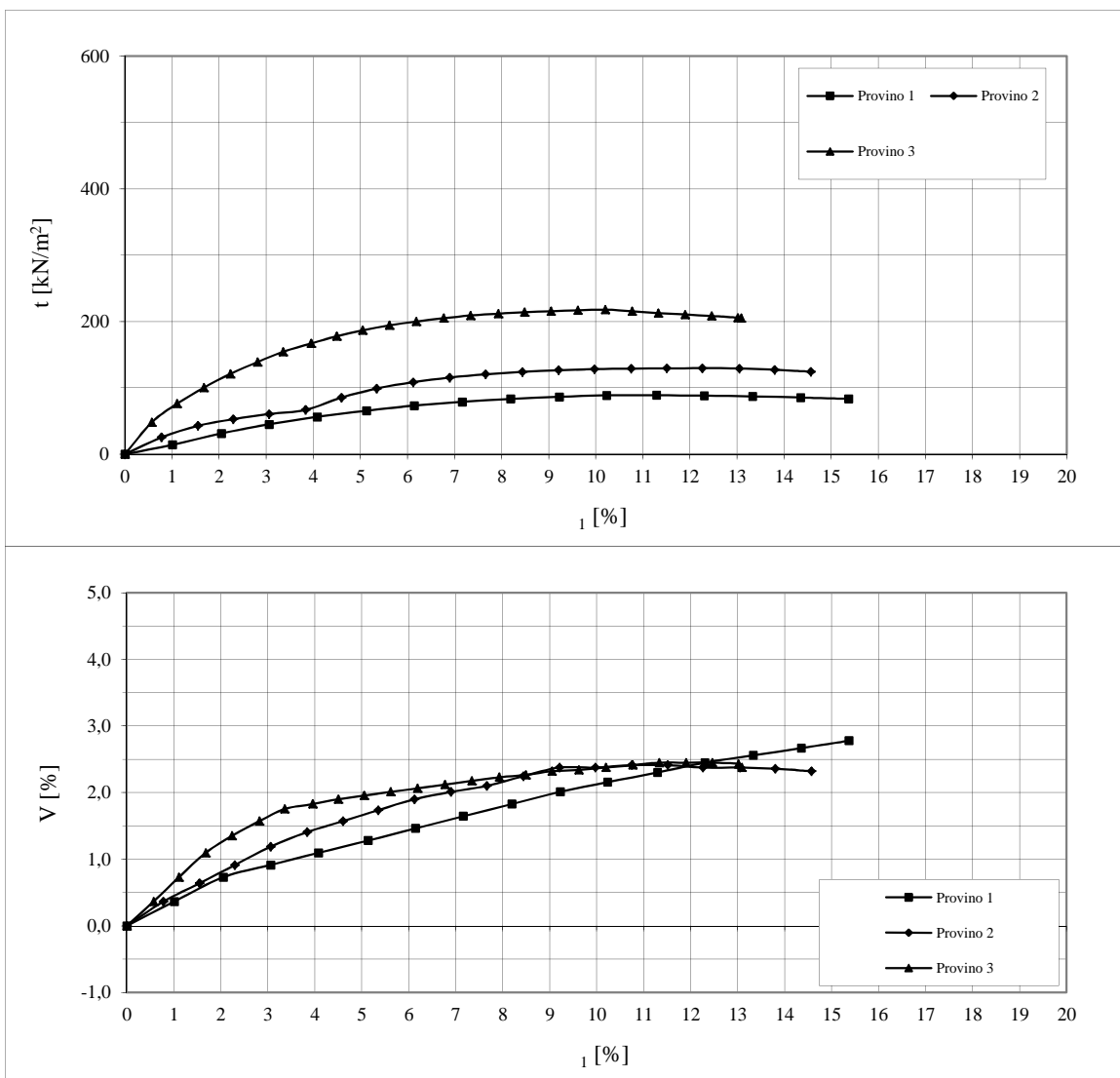
Certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 16/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| Campione N. : | 84105 | Data fine prova: | 13/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE
(ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 11/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 15/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m. | | |
| Campione N. : | 84106 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati delle prove | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,8065 | | | | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,6885 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2630 | | | | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,1180 | | | | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,4255 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 27,7 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 11/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 15/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m. | | |
| Campione N. : | 84106 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati della prova | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 39,56 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 5,3659 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 4,6245 | | | | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 18,74 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 27,7 | | | | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 14,68 | | | | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,76 | | | | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,755 | | | | | | | | |
| Porosità | (%) | 43,0 | | | | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 28,7 | | | | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 96,5 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m.
Campione N. : **84106**

Data consegna: 05/06/2012
Data apertura fustella: 11/06/2012
Data inizio/fine prova: 12-27/06/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 8 | | | 100,0 |
| | 4 | 0,4 | 0,4 | 99,6 |
| | 2 | 0,4 | 0,8 | 99,2 |
| | 1 | 0,2 | 1,0 | 99,0 |
| | 0,4 | 0,1 | 1,1 | 98,9 |
| | 0,25 | 0,1 | 1,2 | 98,8 |
| | 0,125 | 0,1 | 1,3 | 98,7 |
| | 0,075 | 0,2 | 1,5 | 98,5 |
| | < | 98,5 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|-------------------------|----------------------|
| 0,0464 | 96,2 |
| 0,0328 | 93,8 |
| 0,0231 | 91,4 |
| 0,0163 | 87,5 |
| 0,0118 | 81,9 |
| 0,0083 | 77,9 |
| 0,0059 | 71,6 |
| 0,0041 | 68,0 |
| 0,0029 | 60,0 |
| 0,0020 | 52,5 |
| 0,0012 | 43,7 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

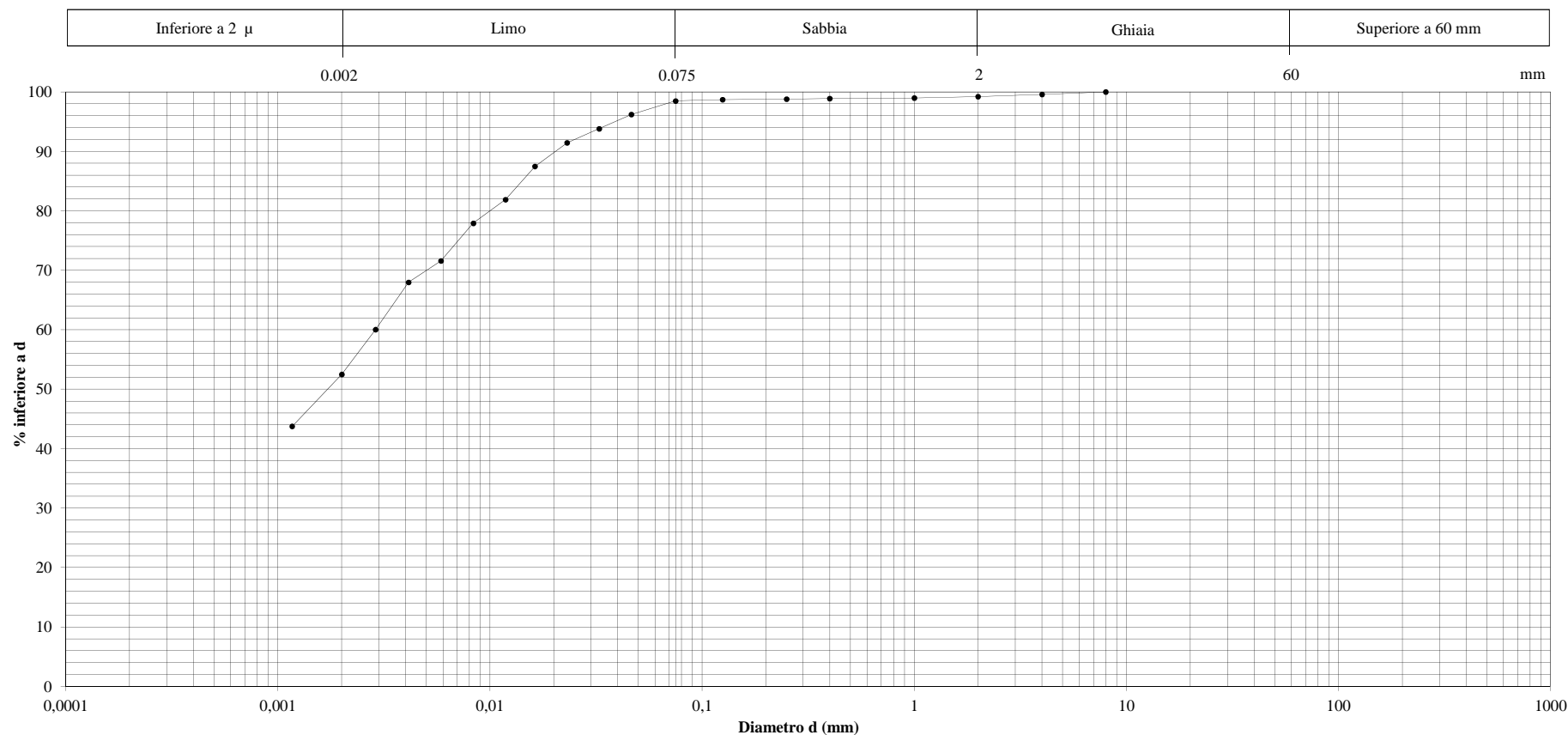
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 4/16

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84106 | Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m. | 52 | 47 | | 1 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m. | Data inizio prova: | 18/06/2012 |
| Campione N. : | 84106 | Data fine prova: | 27/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|---------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7737 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,5066 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2671 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4843 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,7514 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6498 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 10,359 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,8 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,78 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9992 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,76 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m.

Campione N.: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 11/06/2012

Data inizio/fine prova: 14-28/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

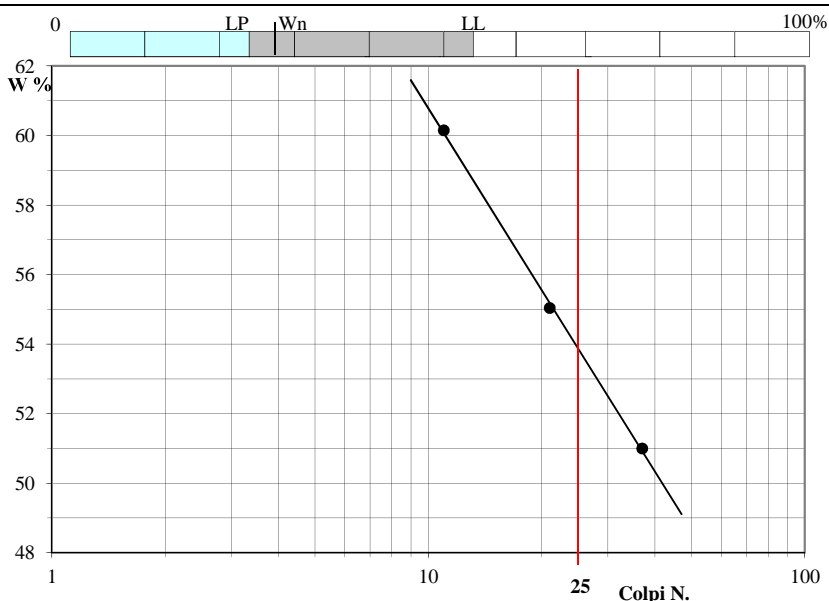
Percentuale passante al
setaccio 0.42 mm = **99** %

Umidità naturale **W_n** = **27,7** %

Limite di liquidità **LL** = **54** %

Limite di plasticità **LP** = **24** %

Indice di plasticità **PI** = **30** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

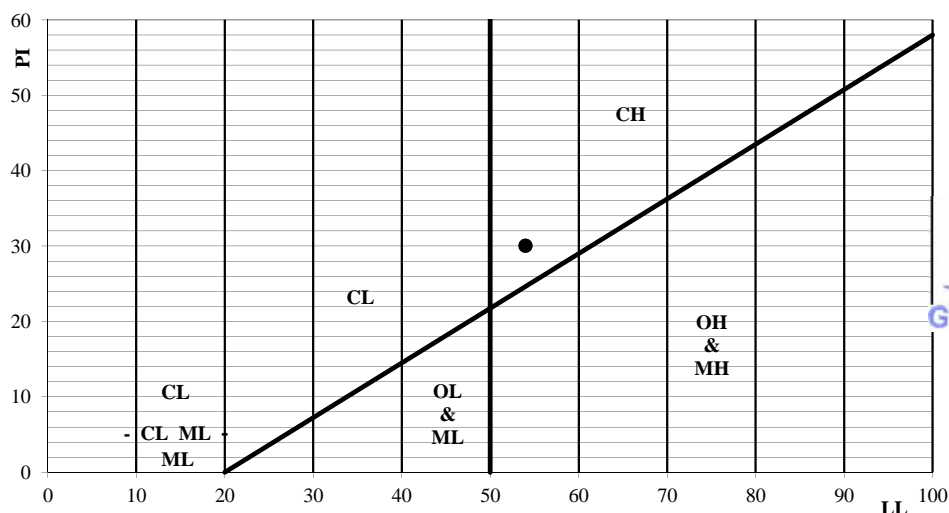
CL Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH* Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Data consegna: 05/06/2012
Parma (PR) Data apertura fustella: 11/06/2012
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di Data inizio prova: 11/06/2012
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di Data fine prova: 29/06/2012
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m.
Campione N. : **84106**
Attrezzatura di prova: Edometro n° 11

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Caratteristiche fisiche del campione:

Peso specifico dei grani γ_s = 25,76 kN/m³
Limite Liquido W_L = 54 %
Limite Plastico W_P = 24 %
Indice Plastico PI = 30 %
Umidità naturale W_N = 27,7 %
Indice di consistenza I_C = 0,88

Caratteristiche fisiche del provino:

| | Iniziali | Finali |
|---|----------|--------|
| Altezza (mm) | 20,20 | 16,63 |
| Diametro (mm) | 49,95 | 49,95 |
| Volume (cm ³) | 39,56 | 32,57 |
| Peso umido (N) | 0,7414 | - |
| Peso secco (N) | - | - |
| Peso umido di volume (kN/m ³) | 18,74 | 21,20 |
| Umidità (%) | 27,7 | 18,9 |
| Peso secco di volume (kN/m ³) | 14,68 | 17,83 |
| Indice dei vuoti | 0,755 | 0,445 |
| Porosità (%) | 43,0 | 30,8 |
| Umidità di saturazione (%) | 28,7 | 16,9 |
| Grado di saturazione (%) | 96,5 | 100,0 |

NOTE: Alla pressione di 18,39 kN/m² il provino rigonfia

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m.

Campione N. : **84106**

Attrezzatura di prova: Edometro n° 11

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 11/06/2012

Data inizio prova: 11/06/2012

Data fine prova: 29/06/2012

Intervallo di tempo tra gli incrementi di carico: 24 h

| Dati della prova (h del provino in mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|
| PRESSIONE (kN/m ²) | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPO | 18,39 | 36,77 | 73,55 | 147,10 | 294,20 | 588,40 | 1176,80 | 2353,60 | 4707,19 | 1176,80 | 294,20 | 73,55 | 18,39 |
| 0 | 0,000 | 0,002 | 0,025 | 0,230 | 0,661 | 1,595 | 2,529 | 3,577 | 4,579 | 5,591 | 5,168 | 4,480 | 3,844 |
| 6" | | | 0,048 | 0,265 | 0,717 | 1,692 | 2,609 | 3,667 | 4,695 | | | | |
| 12" | | | 0,053 | 0,265 | 0,725 | 1,700 | 2,625 | 3,682 | 4,708 | 5,501 | 5,105 | 4,445 | 3,826 |
| 24" | | | 0,056 | 0,286 | 0,745 | 1,714 | 2,637 | 3,696 | 4,723 | | | | |
| 48" | 0,013 | | 0,060 | 0,294 | 0,765 | 1,734 | 2,669 | 3,721 | 4,745 | 5,470 | 5,084 | 4,444 | |
| 1' 36" | | | 0,070 | 0,318 | 0,788 | 1,804 | 2,708 | 3,759 | 4,770 | | | | |
| 3' 12" | | | 0,083 | 0,340 | 0,828 | 1,854 | 2,764 | 3,811 | 4,821 | | | | |
| 6' 24" | 0,014 | | 0,098 | 0,370 | 0,870 | 1,931 | 2,836 | 3,887 | 4,888 | 5,403 | 5,012 | 4,388 | 3,818 |
| 12' 48" | | | 0,120 | 0,414 | 0,936 | 1,991 | 2,937 | 3,995 | 4,990 | | | | |
| 25' 36" | | | 0,143 | 0,473 | 1,027 | 2,110 | 3,084 | 4,128 | 5,110 | | | | |
| 51' 12" | | | 0,168 | 0,538 | 1,128 | 2,247 | 3,239 | 4,284 | 5,260 | | | | |
| 1h 42' | | 0,009 | 0,185 | 0,583 | 1,200 | 2,352 | 3,366 | 4,409 | 5,383 | | | | |
| 3h 24' | | | 0,201 | 0,608 | 1,250 | 2,427 | 3,440 | 4,487 | 5,465 | 5,188 | 4,581 | 4,022 | 3,718 |
| 6h 49' | | | 0,219 | 0,630 | 1,555 | 2,475 | 3,542 | 4,537 | 5,521 | | | | |
| 13h 40' | 0,002 | | 0,231 | 0,650 | | 2,515 | 3,572 | 4,572 | 5,557 | | | | |
| 24 h | | 0,025 | 0,230 | 0,661 | 1,595 | 2,529 | 3,577 | 4,579 | 5,591 | 5,168 | 4,480 | 3,844 | 3,573 |

| Tabella riassuntiva | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Pressione | Cedimenti | Indice dei vuoti e | Modulo edometrico M | Coefficiente di consolidazione Cv | Coefficiente di permeabilità k |
| kN/m ² | mm | | kN/m ² | m ² /s | m/s |
| 0,00 | 0,000 | 0,755 | | | |
| 18,39 | 0,002 | 0,755 | | | |
| 36,77 | 0,025 | 0,753 | 16142 | | |
| 73,55 | 0,230 | 0,735 | 3624 | $4,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| 147,10 | 0,661 | 0,698 | 3447 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| 294,20 | 1,595 | 0,616 | 3181 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ |
| 588,40 | 2,529 | 0,535 | 6363 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| 1176,80 | 3,577 | 0,444 | 11341 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| 2353,60 | 4,579 | 0,357 | 23724 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-12}$ |
| 4707,19 | 5,591 | 0,269 | 46979 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-12}$ |
| 1176,80 | 5,168 | 0,306 | | | |
| 294,20 | 4,480 | 0,366 | | | |
| 73,55 | 3,844 | 0,421 | | | |
| 18,39 | 3,573 | 0,445 | | | |
| | | | | | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

Certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

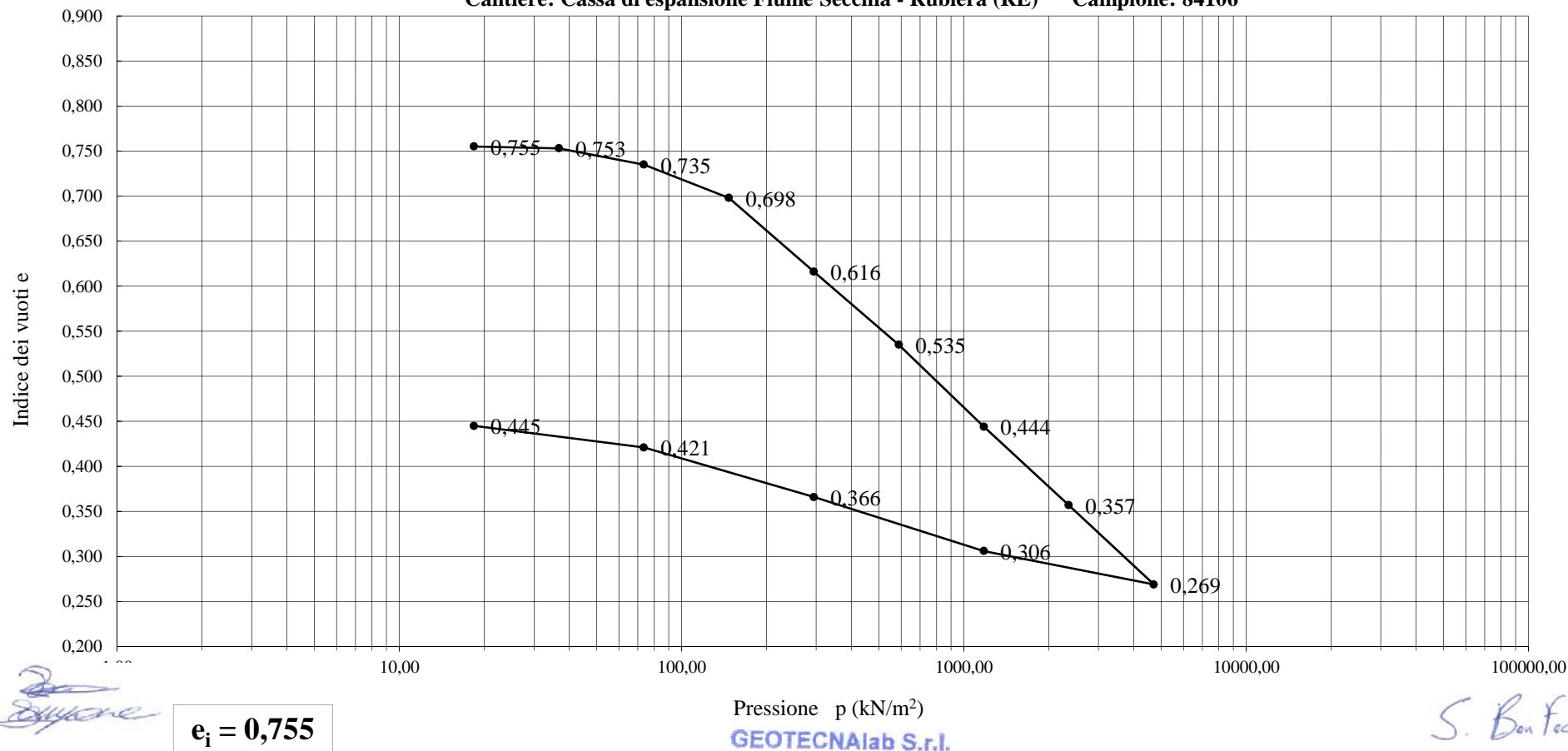
Pag. 9/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Diagramma "indice dei vuoti - logaritmo decimale della pressione verticale effettiva"

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Cantiere: Cassa di espansione Fiume Secchia - Rubiera (RE) Campione: 84106





Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

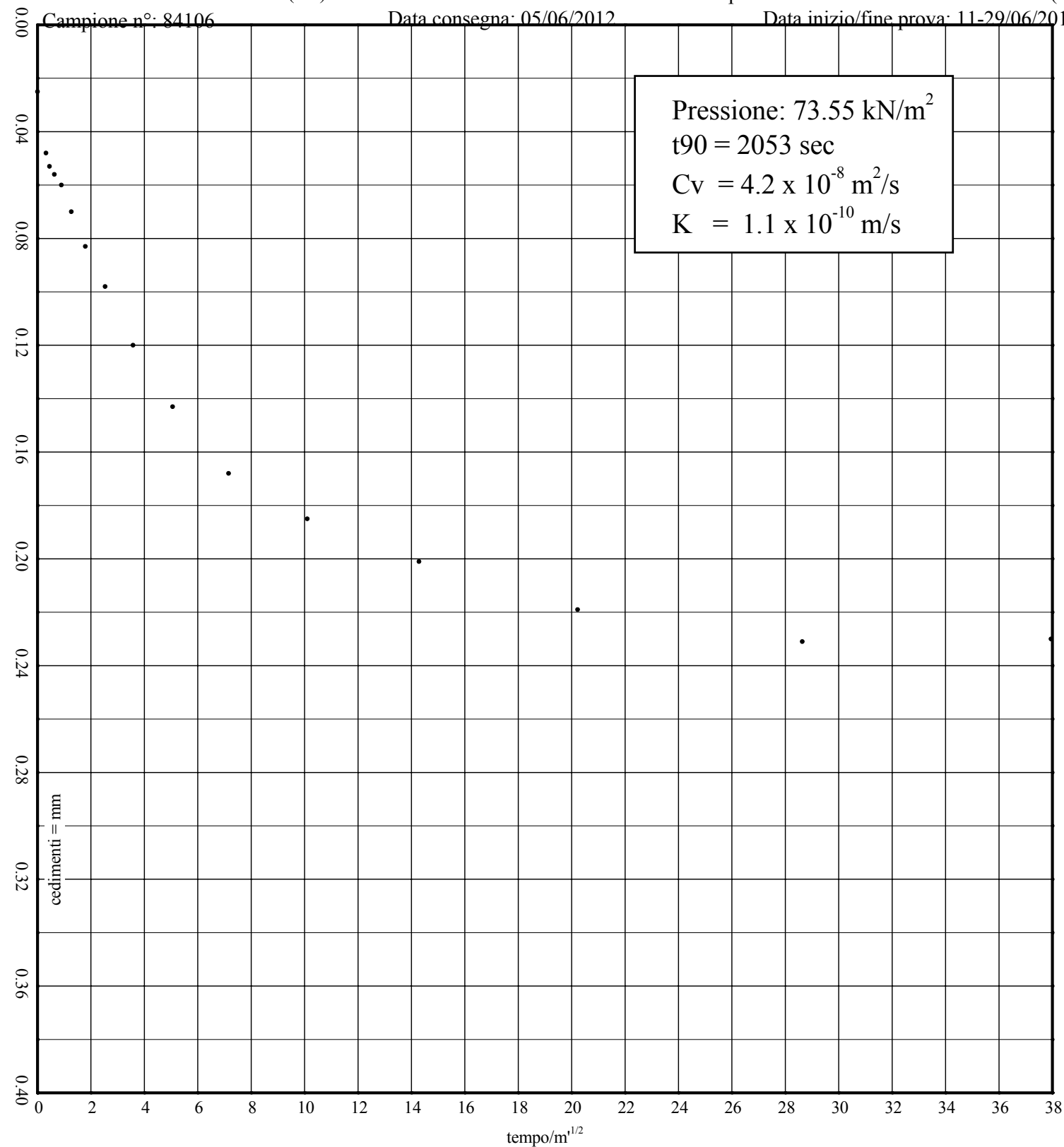
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

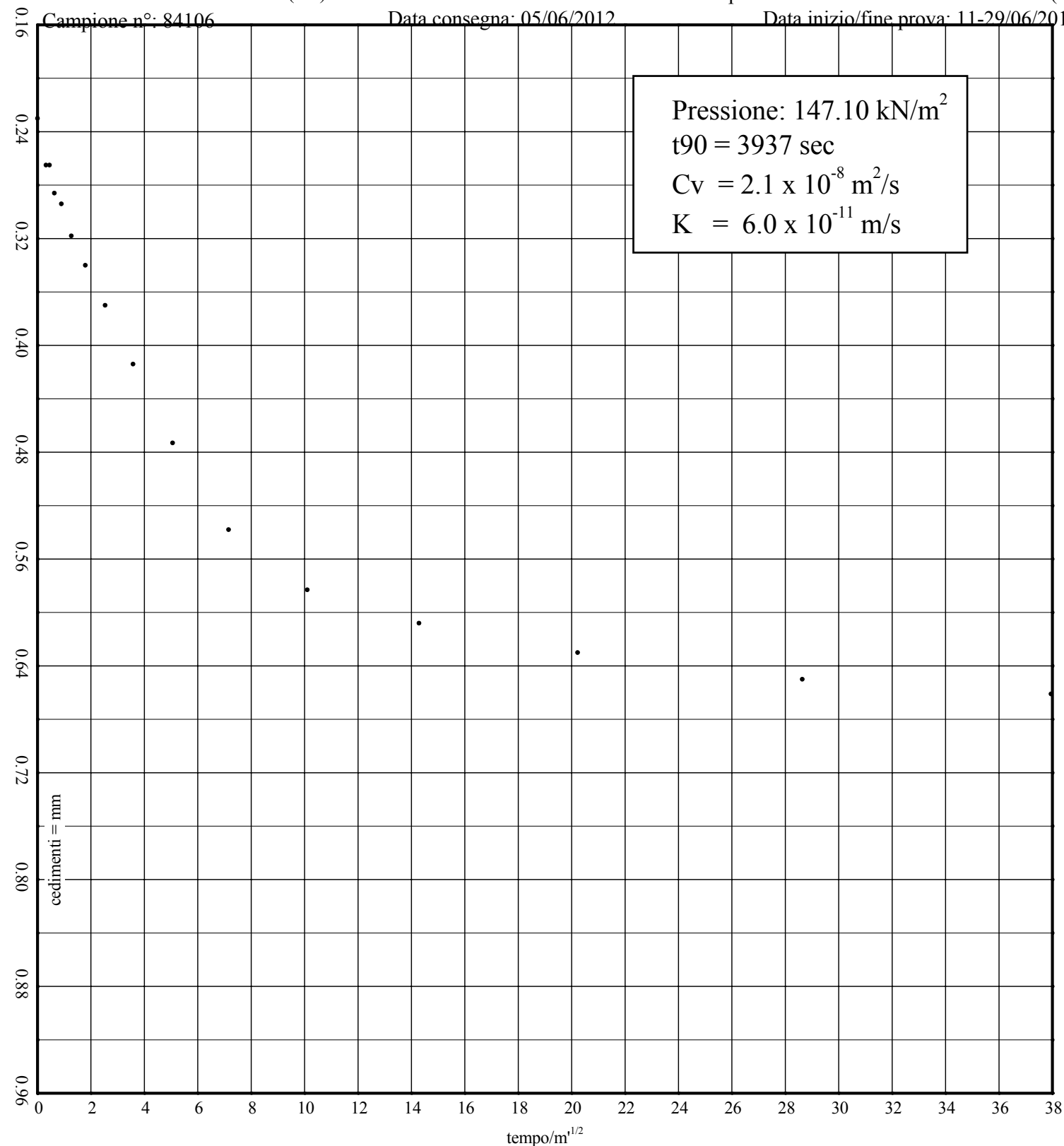
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

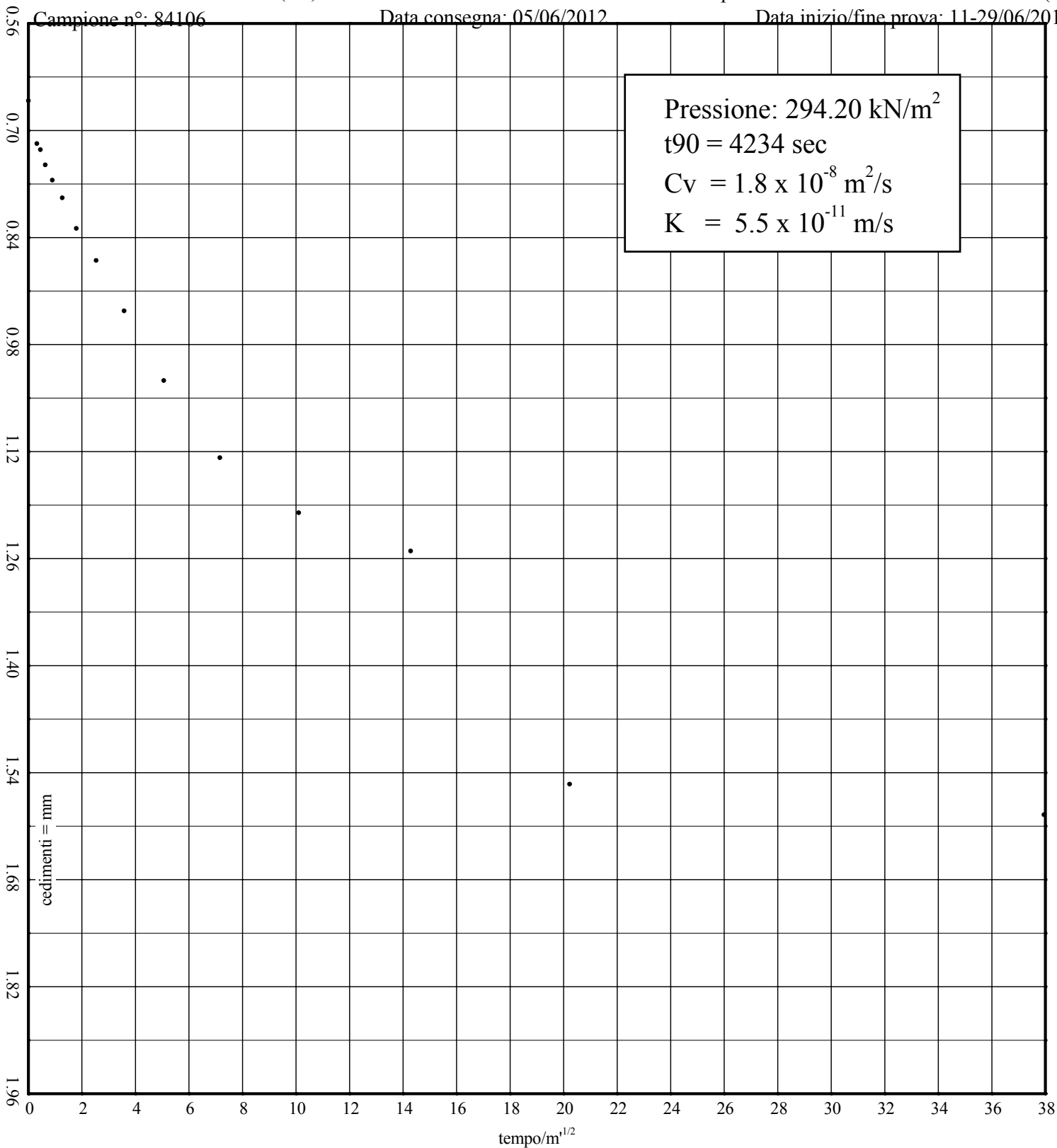
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

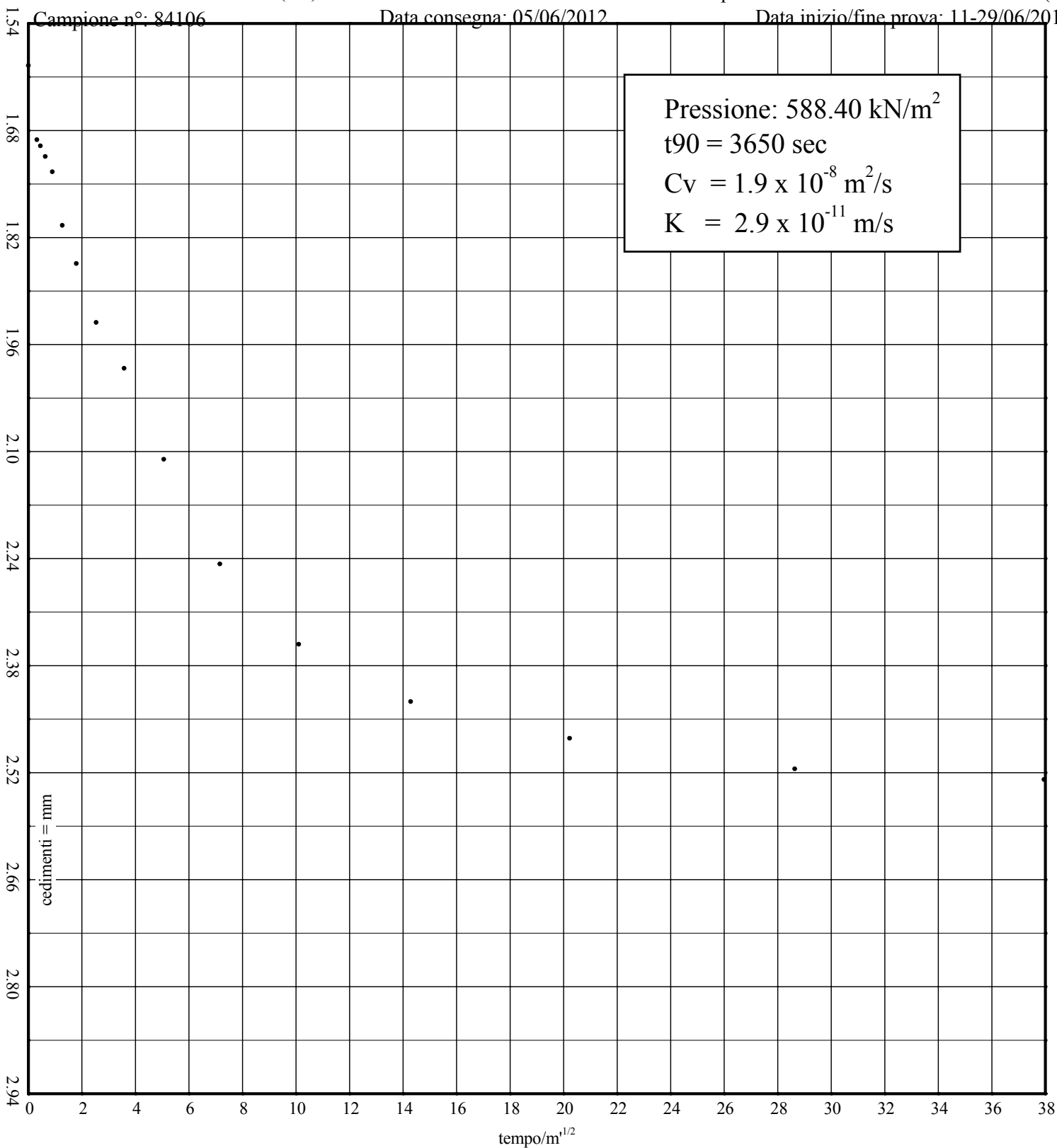
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

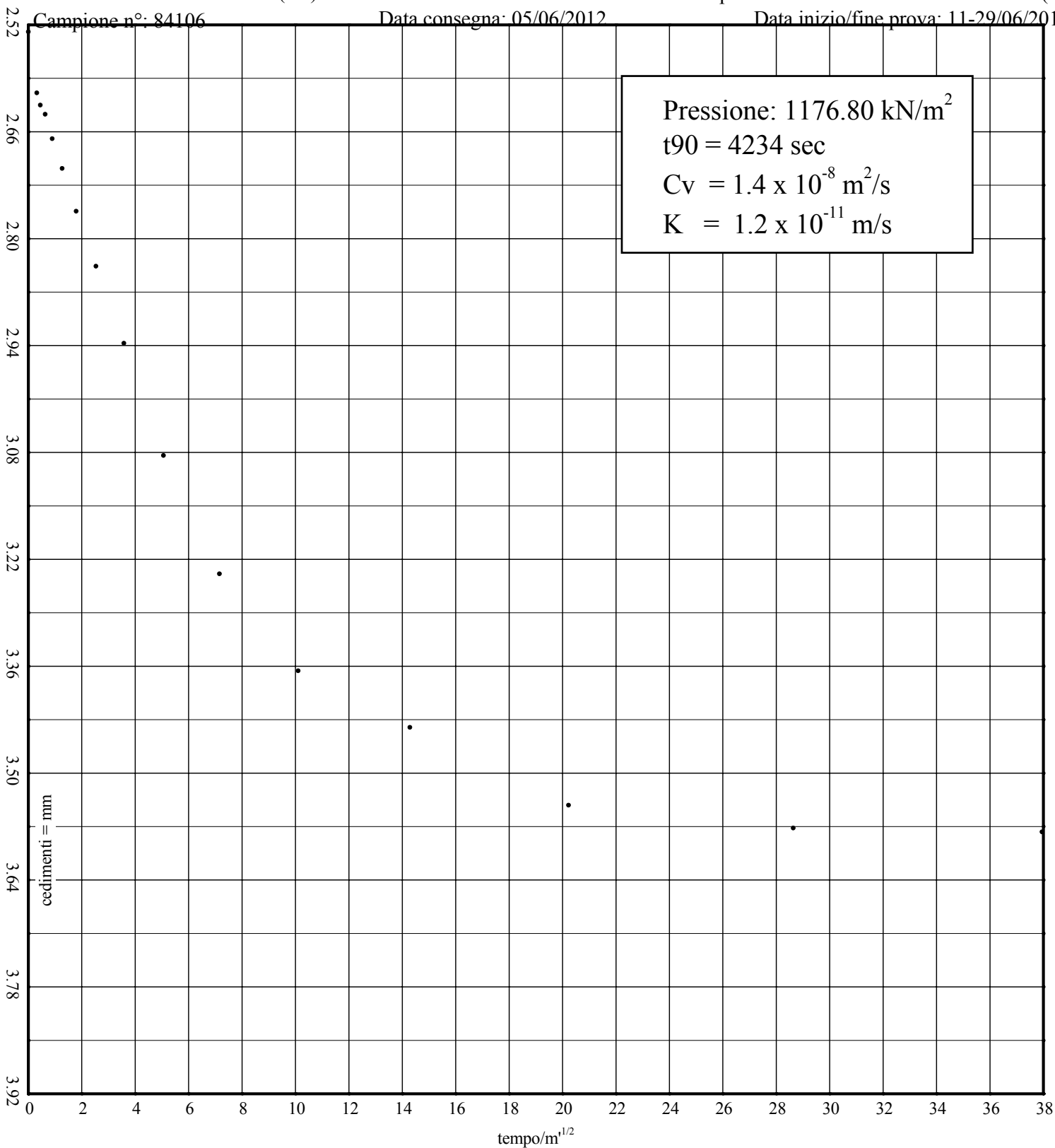
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

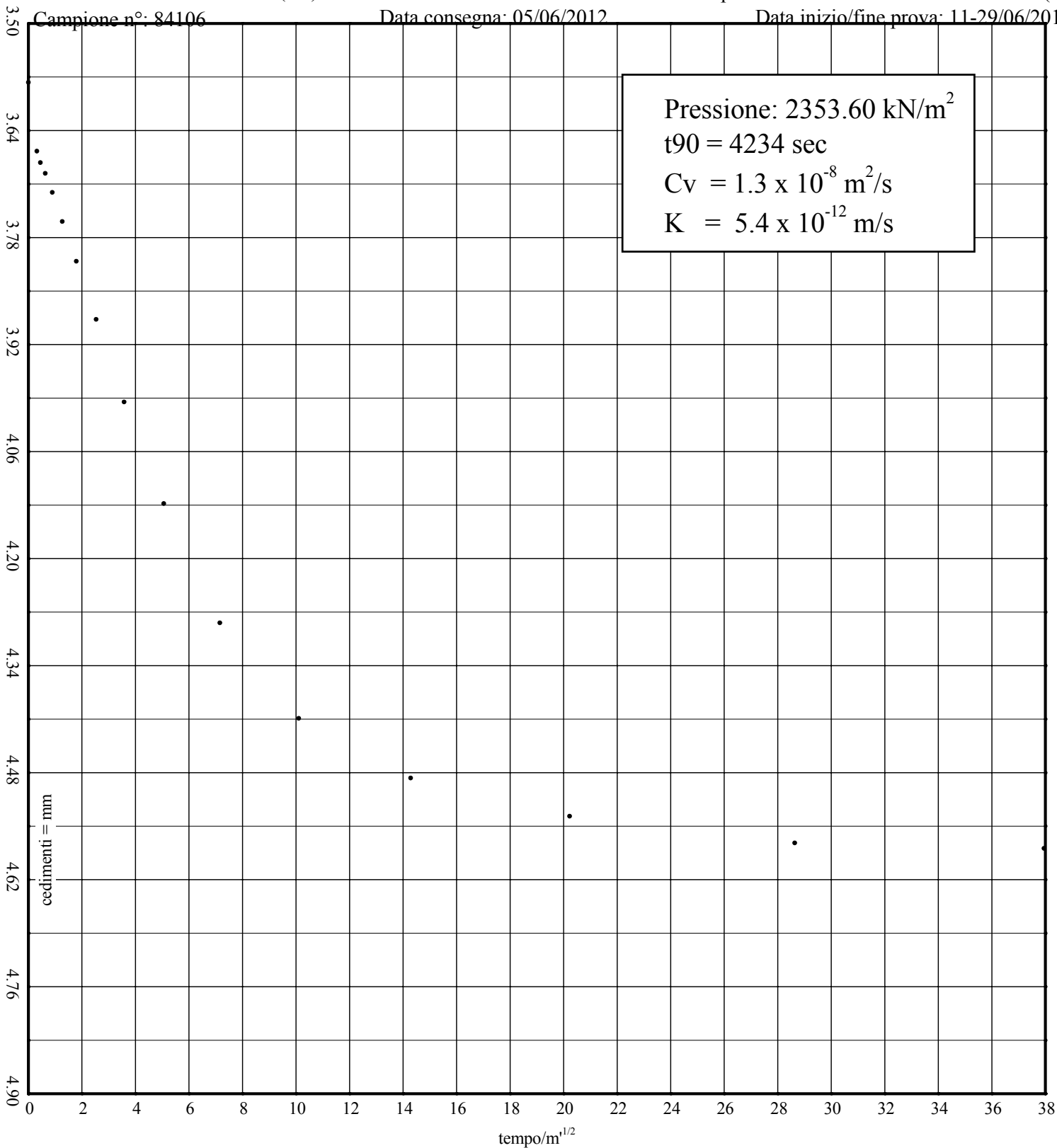
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

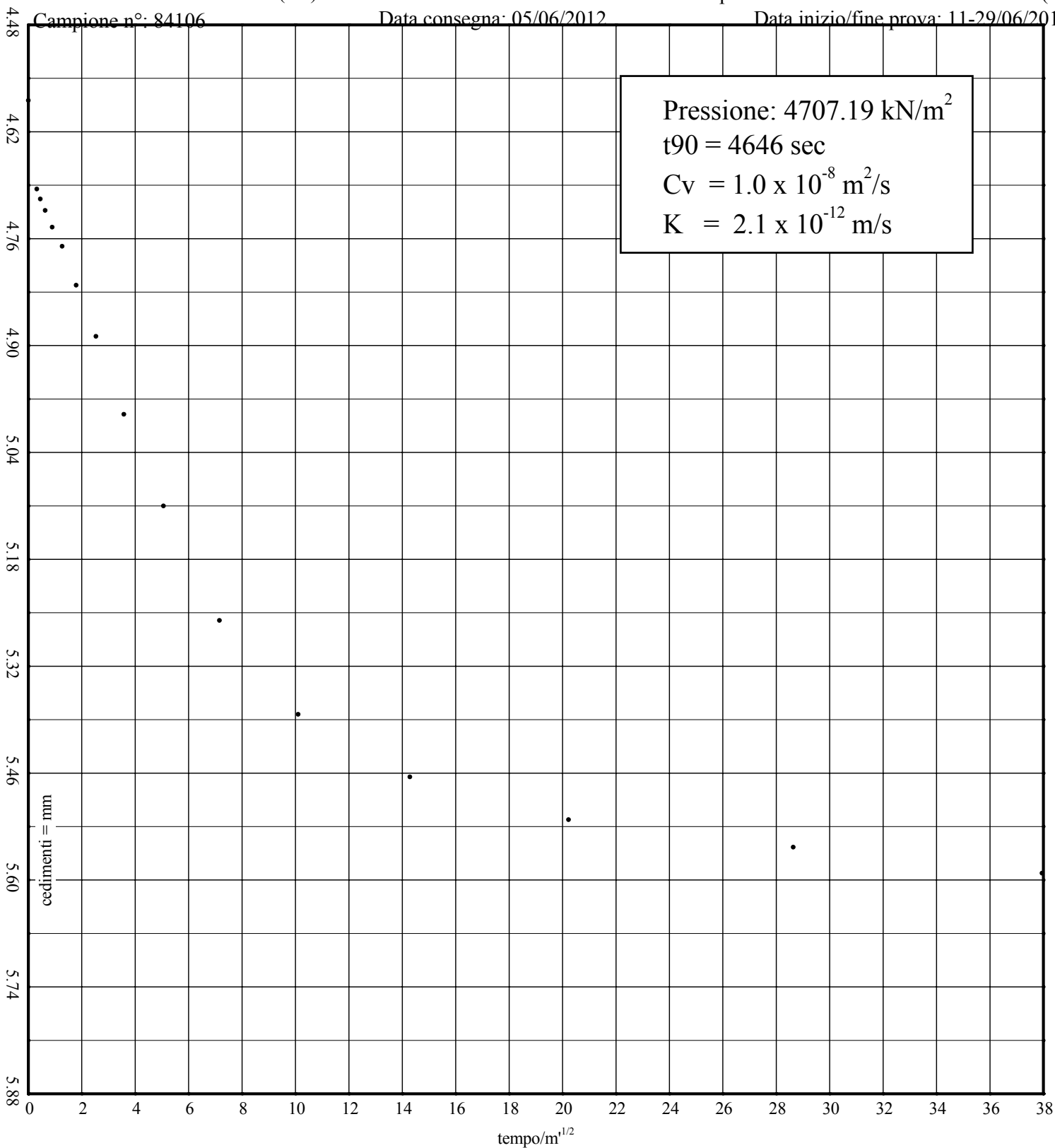
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84106

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 11-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 12/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 13/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 84107 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati delle prove | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,6198 | | | | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,5282 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2162 | | | | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0916 | | | | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,3120 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 29,4 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 12/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 13/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 84107 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati della prova | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 39,34 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 5,3792 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 4,6147 | | | | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,43 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 29,4 | | | | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 15,02 | | | | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,47 | | | | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,696 | | | | | | | | |
| Porosità | (%) | 41,0 | | | | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 26,8 | | | | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 100,0 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m.
Campione N. : **84107**
Data consegna: 05/06/2012
Data apertura fustella: 12/06/2012
Data inizio/fine prova: 12-27/06/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 8 | | | 100,0 |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| | 2 | 0,1 | 0,1 | 99,9 |
| | 1 | 0,2 | 0,3 | 99,7 |
| | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 99,6 |
| | 0,25 | 0,1 | 0,5 | 99,5 |
| | 0,125 | 0,2 | 0,7 | 99,3 |
| | 0,075 | 0,3 | 1,0 | 99,0 |
| | < | 99,0 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|-------------------------|----------------------|
| 0,0469 | 98,2 |
| 0,0331 | 96,6 |
| 0,0234 | 95,4 |
| 0,0165 | 93,8 |
| 0,0120 | 87,3 |
| 0,0084 | 78,9 |
| 0,0059 | 70,8 |
| 0,0041 | 61,2 |
| 0,0029 | 54,7 |
| 0,0020 | 49,1 |
| 0,0012 | 43,1 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

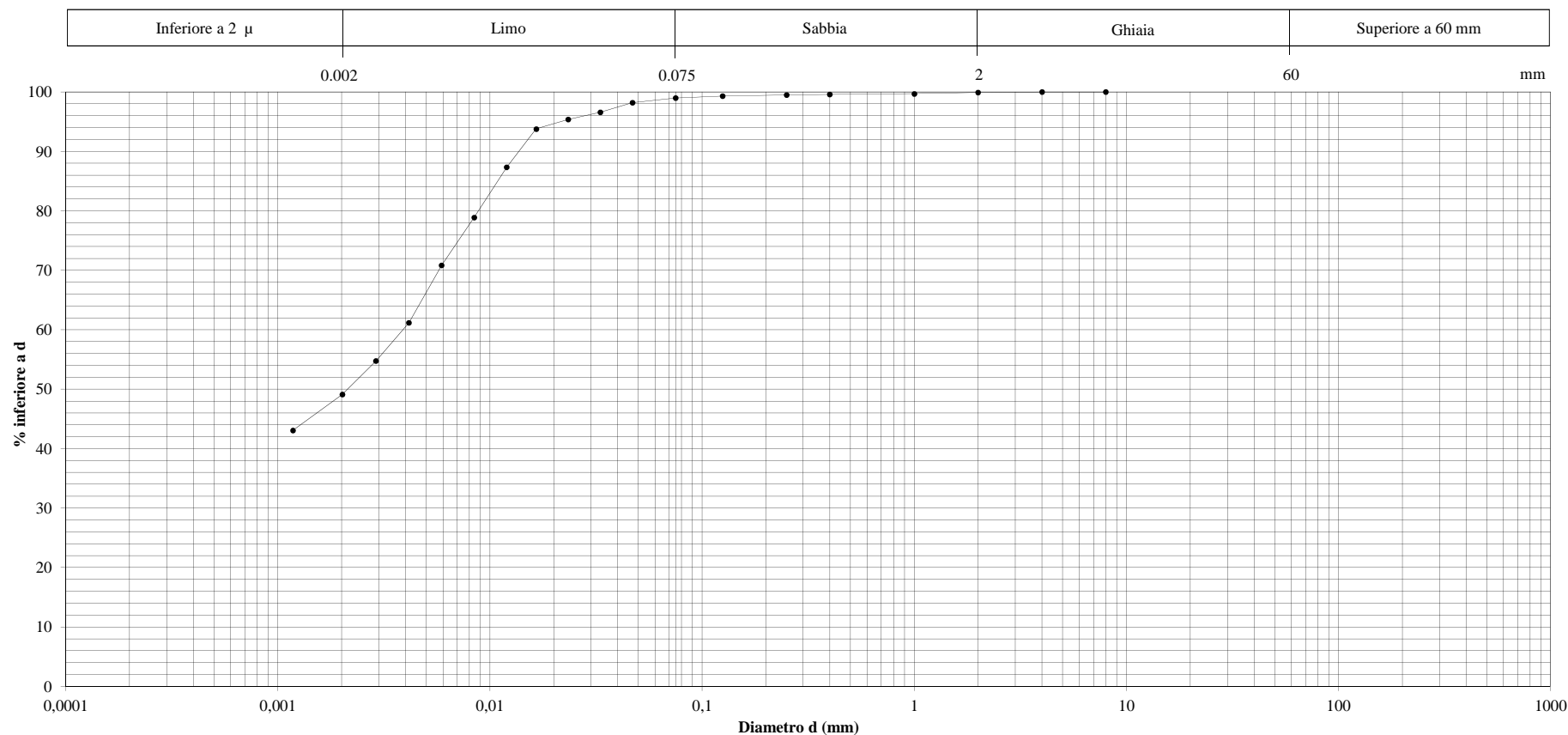
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 4/16

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|----------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84107 | Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m. | 49 | 50 | 1 | | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 12/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 15/06/2012 |
| Campione N. : | 84107 | Data fine prova: | 27/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|--------------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,6884 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,4295 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2589 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4066 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,6656 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,5659 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 10,163 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,5 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,48 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9995 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,47 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m.

Campione N.: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 12/06/2012

Data inizio/fine prova: 22-27/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

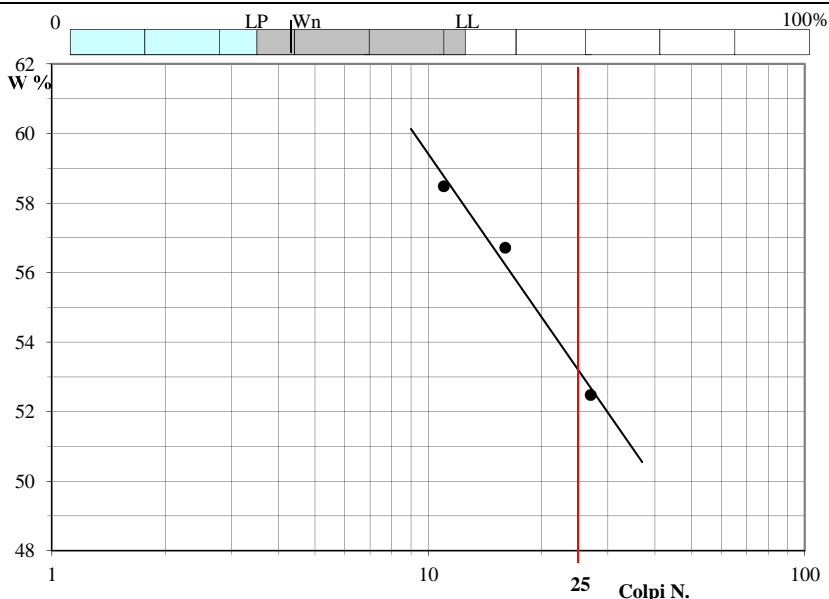
setaccio 0.42 mm = 100 %

Umidità naturale W_n = 29,4 %

Limite di liquidità LL = 53 %

Limite di plasticità LP = 25 %

Indice di plasticità PI = 28 %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

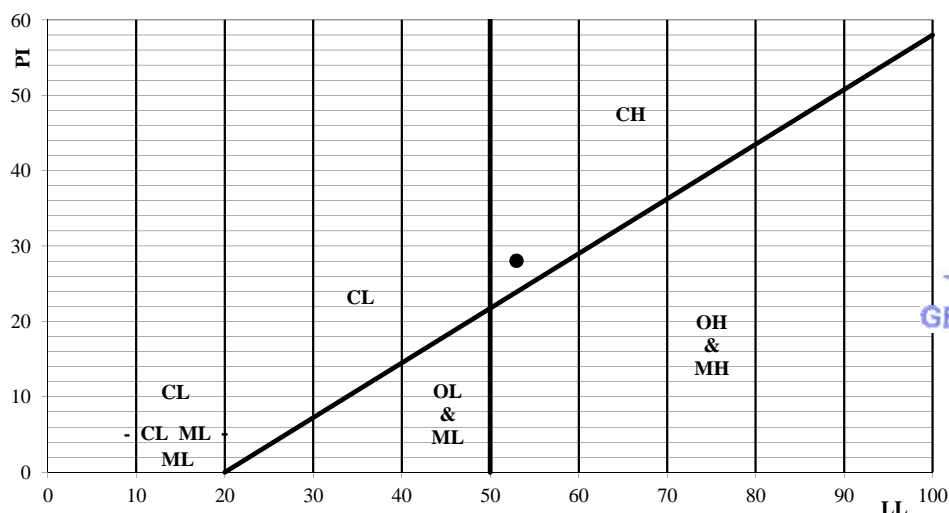
CL Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH* Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Data consegna: 05/06/2012
Parma (PR) Data apertura fustella: 12/06/2012
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche Data inizio prova: 12/06/2012
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di Data fine prova: 29/06/2012
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m.
Campione N. : **84107**
Attrezzatura di prova: Edometro n° 12

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Caratteristiche fisiche del campione:

Peso specifico dei grani $\gamma_s = 25,47 \text{ kN/m}^3$
Limite Liquido $W_L = 53 \%$
Limite Plastico $W_P = 25 \%$
Indice Plastico $PI = 28 \%$
Umidità naturale $W_N = 29,4 \%$
Indice di consistenza $I_C = 0,84$

Caratteristiche fisiche del provino:

| | Iniziali | Finali |
|--|----------|--------|
| Altezza (mm) | 20,10 | 16,97 |
| Diametro (mm) | 49,93 | 49,93 |
| Volume (cm^3) | 39,34 | 33,21 |
| Peso umido (N) | 0,7645 | - |
| Peso secco (N) | - | - |
| Peso umido di volume (kN/m^3) | 19,43 | 21,38 |
| Umidità (%) | 29,4 | 20,2 |
| Peso secco di volume (kN/m^3) | 15,02 | 17,79 |
| Indice dei vuoti | 0,696 | 0,432 |
| Porosità (%) | 41,0 | 30,2 |
| Umidità di saturazione (%) | 26,8 | 16,6 |
| Grado di saturazione (%) | 100,0 | 100,0 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/16

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m.

Campione N. : **84107**

Attrezzatura di prova: Edometro n° 12

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 12/06/2012

Data inizio prova: 12/06/2012

Data fine prova: 29/06/2012

Intervallo di tempo tra gli incrementi di carico: 24 h

| Dati della prova (h del provino in mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|--|
| TEMPO | PRESSIONE (kN/m ²) | | | | | | | | | | | | |
| | 36,77 | 73,55 | 147,10 | 294,20 | 588,40 | 1176,80 | 2353,60 | 4707,19 | 1176,80 | 294,20 | 73,55 | 36,77 | |
| 0 | 0,000 | 0,048 | 0,162 | 0,435 | 1,190 | 1,813 | 2,634 | 3,531 | 4,495 | 4,205 | 3,732 | 3,274 | |
| 6" | | 0,065 | 0,195 | 0,498 | 1,253 | 1,883 | 2,726 | 3,644 | | | | | |
| 12" | | 0,069 | 0,198 | 0,509 | 1,275 | 1,910 | 2,740 | 3,660 | 4,371 | 4,139 | 3,712 | 3,264 | |
| 24" | | 0,074 | 1,980 | 0,516 | 1,290 | 1,931 | 2,774 | 3,697 | | | | | |
| 48" | 0,042 | 0,080 | 0,226 | 0,536 | 1,310 | 1,969 | 2,815 | 3,723 | 4,358 | 4,115 | 3,703 | 3,264 | |
| 1' 36" | | 0,088 | 0,241 | 0,573 | 1,330 | 2,021 | 2,848 | 3,757 | | | | | |
| 3' 12" | | 0,093 | 0,273 | 0,617 | 1,397 | 2,093 | 2,936 | 3,846 | | | | | |
| 6' 24" | 0,049 | 0,103 | 0,302 | 0,659 | 1,477 | 2,182 | 3,033 | 3,938 | 4,289 | 4,028 | 3,641 | 3,259 | |
| 12' 48" | | 0,111 | 0,335 | 0,720 | 1,547 | 2,303 | 3,159 | 4,058 | | | | | |
| 25' 36" | | 0,118 | 0,360 | 0,762 | 1,633 | 2,418 | 3,285 | 4,190 | | | | | |
| 51' 12" | | 0,124 | 0,376 | 0,825 | 1,687 | 2,479 | 3,367 | 4,282 | | | | | |
| 1h 42' | | 0,133 | 0,392 | 0,900 | 1,723 | 2,527 | 3,419 | 4,343 | | | | | |
| 3h 24' | | 0,143 | 0,404 | 1,050 | 1,755 | 2,559 | 3,468 | 4,374 | 4,217 | 3,758 | 3,344 | 3,192 | |
| 6h 49' | | 0,154 | 0,413 | 1,133 | 1,790 | 2,619 | 3,497 | 4,409 | | | | | |
| 13h 40' | 0,048 | 0,165 | 0,430 | 1,147 | 1,806 | 2,631 | 3,526 | 4,449 | | | | | |
| 24 h | | 0,162 | 0,435 | 1,190 | 1,813 | 2,634 | 3,531 | 4,495 | 4,205 | 3,732 | 3,274 | 3,132 | |

| Tabella riassuntiva | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Pressione | Cedimenti | Indice dei vuoti e | Modulo edometrico M | Coefficiente di consolidazione Cv | Coefficiente di permeabilità k |
| kN/m ² | mm | | kN/m ² | m ² /s | m/s |
| 0,00 | 0,000 | 0,696 | | | |
| 36,77 | 0,048 | 0,692 | 15397 | | |
| 73,55 | 0,162 | 0,683 | 6485 | $4,1 \times 10^{-7}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ |
| 147,10 | 0,435 | 0,659 | 5415 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| 294,20 | 1,190 | 0,596 | 3916 | $6,0 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| 588,40 | 1,813 | 0,543 | 9492 | $5,2 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| 1176,80 | 2,634 | 0,474 | 14405 | $4,2 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| 2353,60 | 3,531 | 0,398 | 26370 | $3,6 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| 4707,19 | 4,495 | 0,317 | 49074 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $5,6 \times 10^{-12}$ |
| 1176,80 | 4,205 | 0,341 | | | |
| 294,20 | 3,732 | 0,381 | | | |
| 73,55 | 3,274 | 0,420 | | | |
| 36,77 | 3,132 | 0,432 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

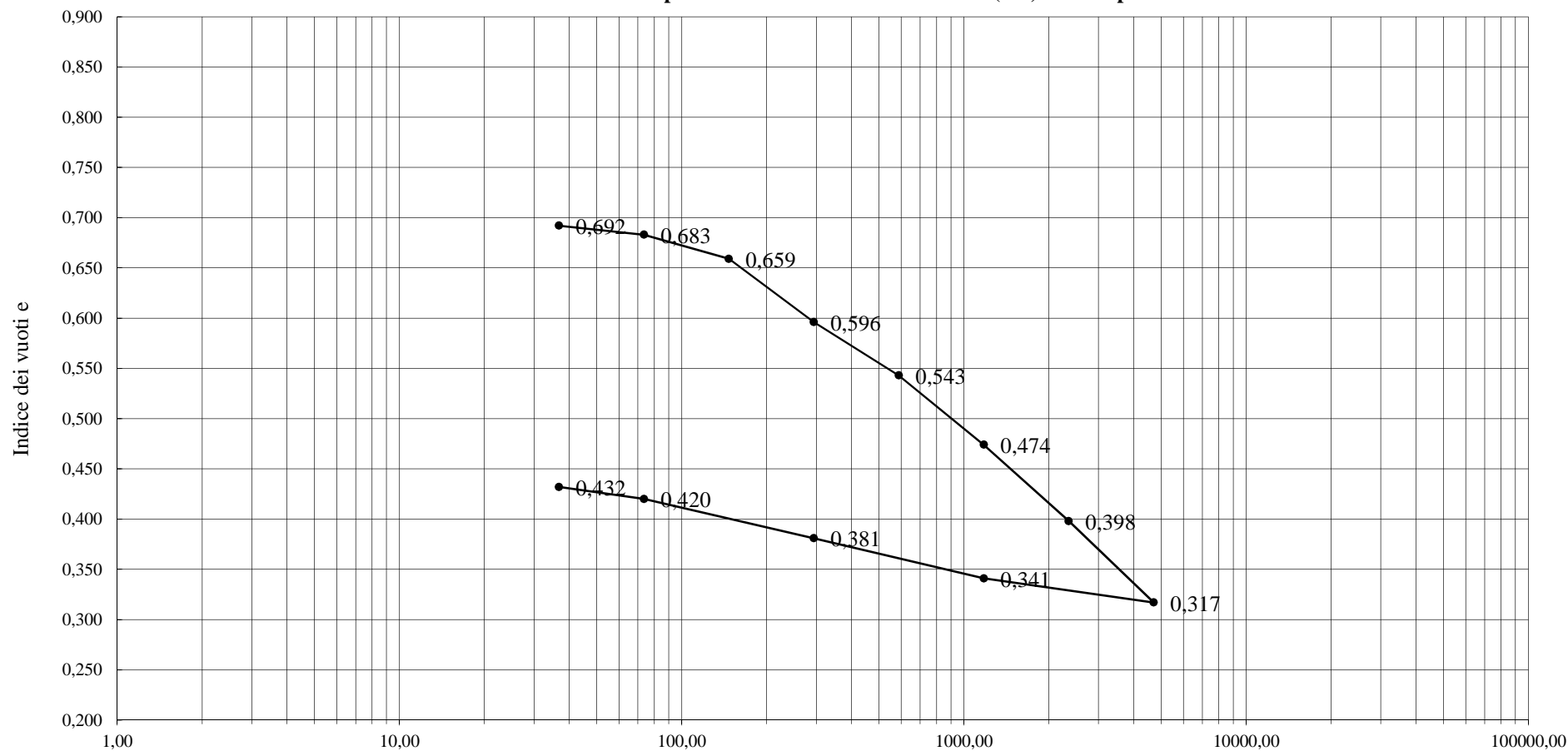
Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Diagramma "indice dei vuoti - logaritmo decimale della pressione verticale effettiva"

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Cantiere: Cassa di espansione Fiume Secchia - Rubiera (RE) Campione: 84107



$e_i = 0,696$

[Signature]

Pressione p (kN/m²)
GEOTECNALab S.r.l.

[Signature]

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

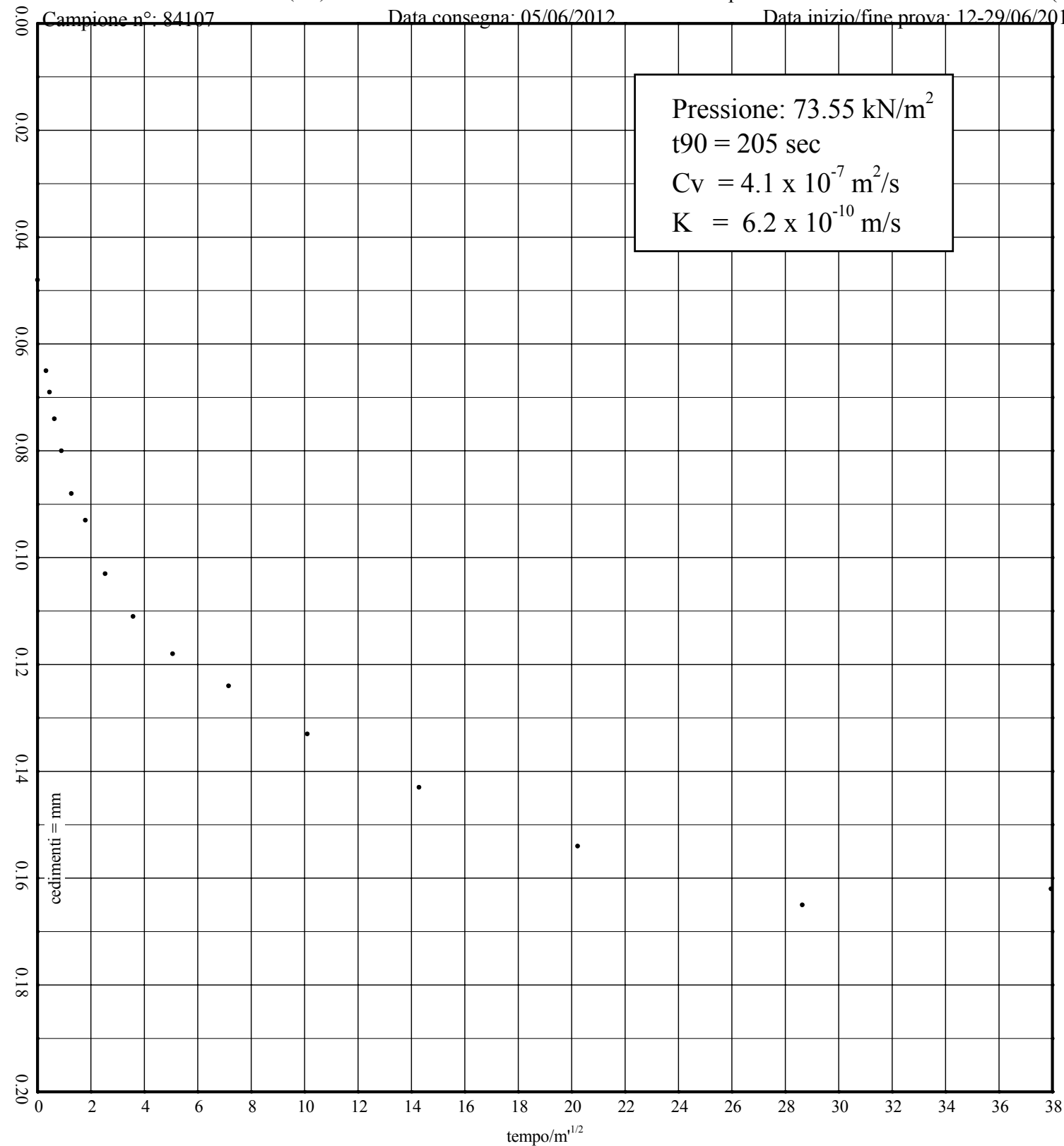
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

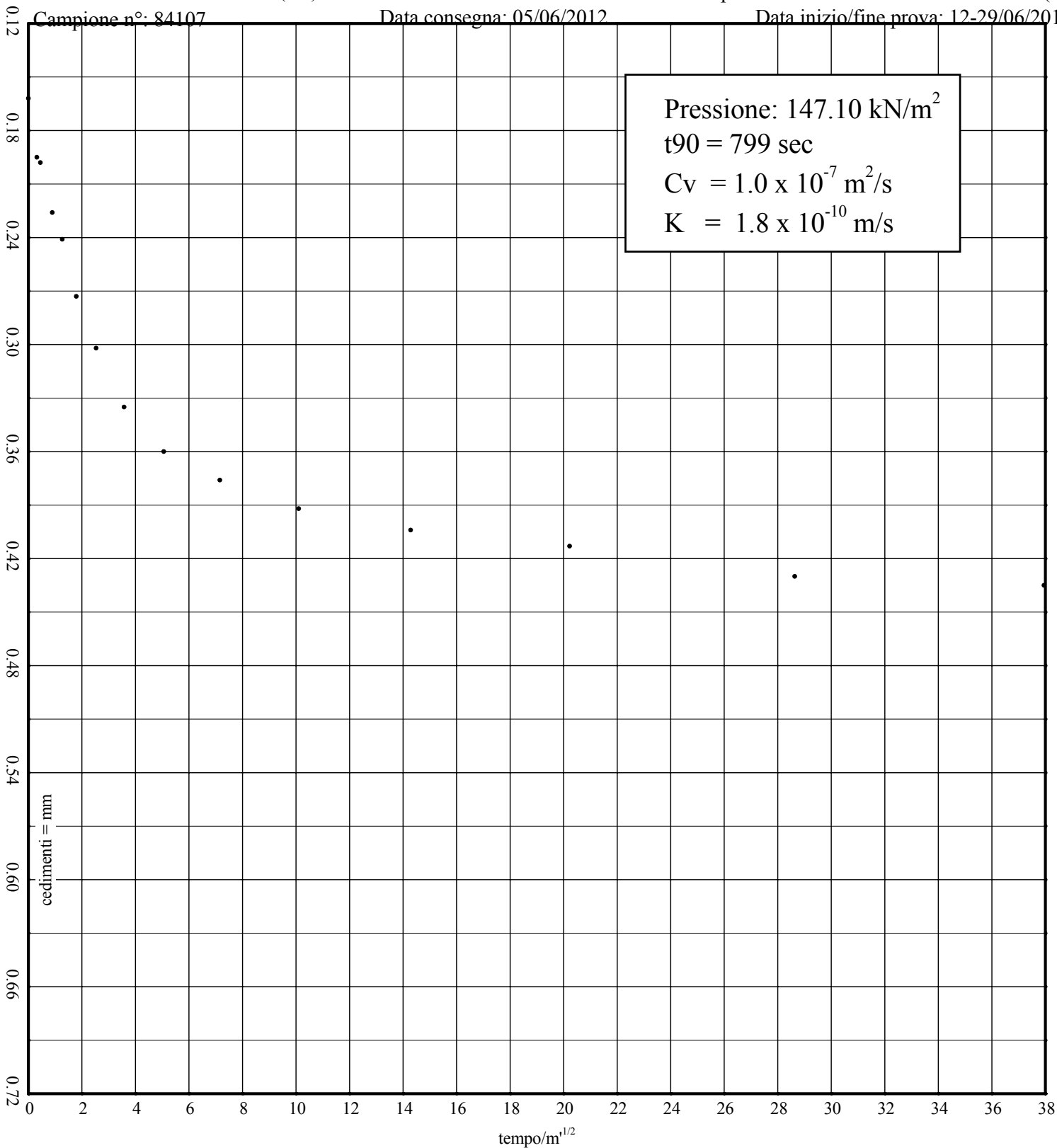
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

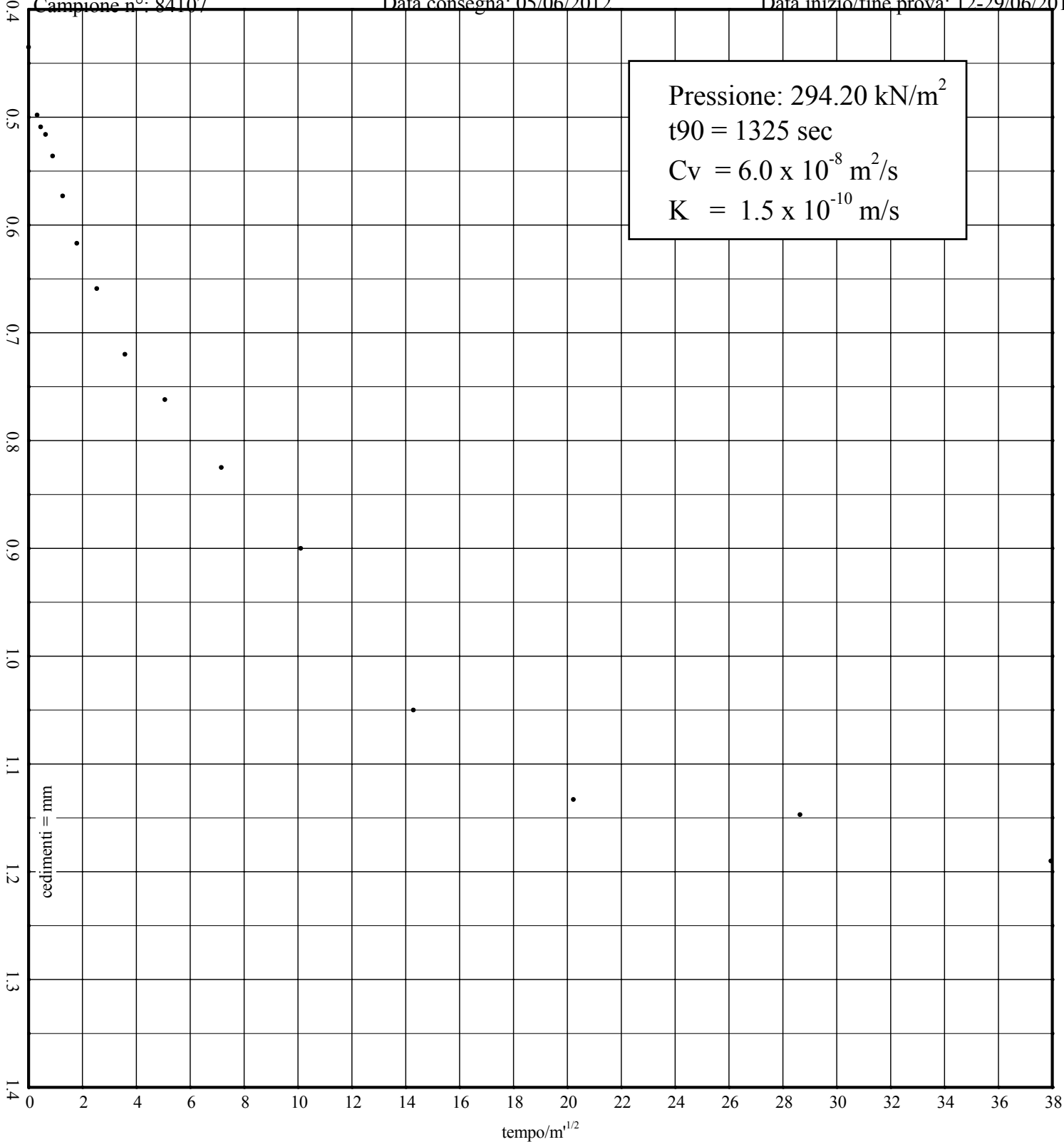
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

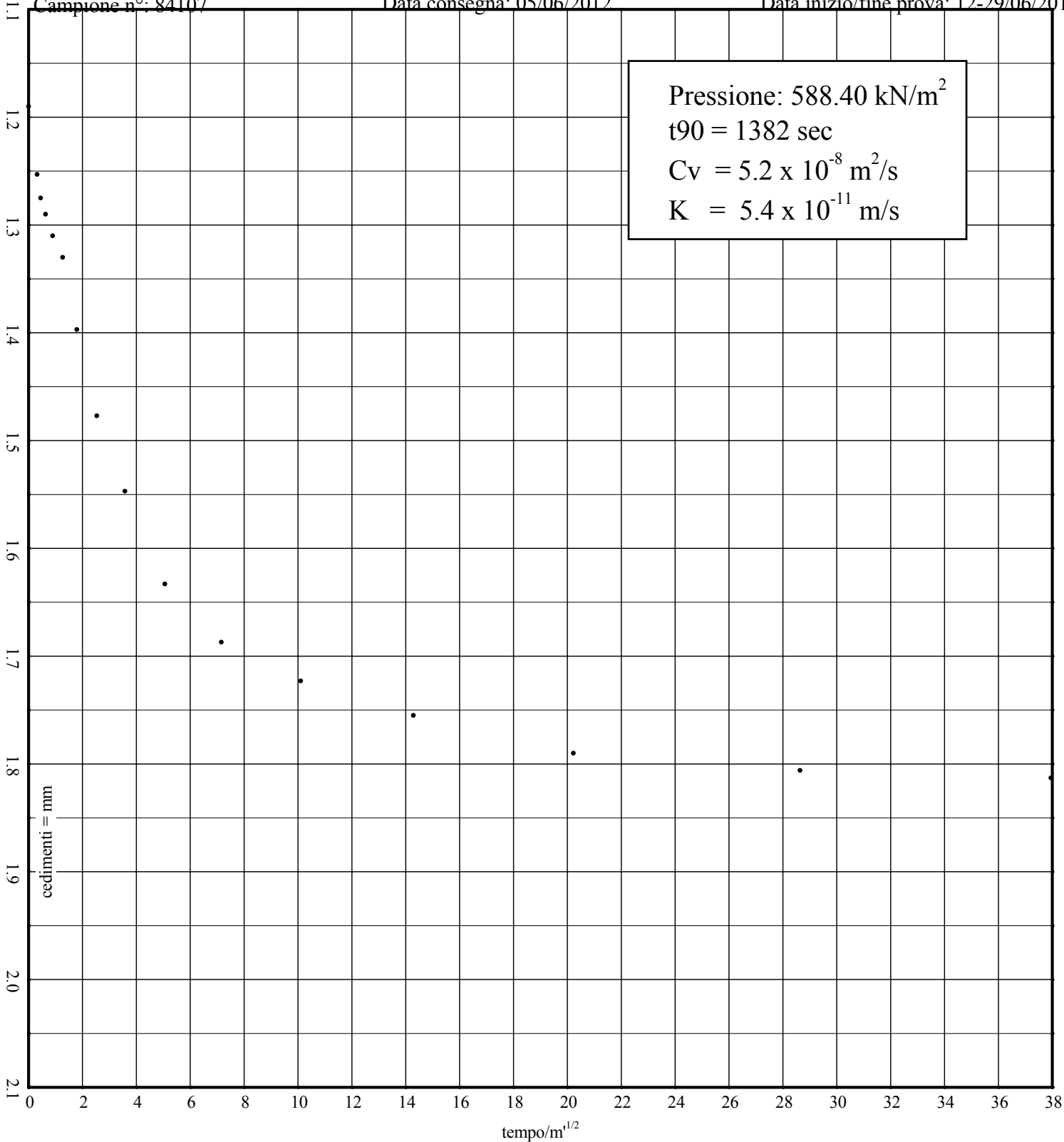
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

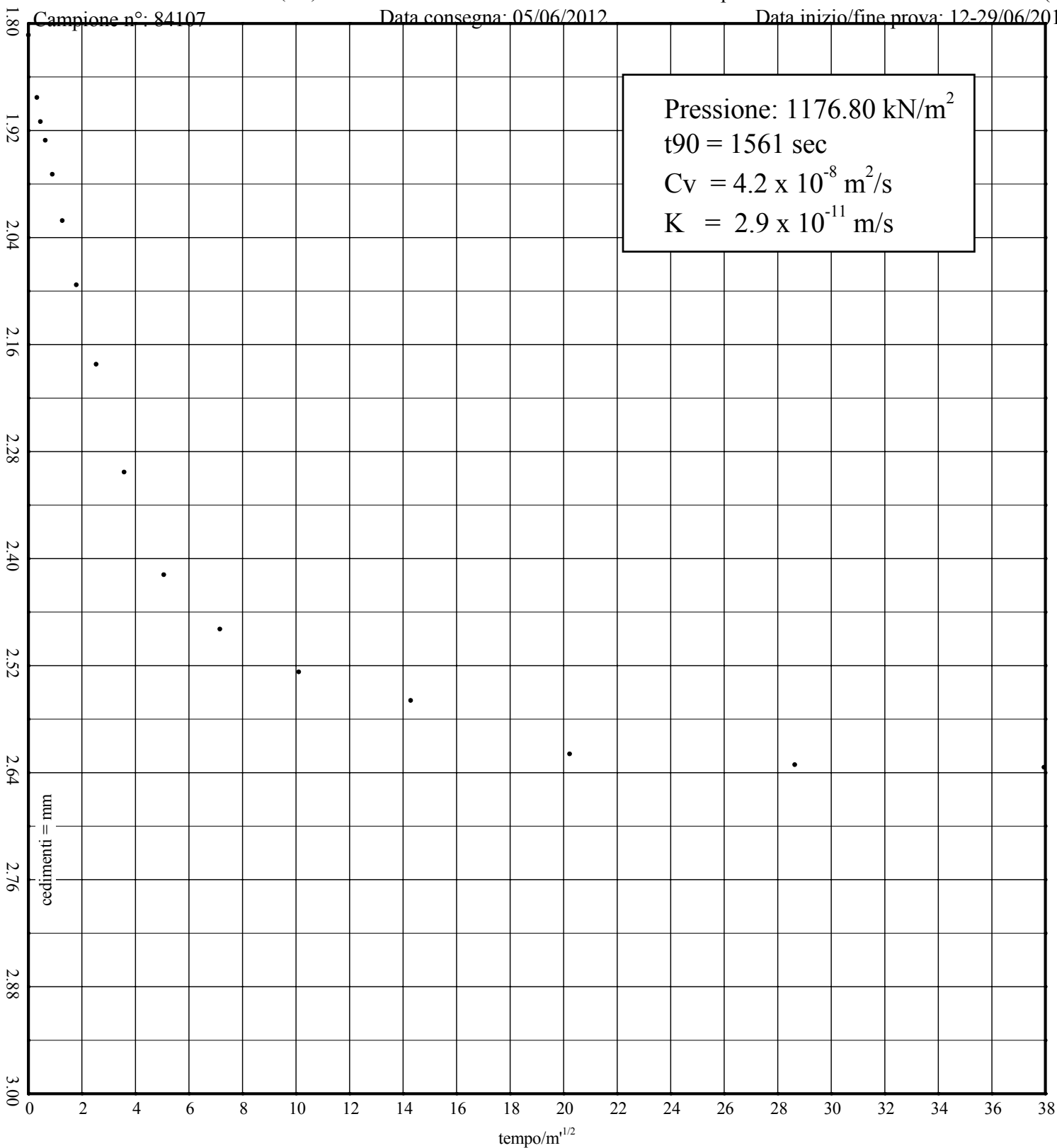
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

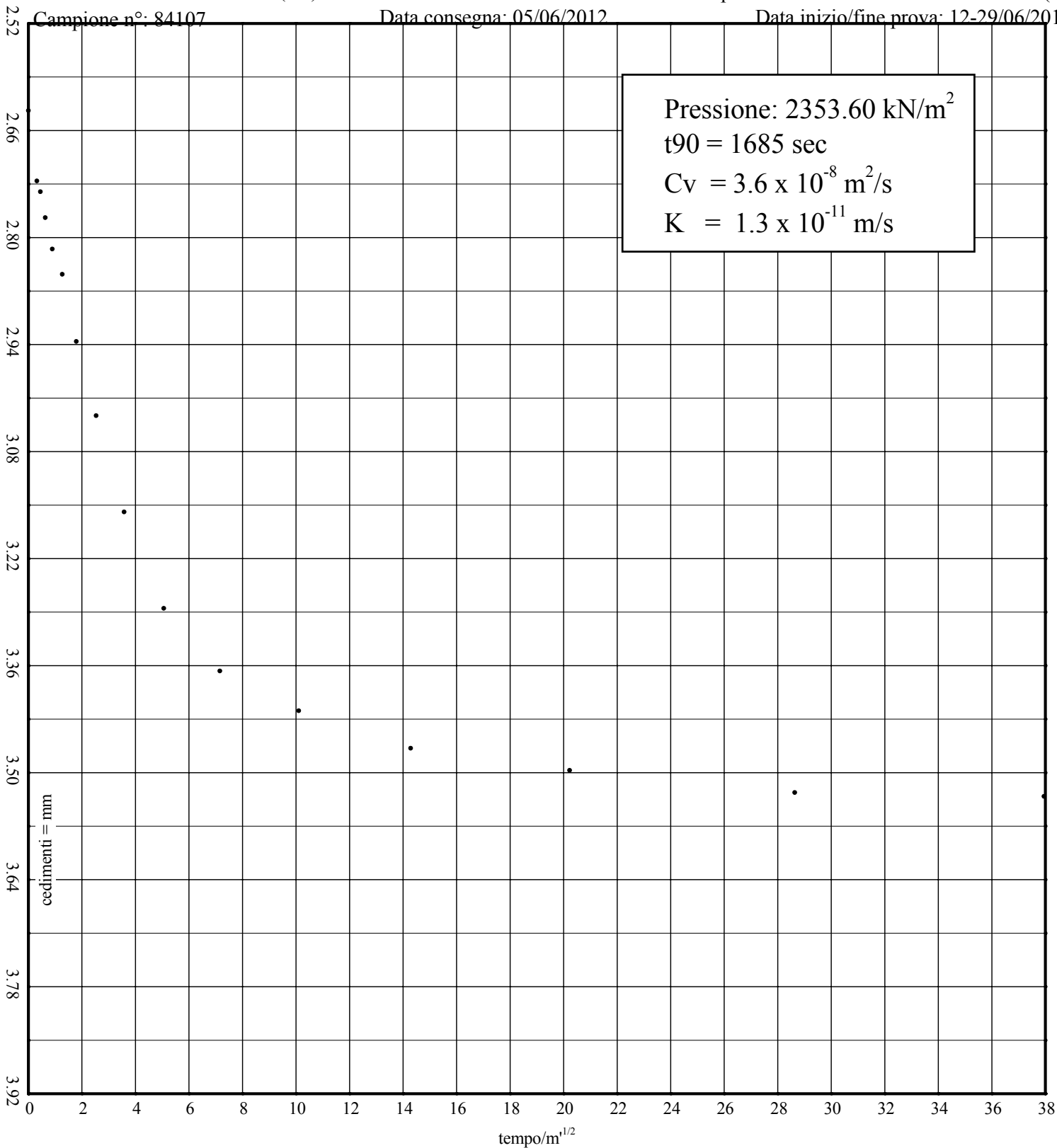
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 84107

Data consegna: 05/06/2012

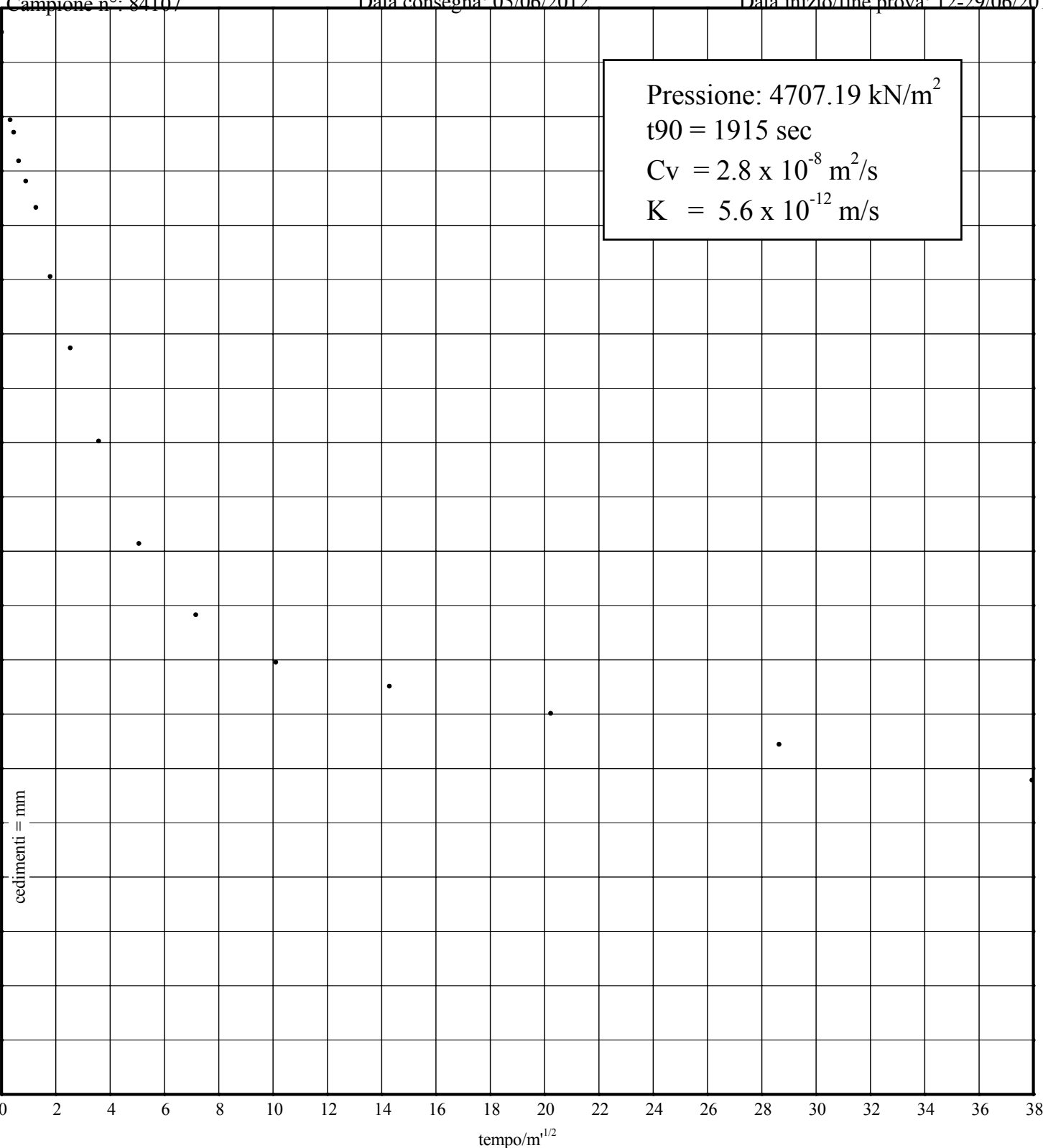
Data inizio/fine prova: 12-29/06/2012

Pressione: 4707.19 kN/m²

t₉₀ = 1915 sec

C_v = 2.8 x 10⁻⁸ m²/s

K = 5.6 x 10⁻¹² m/s



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8365 del 25/07/2012 - Parte 1 di 2

Pag. 1/3

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|---------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S3 da 19,50 a 20,20 m. | Data inizio/fine prova: | 11-17/07/2012 |
| Campione N. : | 84108 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla ghiaioso-sabbioso.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida



per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 63 | | | 100,0 |
| | 31,5 | 2,0 | 2,0 | 98,0 |
| | 16 | 3,9 | 5,9 | 94,1 |
| | 8 | 3,7 | 9,6 | 90,4 |
| | 4 | 3,0 | 12,6 | 87,4 |
| | 2 | 2,4 | 15,0 | 85,0 |
| | 1 | 2,4 | 17,4 | 82,6 |
| | 0,4 | 1,2 | 18,6 | 81,4 |
| | 0,25 | 4,1 | 22,7 | 77,3 |
| | 0,125 | 1,2 | 23,9 | 76,1 |
| | 0,075 | 1,1 | 25,0 | 75,0 |
| | < | 75,0 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|--|-------------------------|----------------------|
| | 0,0459 | 72,7 |
| | 0,0324 | 69,7 |
| | 0,0228 | 66,7 |
| | 0,0161 | 63,2 |
| | 0,0117 | 57,8 |
| | 0,0082 | 48,9 |
| | 0,0057 | 44,1 |
| | 0,0040 | 38,4 |
| | 0,0028 | 33,1 |
| | 0,0020 | 29,5 |
| | 0,0011 | 26,8 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

GEOTECNALab s.r.l. - PAVIA

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione

di prove geotecniche sui terreni - Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8365 del 25/07/2012 - Parte 1 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente:

AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

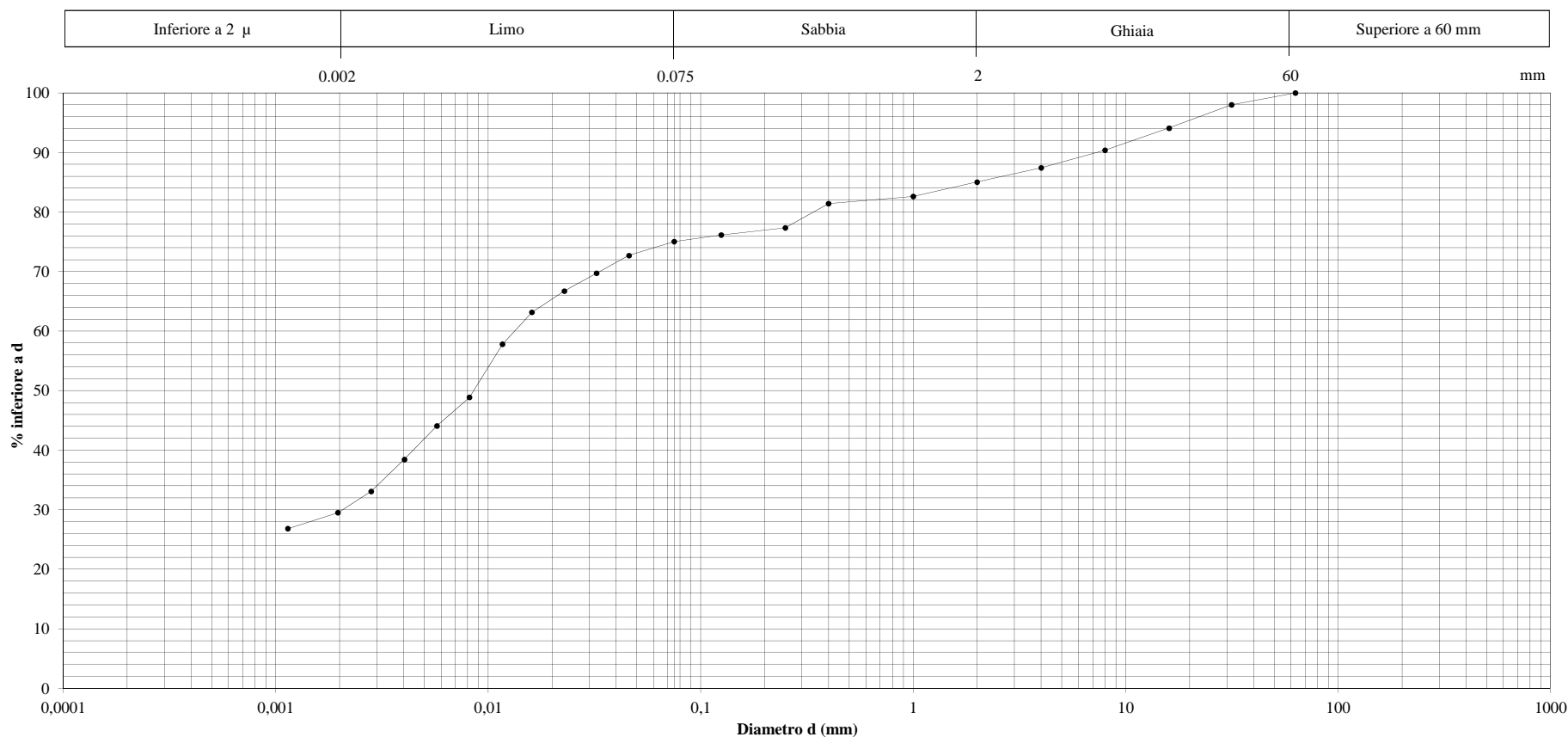
Cantiere:

(MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 2/3

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|----------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84108 | Sondaggio S3 da 19,50 a 20,20 m. | 29 | 46 | 10 | 15 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8365 del 25/07/2012 - Parte 2 di 2

Pag. 3/3

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

| DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) | |
|--|--|
| Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | |
| Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | |
| Ubicazione prelievo: Sondaggio S3 da 19,50 a 20,20 m. Campione N.: 84108 | |
| Data consegna: 05/06/2012 Data apertura fustella: 11/07/2012 Data inizio/fine prova: 11-13/07/2012 | |
| Descrizione campione: Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso-ghiaioso. Prova eseguita sul < 0.42 mm Percentuale passante al setaccio 0.42 mm = 81 % Umidità naturale W_n = - % Limite di liquidità LL = 46 % Limite di plasticità LP = 23 % Indice di plasticità PI = 23 % | <p>0 100% LP LL 54 W % 52 50 48 46 44 42 40 1 10 25 100 Colpi N.</p> |
| ML | Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità. |
| CL* | Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse. |
| OL | Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità. |
| MH | Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici. |
| CH | Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse. |
| OH | Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici. |
| <p>60 PI 50 40 30 20 10 0 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 LL</p> <p>CL CL ML ML CL OL & ML CH OH & MH</p> <p>Lo Sperimentatore (Dott. R. Langone) GEOTECNALab S.r.l. Il Direttore (Dott. S. Bonfoco) </p> | |



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 01/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | | |
| Campione N. : | 83943 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

| Dati delle prove | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,7172 | 0,6432 | 0,5267 | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,6260 | 0,5603 | 0,4665 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2100 | 0,1981 | 0,2057 | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0912 | 0,0830 | 0,0602 | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,4160 | 0,3622 | 0,2608 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 21,9 | 22,9 | 23,1 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 01/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | | |
| Campione N. : | 83943 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

| Dati della prova | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 86,94 | 86,94 | 86,94 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 1,7378 | 1,7157 | 1,6752 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,99 | 19,73 | 19,27 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 21,9 | 22,9 | 23,1 | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 16,40 | 16,05 | 15,65 | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 26,59 | 26,59 | 26,59 | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,621 | 0,657 | 0,699 | | | | | |
| Porosità | (%) | 38,3 | 39,6 | 41,1 | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 22,9 | 24,2 | 25,8 | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 95,6 | 94,6 | 89,5 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m.
Campione N. : **83943**
Data consegna: 25/05/2012
Data apertura fustella: 31/05/2012
Data inizio/fine prova: 12-22/06/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 16 | | | 100,0 |
| | 8 | 1,3 | 1,3 | 98,7 |
| | 4 | 2,0 | 3,4 | 96,6 |
| | 2 | 2,4 | 5,7 | 94,3 |
| | 1 | 2,4 | 8,1 | 91,9 |
| | 0,4 | 2,4 | 10,5 | 89,5 |
| | 0,25 | 9,0 | 19,5 | 80,5 |
| | 0,125 | 17,7 | 37,2 | 62,8 |
| | 0,075 | 13,7 | 50,9 | 49,1 |
| | < | 49,1 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|-------------------------|----------------------|
| 0,0449 | 42,0 |
| 0,0315 | 37,2 |
| 0,0221 | 34,2 |
| 0,0156 | 31,1 |
| 0,0113 | 29,0 |
| 0,0080 | 25,9 |
| 0,0056 | 22,4 |
| 0,0039 | 19,7 |
| 0,0027 | 18,1 |
| 0,0019 | 13,8 |
| 0,0011 | 12,1 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

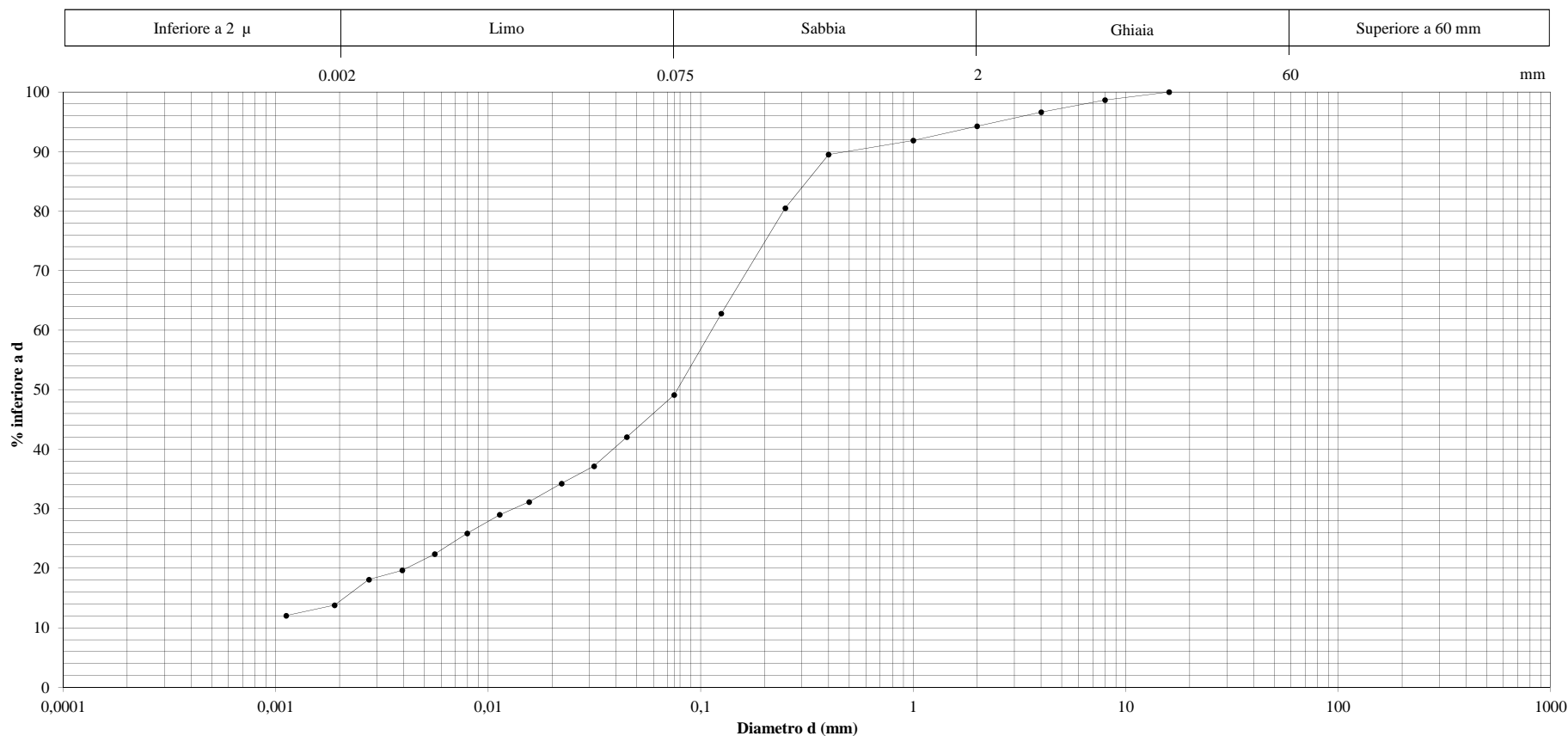
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

Pag. 4/16

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|---------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 83943 | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | 14 | 35 | 45 | 6 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 01/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|--------------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7619 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,4997 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2622 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4759 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,7381 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6414 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 9,856 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,0 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 26,60 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9996 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 26,59 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D 4318)**

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m.

Campione N.: 83943

Data consegna: 25/05/2012

Data apertura fustella: 31/05/2012

Data inizio/fine prova: 14-19/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argilloso debolmente ghiaiosa.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

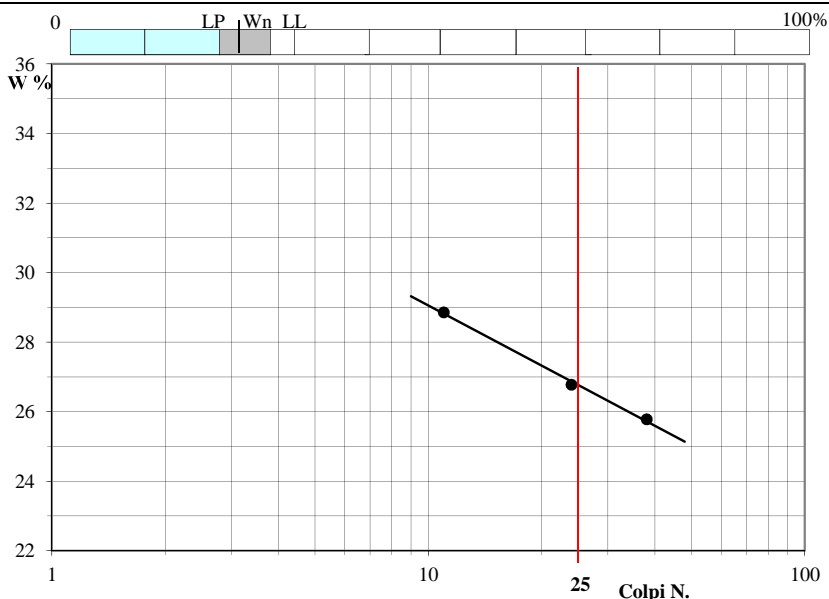
setaccio 0.42 mm = **90** %

Umidità naturale **W_n** = **22,6** %

Limite di liquidità **LL** = **27** %

Limite di plasticità **LP** = **20** %

Indice di plasticità **PI** = **7** %



ML* Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

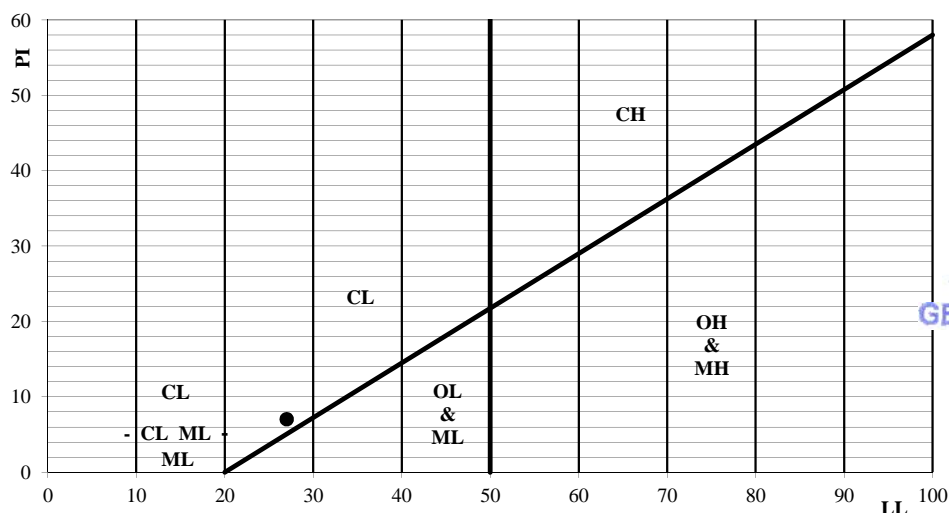
CL* Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

Caratteristiche fisiche del campione:

| | | | | |
|--------------------------|-------|---|-------|-------------------|
| Peso specifico dei grani | s | = | 26,59 | kN/m ³ |
| Limite Liquido | W_L | = | 27 | % |
| Limite Plastico | W_P | = | 20 | % |
| Indice Plastico | PI | = | 7 | % |
| Umidità | W | = | 22,6 | % |
| Indice di consistenza | I_C | = | 0,62 | |

Caratteristiche fisiche dei provini:

| | Provino 1 | | Provino 2 | | Provino 3 | |
|---|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali |
| Altezza (mm) | 76,30 | 75,13 | 76,30 | 74,42 | 76,30 | 74,70 |
| Diametro (mm) | 38,10 | 37,52 | 38,10 | 37,16 | 38,10 | 37,30 |
| Volume (cm ³) | 86,945 | 83,008 | 86,945 | 80,683 | 86,945 | 81,595 |
| Peso umido (N) | 1,7378 | - | 1,7157 | - | 1,6752 | - |
| Peso umido di volume (kN/m ³) | 19,99 | 20,66 | 19,73 | 20,75 | 19,27 | 20,34 |
| Umidità (%) | 21,9 | 20,3 | 22,9 | 20,0 | 23,1 | 22,0 |
| Peso secco di volume (kN/m ³) | 16,40 | 17,18 | 16,05 | 17,30 | 15,65 | 16,68 |
| Indice dei vuoti | 0,621 | 0,548 | 0,657 | 0,537 | 0,699 | 0,594 |
| Porosità (%) | 38,3 | 35,4 | 39,6 | 34,9 | 41,1 | 37,3 |
| Umidità di saturazione (%) | 22,9 | 20,2 | 24,2 | 19,8 | 25,8 | 21,9 |
| Grado di saturazione (%) | 95,6 | 100,0 | 94,6 | 100,0 | 89,5 | 100,0 |

NOTE: provino N° 1 fustellato su sezione diversa

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

| Fase di saturazione | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---------------------|------|---|--|---|-----------------------------|------|
| Provino 1 (fustellato su sezione diversa) | | | | | | | | |
| Saturazione | | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: | 766 h | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_F [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| Pressione in cella $c =$ | 108 kN/m ² | 02/07/12 | 9:00 | 49,03 | 0,00 | | | |
| Pressione interstiziale $u_o =$ | 98 kN/m ² | | 9:05 | 49,03 | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | 9:05 | 98,07 | 49,03 | | | |
| | | | 9:15 | 98,07 | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | | 9:15 | 147,10 | 98,07 | | | |
| | | | 9:25 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 |
| Provino 2 | | | | | | | | |
| Saturazione | | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: | 790 h | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_F [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| Pressione in cella $c =$ | 108 kN/m ² | 03/07/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | |
| Pressione interstiziale $u_o =$ | 98 kN/m ² | | 8:35 | 49,03 | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | 8:35 | 98,07 | 49,03 | | | |
| | | | 8:45 | 98,07 | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | | 8:45 | 147,10 | 98,07 | | | |
| | | | 8:55 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 |
| Provino 3 | | | | | | | | |
| Saturazione | | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: | 814 h | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_F [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| Pressione in cella $c =$ | 108 kN/m ² | 04/07/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | |
| Pressione interstiziale $u_o =$ | 98 kN/m ² | | 8:35 | 49,03 | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | 8:35 | 98,07 | 49,03 | | | |
| | | | 8:45 | 98,07 | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | | 8:45 | 147,10 | 98,07 | | | |
| | | | 8:55 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 9/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 1 (fustellato su sezione diversa)

| Tempo di consolidazione: | 2 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|---------------------------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 98 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| | | 0 | 0,000 | 30 | 3,830 | | |
| | | 0,25 | 0,638 | 60 | 3,937 | | |
| | | 0,5 | 0,851 | 120 | 3,937 | | |
| | | 1 | 1,330 | | | | |
| | | 2 | 1,915 | | | | |
| | | 5 | 3,192 | | | | |
| | | 10 | 3,618 | | | | |
| | | 15 | 3,724 | | | | |

Dimensioni del provino a fine consolidazione

Volume = 83,008 cm³

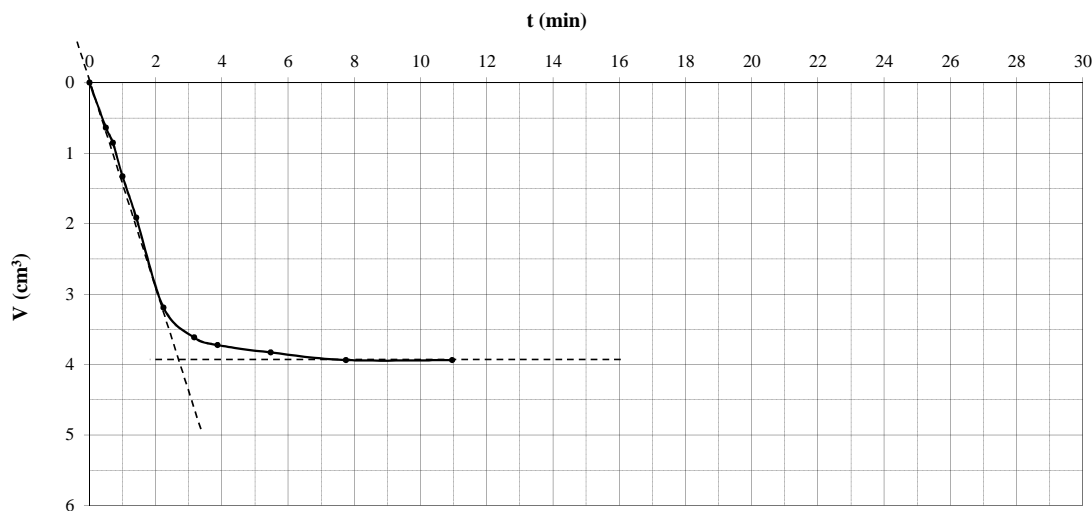
Altezza = 75,13 mm

Diametro = 37,52 mm

Area = 11,05 cm²

V = 4,5 %

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

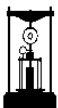


| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 7,3 | 1,3 x 10 ⁻⁷ | 0,072 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 10/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

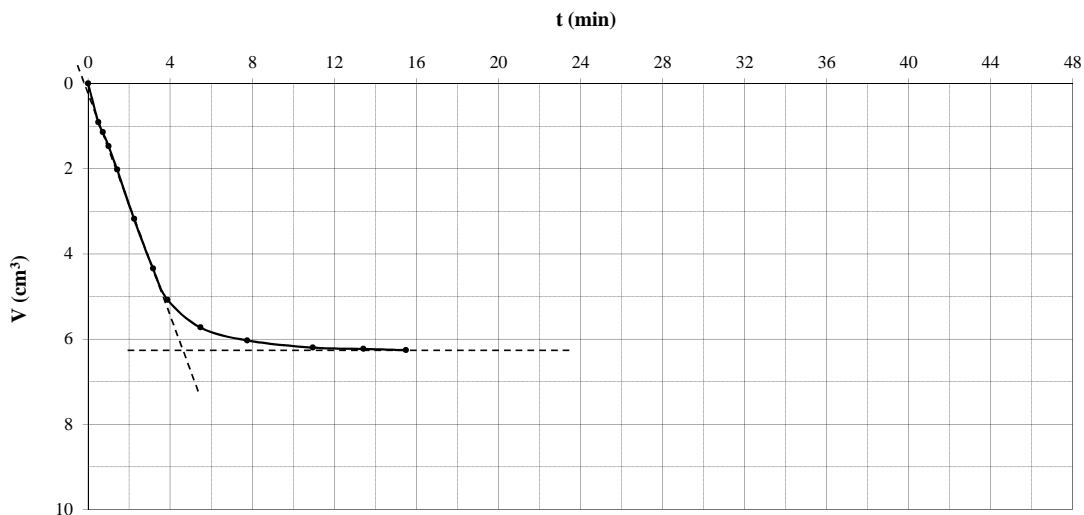
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 2

| | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Tempo di consolidazione: | 4 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 196 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,000 | 30 | 5,730 | | |
| Volume = | 80,683 cm ³ | 0,25 | 0,912 | 60 | 6,034 | | |
| Altezza = | 74,42 mm | 0,5 | 1,140 | 120 | 6,202 | | |
| Diametro = | 37,16 mm | 1 | 1,474 | 180 | 6,232 | | |
| Area = | 10,84 cm ² | 2 | 2,022 | 240 | 6,262 | | |
| V = | 7,2 % | 5 | 3,177 | | | | |
| | | 10 | 4,347 | | | | |
| | | 15 | 5,077 | | | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

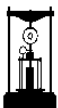


| | | | |
|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 21,2 | 4,3 x 10 ⁻⁸ | 0,025 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 11/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

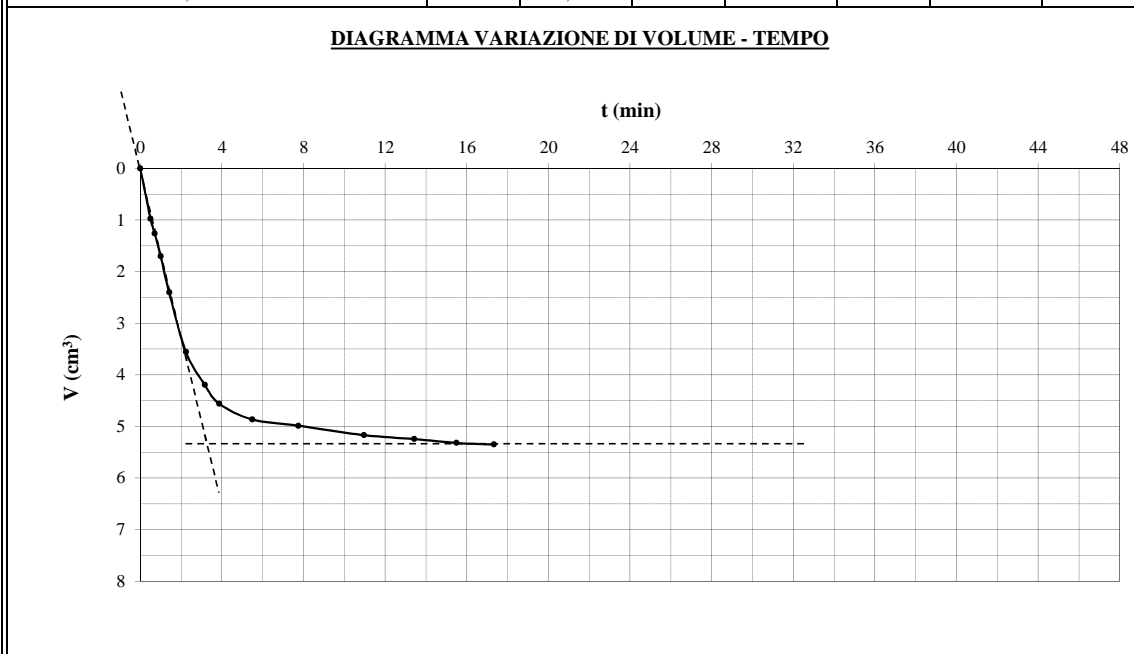
PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 3

| Tempo di consolidazione: | 4 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|-----------------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $c =$ | 294 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| | | 0 | 0,000 | 30 | 4,864 | | |
| | | 0,25 | 0,973 | 60 | 4,986 | | |
| | | 0,5 | 1,262 | 120 | 5,168 | | |
| | | 1 | 1,702 | 180 | 5,244 | | |
| | | 2 | 2,402 | 240 | 5,320 | | |
| | | 5 | 3,557 | 300 | 5,350 | | |
| | | 10 | 4,195 | | | | |
| | | 15 | 4,560 | | | | |

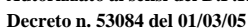


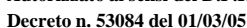
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
|------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 10,9 | 8,4 x 10 ⁻⁸ | 0,048 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)





Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 14/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Data consegna: 25/05/2012

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Data apertura fustella: 31/05/2012

Data inizio prova: 31/05/2012

Data fine prova: 28/06/2012

Ubicazione prelievo: Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m.

Campione N. : **83943**

Attrezzatura di prova: Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO"

Velocità di avanzamento della pressa = 0,048 mm/min

[illegible]

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

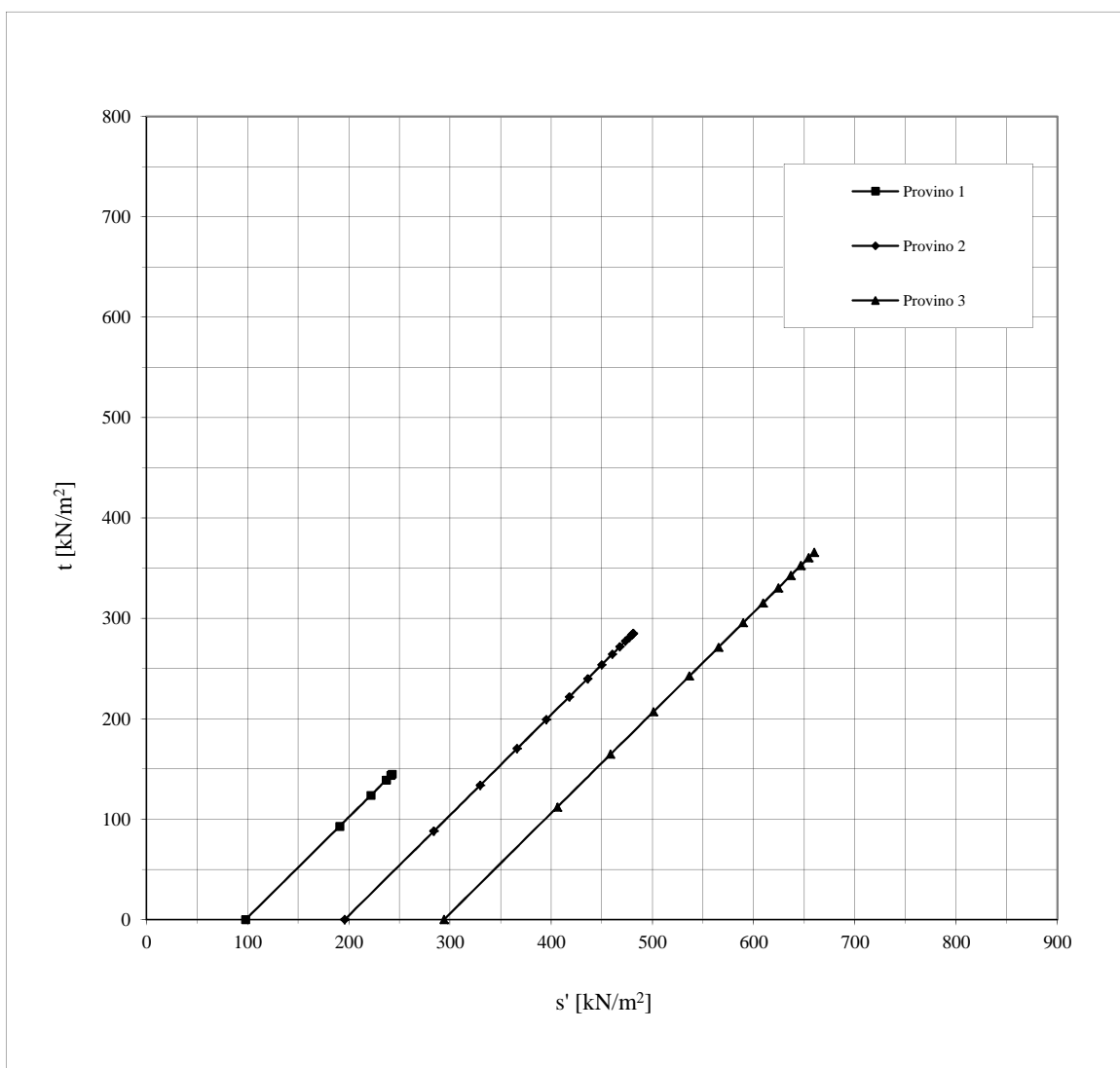
Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 15/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

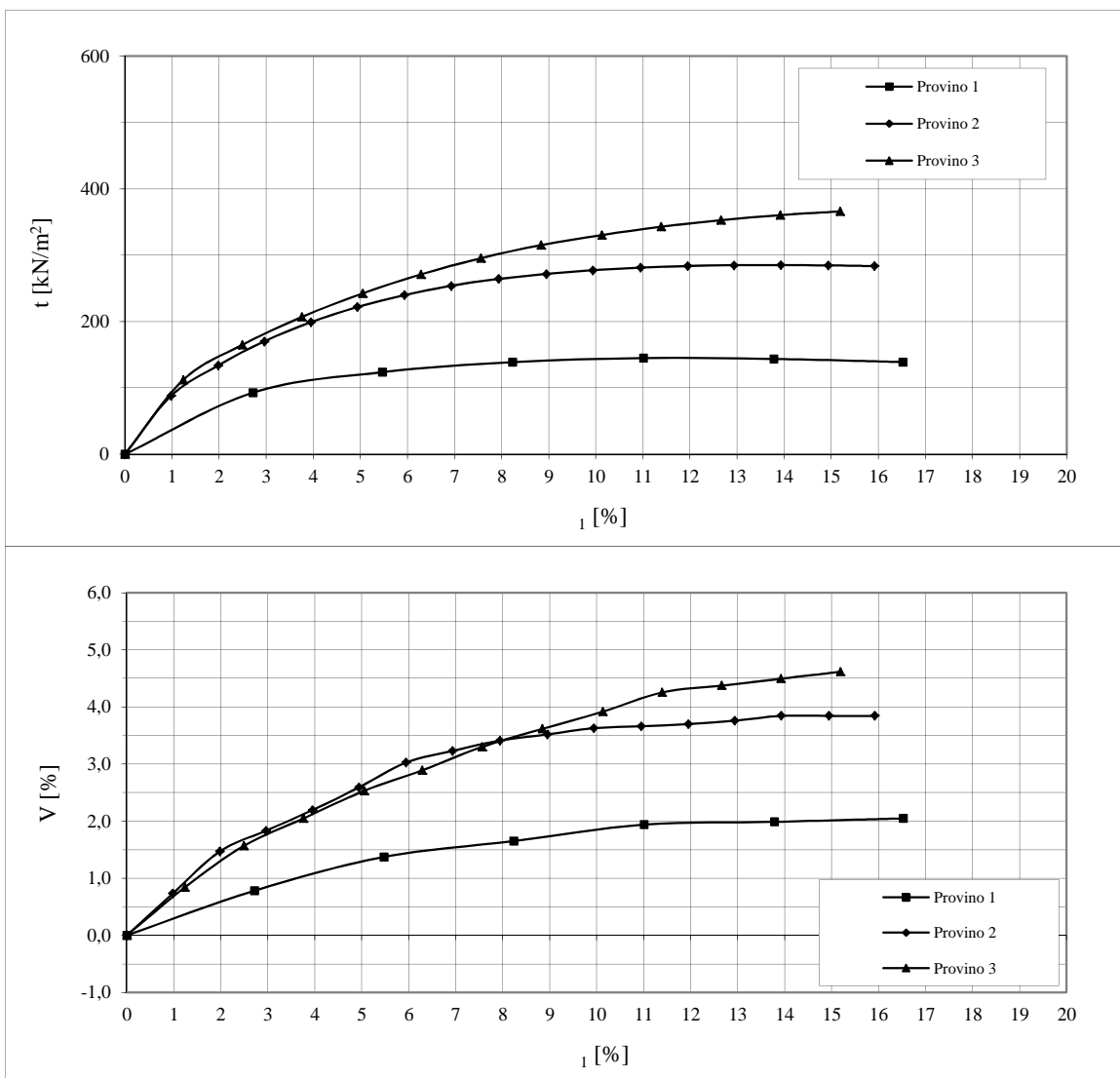
Certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 16/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83943 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8361 del 17/07/2012 - Parte 1 di 2

Pag. 1/3

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S4 da 18,00 a 18,70 m.
Campione N. : **83944**
Data consegna: 25/05/2012
Data apertura fustella: 02/07/2012
Data inizio/fine prova: 02-11/07/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato.

da 18,00 a 18,65 m. Ghiaia sabbioso-limosa.

da 18,65 a 18,70 m. Limo con argilla grigio scuro.

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla grigio scuro (da 18,65 a 18,70 m.).

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 8 | | | 100,0 |
| | 4 | 2,4 | 2,4 | 97,6 |
| | 2 | 0,4 | 2,8 | 97,2 |
| | 1 | 0,3 | 3,1 | 96,9 |
| | 0,4 | 0,3 | 3,4 | 96,6 |
| | 0,25 | 0,7 | 4,1 | 95,9 |
| | 0,125 | 0,6 | 4,7 | 95,3 |
| | 0,075 | 0,3 | 5,0 | 95,0 |
| | < | 95,0 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|-------------------------|----------------------|
| 0,0454 | 89,8 |
| 0,0320 | 86,0 |
| 0,0225 | 81,5 |
| 0,0158 | 75,8 |
| 0,0115 | 69,4 |
| 0,0081 | 59,6 |
| 0,0057 | 53,9 |
| 0,0040 | 48,3 |
| 0,0027 | 42,2 |
| 0,0019 | 38,1 |
| 0,0011 | 32,4 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

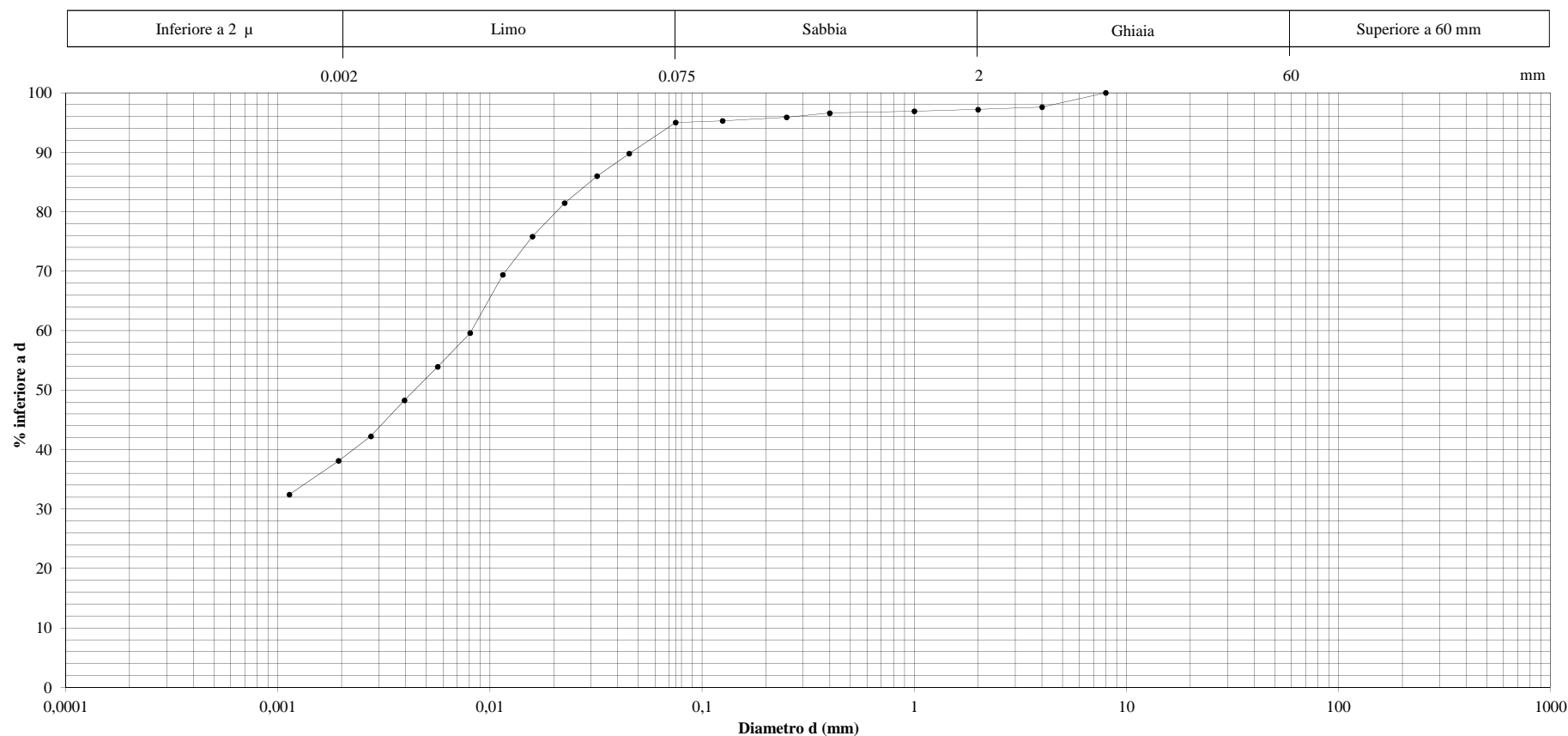
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

Pag. 2/3

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|----------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 83944 | Sondaggio S4 da 18,00 a 18,70 m. | 38 | 57 | 2 | 3 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8361 del 17/07/2012 - Parte 2 di 2

Pag. 3/3

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S4 da 18,00 a 18,70 m.

Campione N.: 83944

Data consegna: 25/05/2012

Data apertura fustella: 02/07/2012

Data inizio/fine prova: 04-10/07/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Ghiaia sabbioso-limosa (da 18,00 a 18,65 m.) - Limo con argilla grigio scuro (da 18,65 a 18,70 m.). Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla grigio scuro (da 18,65 a 18,70 m.).

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

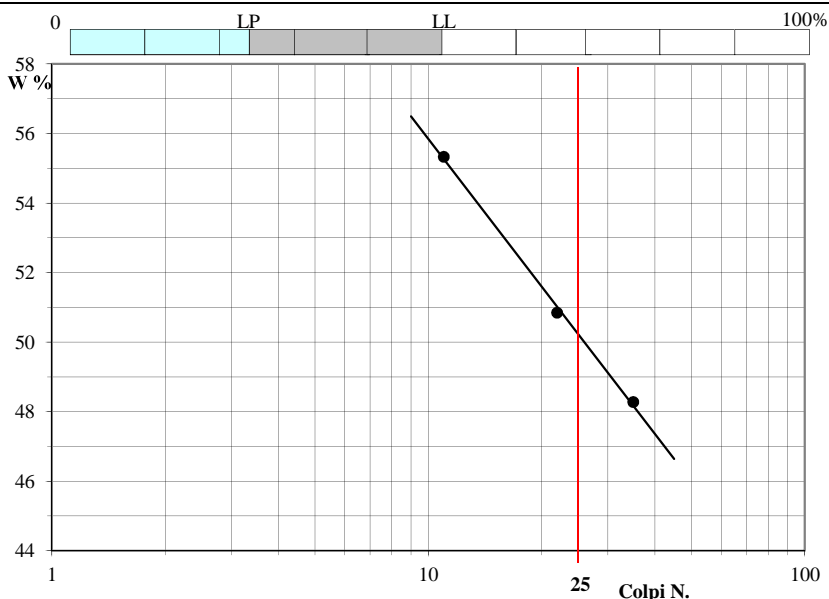
setaccio 0.42 mm = **97** %

Umidità naturale **W_n** = - %

Limite di liquidità **LL** = **50** %

Limite di plasticità **LP** = **24** %

Indice di plasticità **PI** = **26** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

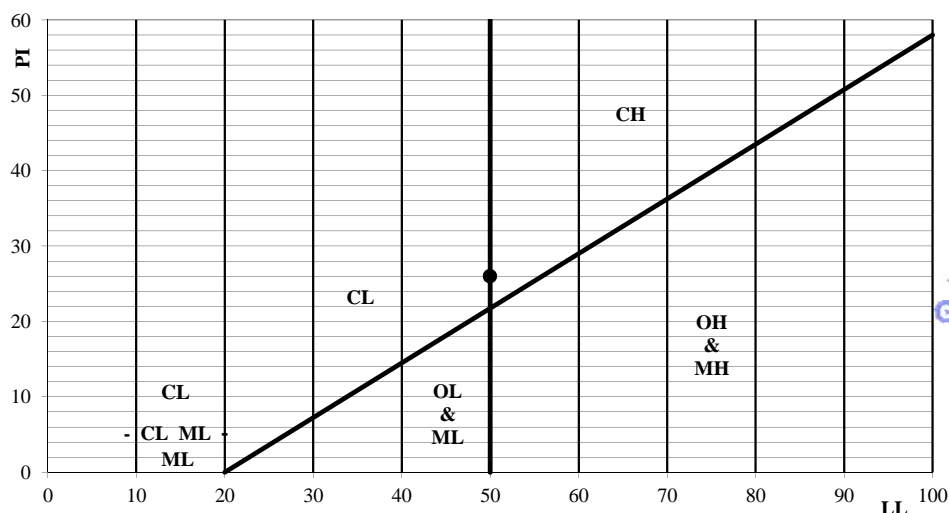
CL Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH* Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 24/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 84109 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati delle prove | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,4091 | 0,3820 | 0,3936 | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,3623 | 0,3360 | 0,3465 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2091 | 0,1869 | 0,1882 | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0469 | 0,0460 | 0,0472 | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,1531 | 0,1491 | 0,1582 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 30,6 | 30,9 | 29,8 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 24/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 84109 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| Dati della prova | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 86,94 | 86,94 | 86,94 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 1,6565 | 1,6498 | 1,6531 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,05 | 18,98 | 19,01 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 30,6 | 30,9 | 29,8 | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 14,59 | 14,50 | 14,65 | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,05 | 25,05 | 25,05 | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,717 | 0,728 | 0,710 | | | | | |
| Porosità | (%) | 41,8 | 42,1 | 41,5 | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 28,1 | 28,5 | 27,8 | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m.
Campione N. : **84109**

Data consegna: 05/06/2012
Data apertura fustella: 06/07/2012
Data inizio/fine prova: 06-11/07/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 4 | | | 100,0 |
| | 2 | 0,7 | 0,7 | 99,3 |
| | 1 | 0,3 | 1,0 | 99,0 |
| | 0,4 | 0,2 | 1,2 | 98,8 |
| | 0,25 | 0,3 | 1,5 | 98,5 |
| | 0,125 | 0,5 | 2,0 | 98,0 |
| | 0,075 | 0,2 | 2,2 | 97,8 |
| | < | 97,8 | 100,0 | 0,0 |

| ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
| | 0,0475 | 97,2 |
| | 0,0336 | 96,0 |
| | 0,0237 | 94,8 |
| | 0,0167 | 92,8 |
| | 0,0122 | 90,8 |
| | 0,0086 | 81,2 |
| | 0,0060 | 75,5 |
| | 0,0042 | 69,9 |
| | 0,0029 | 61,1 |
| | 0,0020 | 53,8 |
| | 0,0012 | 48,6 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

GEOTECNAlab s.r.l. - PAVIA

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione

di prove geotecniche sui terreni - Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 3 di 6

ANALISI GRANULOMETRICA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente:

AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

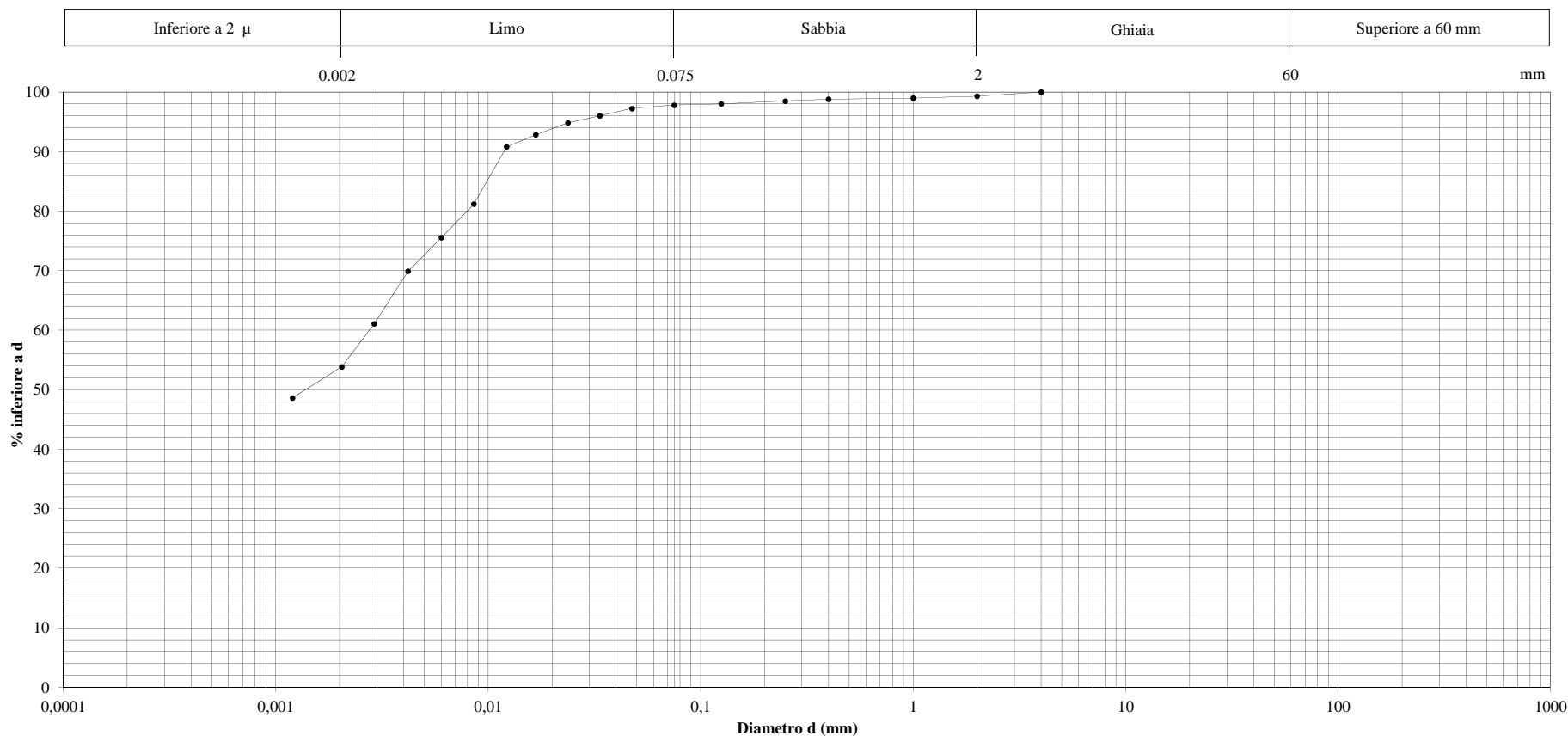
Cantiere:

(MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 4/17

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84109 | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | 54 | 44 | 1 | 1 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNAlab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)**

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 09/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 13/07/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|---------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7197 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,5086 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2112 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4860 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,6972 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6146 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 8,424 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,5 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,07 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9995 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,05 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m.

Campione N.: 84109

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 06/07/2012

Data inizio/fine prova: 10-12/07/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

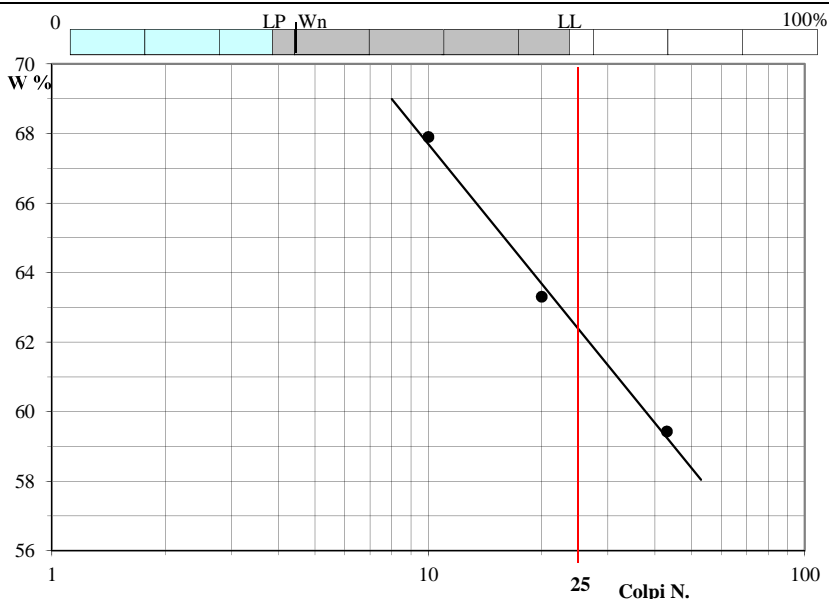
Percentuale passante al
setaccio 0.42 mm = **99** %

Umidità naturale **W_n** = **30,4** %

Limite di liquidità **LL** = **62** %

Limite di plasticità **LP** = **27** %

Indice di plasticità **PI** = **35** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

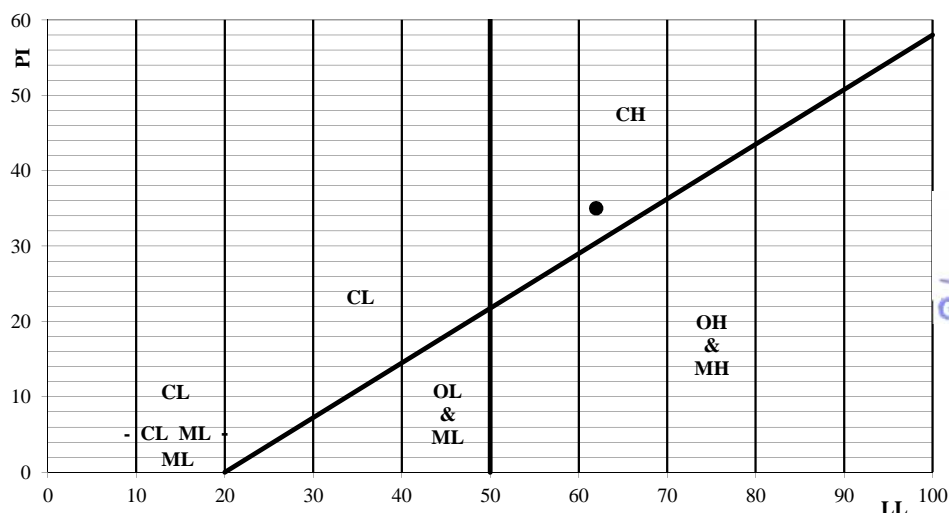
CL Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH* Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

Caratteristiche fisiche del campione:

| | | | | |
|--------------------------|-------|---|-------|-----------------|
| Peso specifico dei grani | s | = | 25,05 | kN/m^3 |
| Limite Liquido | W_L | = | 62 | % |
| Limite Plastico | W_P | = | 27 | % |
| Indice Plastico | PI | = | 35 | % |
| Umidità naturale | W_N | = | 30,4 | % |
| Indice di consistenza | I_C | = | 0,90 | |

Caratteristiche fisiche dei provini indisturbati:

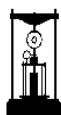
| | Provino 1 | | Provino 2 | | Provino 3 | |
|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali |
| Altezza (mm) | 76,30 | 74,39 | 76,30 | 73,77 | 76,30 | 72,83 |
| Diametro (mm) | 38,10 | 37,15 | 38,10 | 36,84 | 38,10 | 36,37 |
| Volume (cm^3) | 86,940 | 80,586 | 86,940 | 78,580 | 86,940 | 75,616 |
| Peso umido (N) | 1,6565 | - | 1,6498 | - | 1,6531 | - |
| Peso umido di volume (kN/m^3) | 19,05 | 19,88 | 18,98 | 19,73 | 19,01 | 20,38 |
| Umidità (%) | 30,6 | 26,3 | 30,9 | 23,0 | 29,8 | 21,0 |
| Peso secco di volume (kN/m^3) | 14,59 | 15,74 | 14,50 | 16,04 | 14,65 | 16,84 |
| Indice dei vuoti | 0,717 | 0,591 | 0,728 | 0,561 | 0,710 | 0,487 |
| Porosità (%) | 41,8 | 37,1 | 42,1 | 35,9 | 41,5 | 32,8 |
| Umidità di saturazione (%) | 28,1 | 23,1 | 28,5 | 21,9 | 27,8 | 19,1 |
| Grado di saturazione (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

NOTE: provino N° 3 fustellato su sezione diversa

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

| Fase di saturazione | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|---|--|---|-----------------------------|------|
| Provino 1 | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 168 h Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ Pressione interstiziale $u_0 = 98 \text{ kN/m}^2$ | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_f [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| | 18/07/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | |
| | | 8:40 | 49,03 | | 44,13 | 44,13 | 0,90 |
| | | 8:40 | 98,07 | 44,13 | | | |
| | | 8:50 | 98,07 | | 93,16 | 49,03 | 1,00 |
| | | 8:50 | 147,10 | 93,16 | | | |
| | | 9:00 | 147,10 | | 142,19 | 49,03 | 1,00 |
| | | 9:00 | 196,13 | 142,19 | | | |
| | 9:10 | 196,13 | | 191,22 | 49,03 | 1,00 | |
| Provino 2 | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 168 h Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ Pressione interstiziale $u_0 = 98 \text{ kN/m}^2$ | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_f [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| | 19/07/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | |
| | | 8:40 | 49,03 | | 44,13 | 44,13 | 0,90 |
| | | 8:40 | 98,07 | 44,13 | | | |
| | | 8:50 | 98,07 | | 93,16 | 49,03 | 1,00 |
| | | 8:50 | 147,10 | 93,16 | | | |
| | | 9:00 | 147,10 | | 142,19 | 49,03 | 1,00 |
| | | 9:00 | 196,13 | 142,19 | | | |
| | 9:10 | 196,13 | | 191,22 | 49,03 | 1,00 | |
| Provino 3 (fustellato su sezione diversa) | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 168 h Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ Pressione interstiziale $u_0 = 98 \text{ kN/m}^2$ | Data | Ora | Pressione cella c [kN/m ²] | Pressione interst. iniz. u_i [kN/m ²] | Pressione interst. finale u_f [kN/m ²] | u [kN/m ²] | B |
| | 16/07/12 | 9:00 | 49,03 | 0,00 | | | |
| | | 9:10 | 49,03 | | 44,13 | 44,13 | 0,90 |
| | | 9:10 | 98,07 | 44,13 | | | |
| | | 9:20 | 98,07 | | 93,16 | 49,03 | 1,00 |
| | | 9:20 | 147,10 | 93,16 | | | |
| | | 9:30 | 147,10 | | 142,19 | 49,03 | 1,00 |
| | | 9:30 | 196,13 | 142,19 | | | |
| | 9:40 | 196,13 | | 191,22 | 49,03 | 1,00 | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 9/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Data consegna: 05/06/2012

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Data apertura fustella: 06/07/2012

Data inizio prova: 06/07/2012

Data fine prova: 25/07/2012

Ubicazione prelievo: Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m.

Campione N. : **84109**

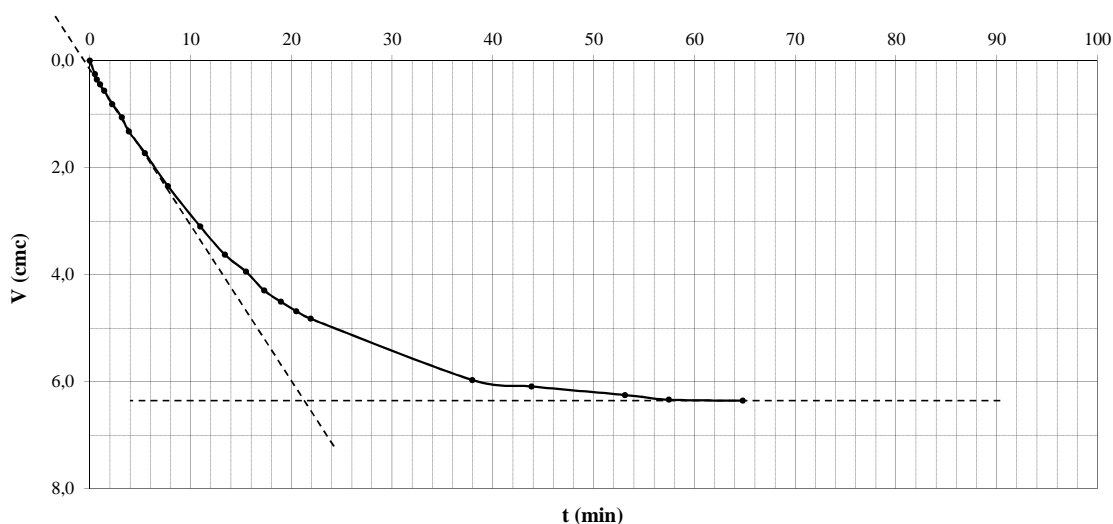
Attrezzatura di prova: Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO"

Fase di consolidazione

Provino 1

| Tempo di consolidazione: | 70 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 49 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale $u =$ | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,00 | 30 | 1,72 | 480 | 4,82 |
| Volume = | 80,586 cm ³ | 0,25 | 0,25 | 60 | 2,34 | 1440 | 5,97 |
| Altezza = | 74,39 mm | 0,5 | 0,35 | 120 | 3,10 | 1920 | 6,09 |
| Diametro = | 37,15 mm | 1 | 0,44 | 180 | 3,63 | 2820 | 6,25 |
| Area = | 10,83 cm ² | 2 | 0,56 | 240 | 3,94 | 3300 | 6,34 |
| V = | 7,3 % | 5 | 0,81 | 300 | 4,29 | 4200 | 6,35 |
| | | 10 | 1,06 | 360 | 4,51 | | |
| | | 15 | 1,32 | 420 | 4,68 | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO



| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 462 | 2,0 x 10 ⁻⁹ | 0,020 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 10/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

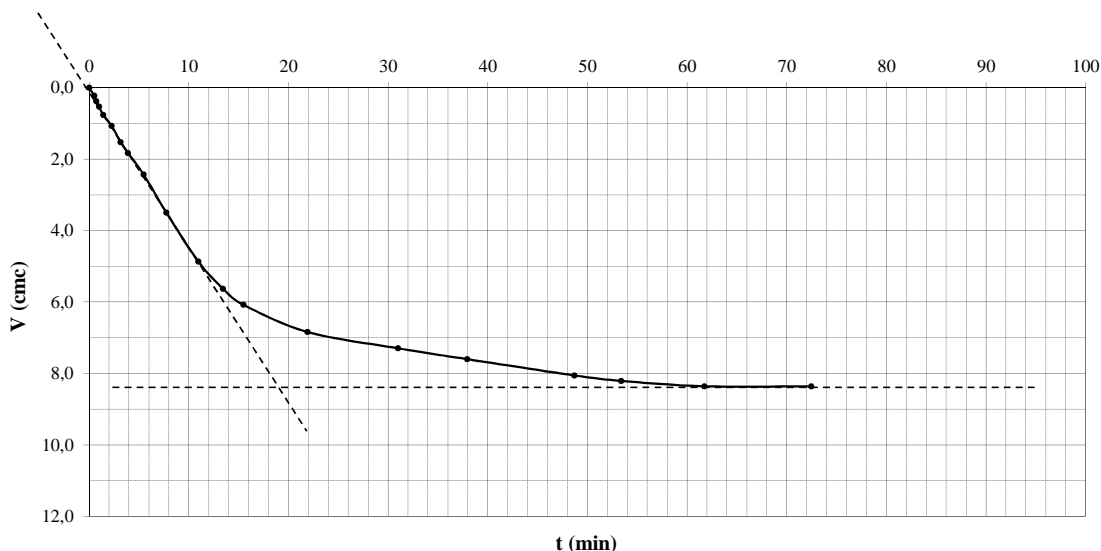
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N.: | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 2

| | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Tempo di consolidazione: | 88 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 147 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale $u =$ | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,00 | 30 | 2,43 | 2370 | 8,06 |
| Volume = | 78,580 cm ³ | 0,25 | 0,23 | 60 | 3,50 | 2850 | 8,21 |
| Altezza = | 73,77 mm | 0,5 | 0,38 | 120 | 4,86 | 3810 | 8,36 |
| Diametro = | 36,84 mm | 1 | 0,53 | 180 | 5,62 | 5250 | 8,36 |
| Area = | 10,65 cm ² | 2 | 0,76 | 240 | 6,08 | | |
| V = | 9,6 % | 5 | 1,06 | 480 | 6,84 | | |
| | | 10 | 1,52 | 960 | 7,30 | | |
| | | 15 | 1,82 | 1440 | 7,60 | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO



| | | | |
|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 361 | 2,5 x 10 ⁻⁹ | 0,026 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 11/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

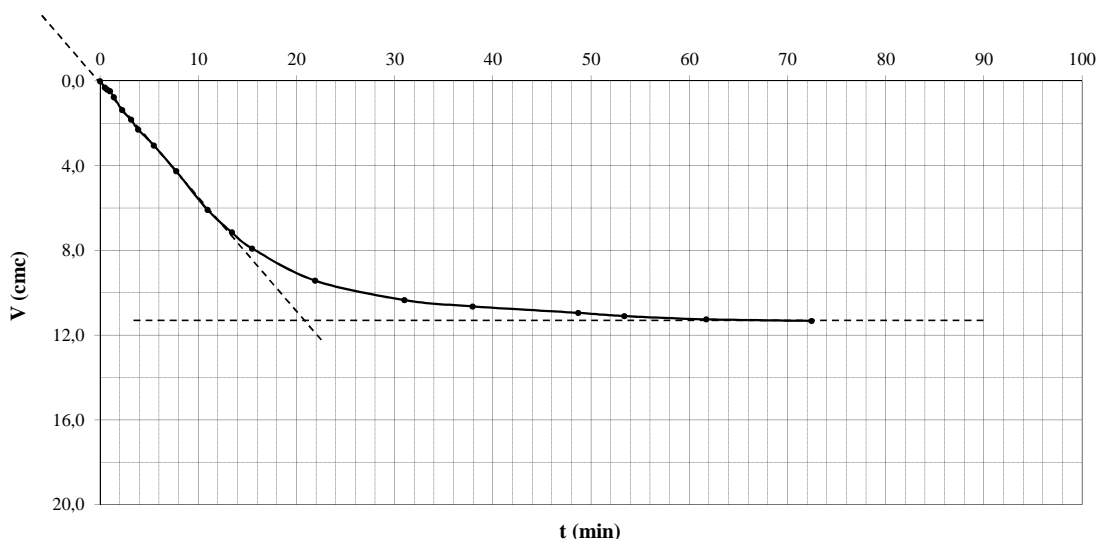
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N.: | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 3 (fustellato su sezione diversa)

| Tempo di consolidazione: | 88 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $c =$ | 245 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale $u =$ | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| | | 0 | 0,00 | 30 | 3,04 | 2370 | 10,94 |
| | | 0,25 | 0,30 | 60 | 4,26 | 2850 | 11,10 |
| | | 0,5 | 0,40 | 120 | 6,08 | 3810 | 11,25 |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 1 | 0,47 | 180 | 7,14 | 5250 | 11,32 |
| Volume = | 75,616 cm ³ | 2 | 0,76 | 240 | 7,90 | | |
| Altezza = | 72,83 mm | 5 | 1,37 | 480 | 9,42 | | |
| Diametro = | 36,37 mm | 10 | 1,82 | 960 | 10,34 | | |
| Area = | 10,38 cm ² | 15 | 2,28 | 1440 | 10,64 | | |
| V = | 13,0 % | | | | | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO



| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 441 | 2,0 x 10 ⁻⁹ | 0,021 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco

Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 14/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | |
|------------------------|---|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. |
| Campione N. : | 84109 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" |

| | |
|-------------------------|------------|
| Data consegna: | 05/06/2012 |
| Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Data fine prova: | 25/07/2012 |

Velocità di avanzamento della pressa = 0,02 mm/min

[illegible]

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

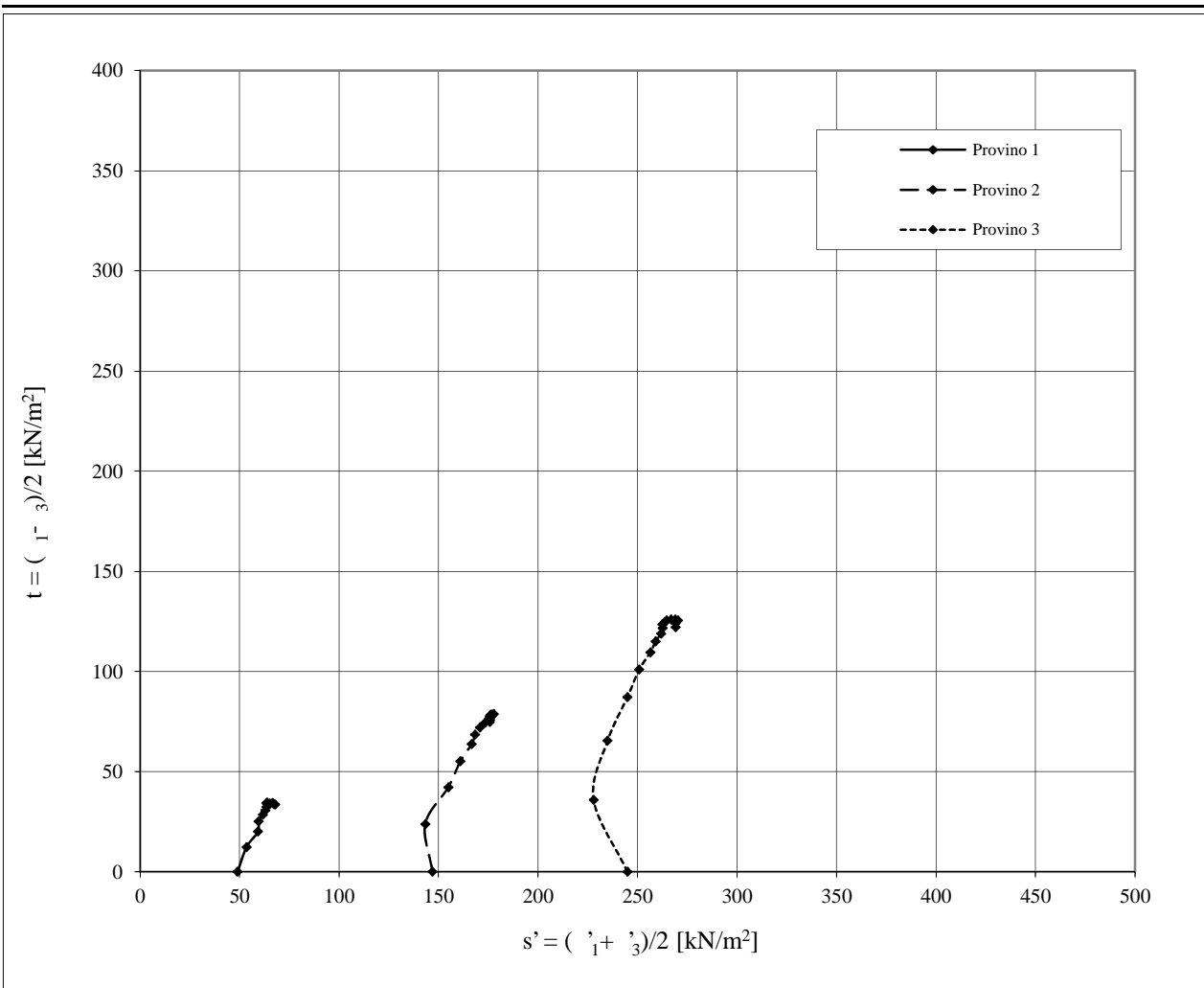
Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 15/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

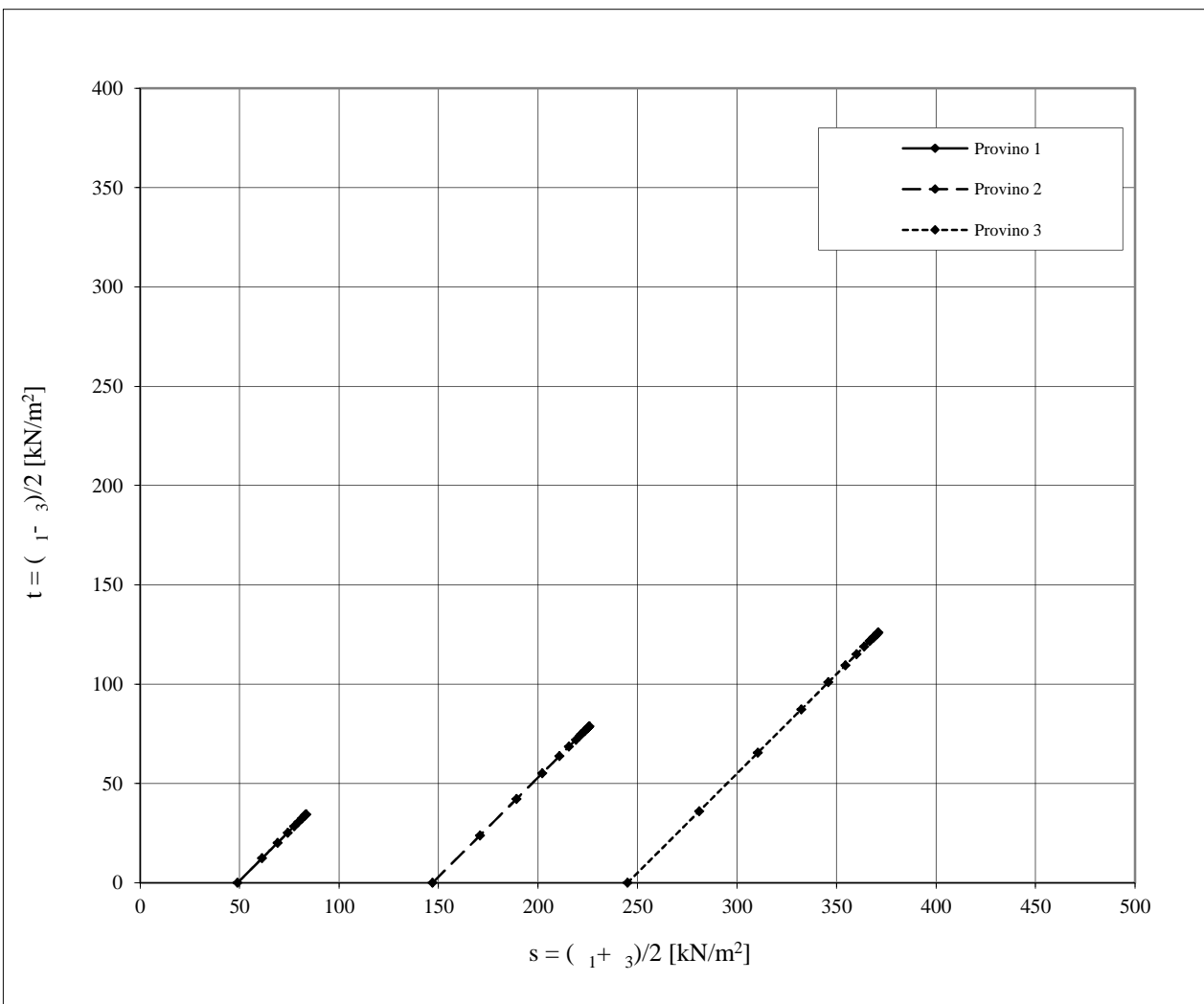
Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 16/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore

GEOTECNALab S.r.l. (Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

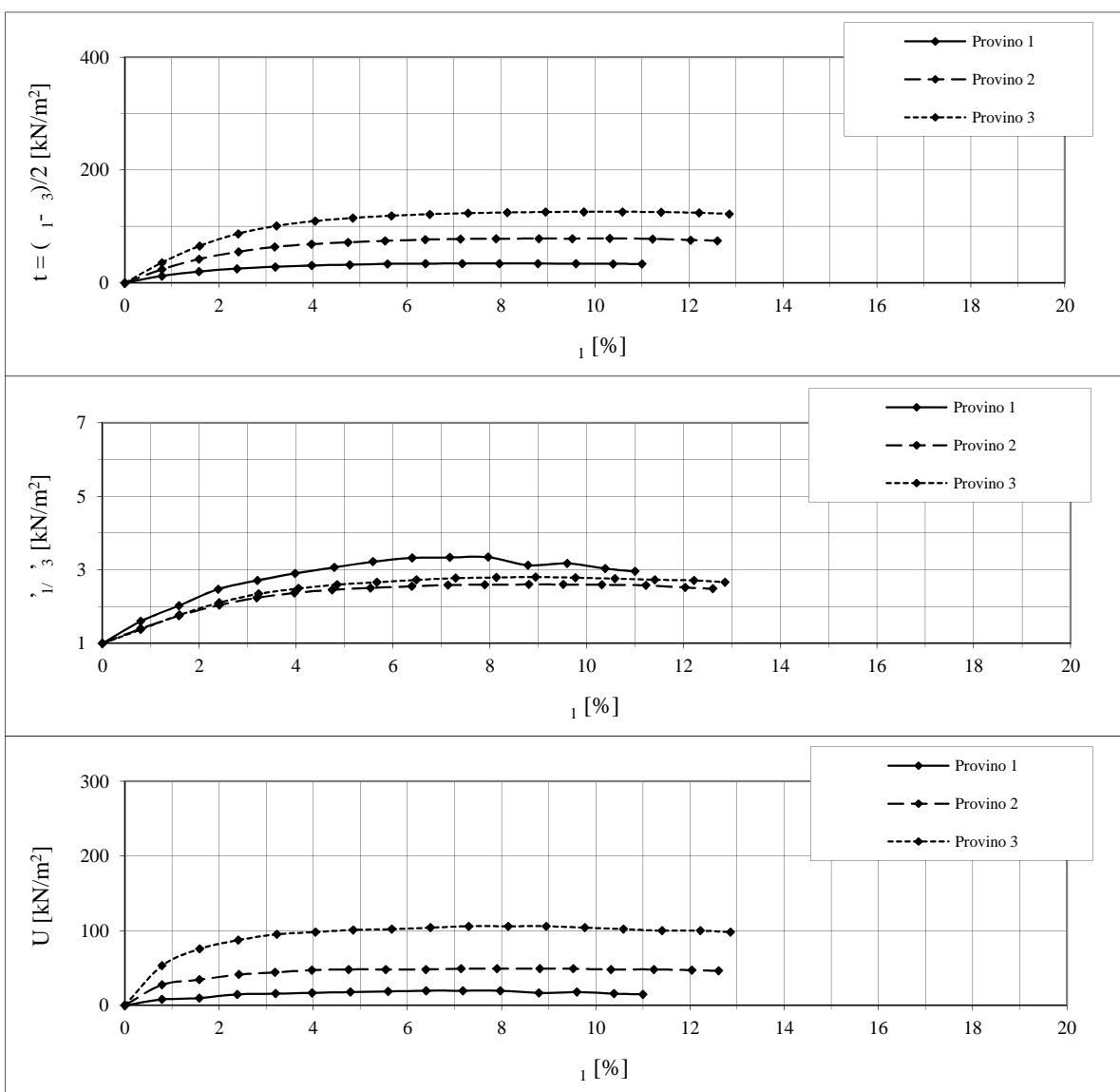
Certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 17/17

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CU (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| Campione N. : | 84109 | Data fine prova: | 25/07/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8367 del 25/07/2012 - Parte 1 di 2

Pag. 1/3

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA

(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S8 da 7,50 a 8,20 m.
Campione N. : **84110**

Data consegna: 05/06/2012
Data apertura fustella: 11/07/2012
Data inizio/fine prova: 11-17/07/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con ghiaia sabbioso-argilloso.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida



per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 63 | | | 100,0 |
| | 31,5 | 15,9 | 15,9 | 84,1 |
| | 16 | 4,6 | 20,5 | 79,5 |
| | 8 | 2,3 | 22,8 | 77,2 |
| | 4 | 3,7 | 26,5 | 73,5 |
| | 2 | 2,2 | 28,7 | 71,3 |
| | 1 | 1,5 | 30,3 | 69,7 |
| | 0,4 | 1,8 | 32,1 | 67,9 |
| | 0,25 | 5,5 | 37,6 | 62,4 |
| | 0,125 | 7,0 | 44,7 | 55,3 |
| | 0,075 | 4,3 | 49,0 | 51,0 |
| | < | 51,0 | 100,0 | 0,0 |

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

| Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
|-------------------------|----------------------|
| 0,0456 | 44,8 |
| 0,0321 | 41,7 |
| 0,0226 | 39,7 |
| 0,0159 | 36,1 |
| 0,0116 | 34,2 |
| 0,0081 | 30,2 |
| 0,0057 | 27,1 |
| 0,0040 | 24,1 |
| 0,0028 | 21,3 |
| 0,0020 | 19,0 |
| 0,0011 | 17,2 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

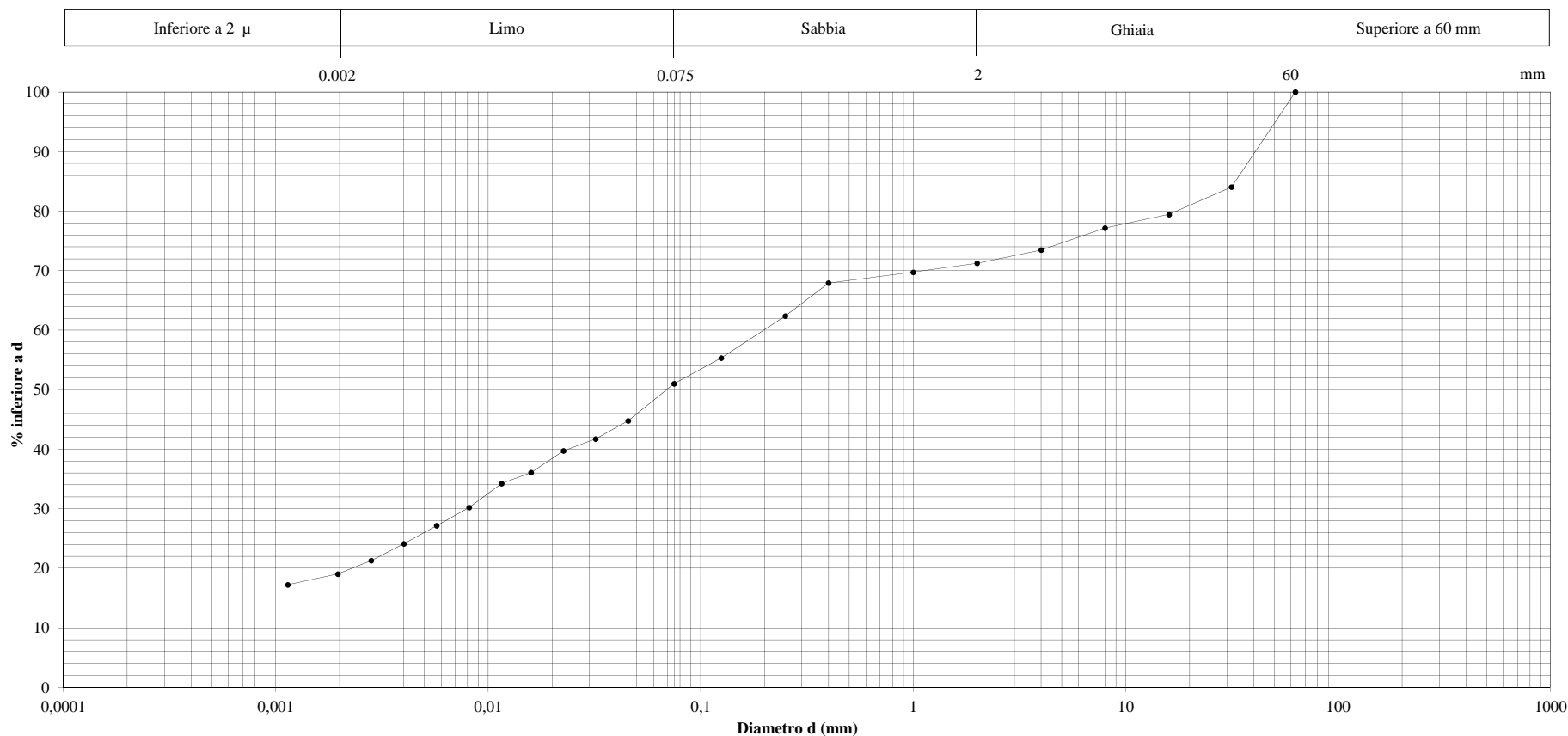
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 2/3

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84110 | Sondaggio S8 da 7,50 a 8,20 m. | 19 | 32 | 20 | 29 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8367 del 25/07/2012 - Parte 2 di 2

Pag. 3/3

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S8 da 7,50 a 8,20 m.

Campione N.: 84110

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 11/07/2012

Data inizio/fine prova: 11-13/07/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Limo con ghiaia sabbioso-argilloso.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

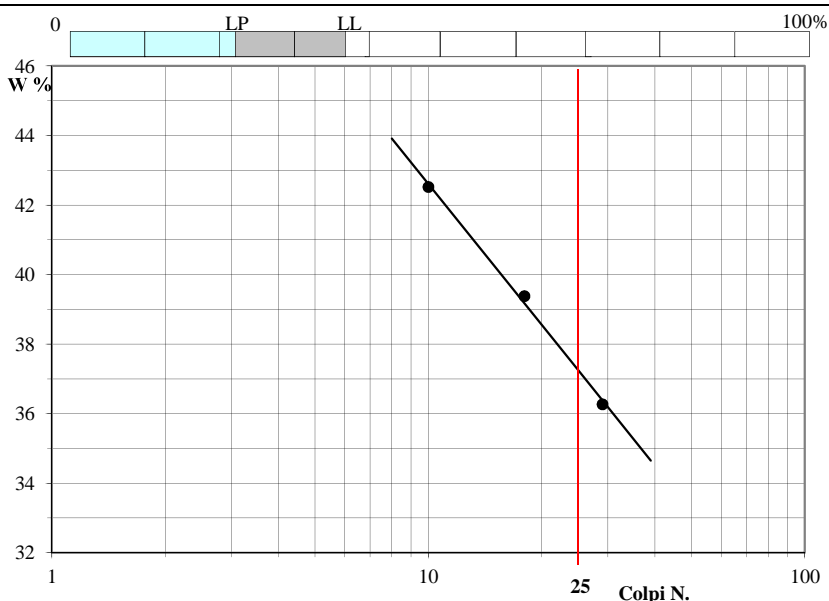
Percentuale passante al
setaccio 0.42 mm = **68** %

Umidità naturale **W_n** = **-** %

Limite di liquidità **LL** = **37** %

Limite di plasticità **LP** = **22** %

Indice di plasticità **PI** = **15** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

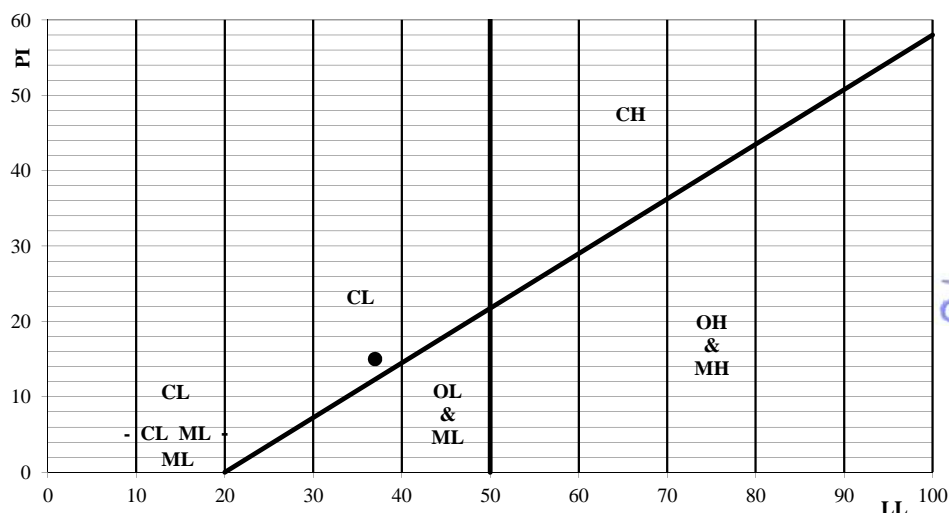
CL* Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012 - Parte 1 di 5

Pag. 1/6

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE
(ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 13/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 13/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 14/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | | |
| Campione N. : | 84111 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato.

da 15,80 a 16,20 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

da 16,20 a 16,40 m. Sabbia fine

da 16,40 a 16,50 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

| Dati delle prove | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,7844 | | | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,6637 | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,1869 | | | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,1207 | | | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,4768 | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 25,3 | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012 - Parte 2 di 5

Pag. 2/6

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME
(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 13/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 13/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 14/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | | |
| Campione N. : | 84111 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato.

da 15,80 a 16,20 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

da 16,20 a 16,40 m. Sabbia fine

da 16,40 a 16,50 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

| Dati della prova | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 29,91 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,7844 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,1869 | | | | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,98 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 25,3 | | | | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 15,95 | | | | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,98 | | | | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,629 | | | | | | | | |
| Porosità | (%) | 38,6 | | | | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 23,7 | | | | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 100,0 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012 - Parte 3 di 5

Pag. 3/6

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|---------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 13/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | Data inizio/fine prova: | 13-27/06/2012 |
| Campione N. : | 84111 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato.

da 15,80 a 16,20 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

da 16,20 a 16,40 m. Sabbia fine

da 16,40 a 16,50 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 16 | | | 100,0 |
| | 8 | 2,1 | 2,1 | 97,9 |
| | 4 | 1,1 | 3,2 | 96,8 |
| | 2 | 0,2 | 3,4 | 96,6 |
| | 1 | 0,2 | 3,6 | 96,4 |
| | 0,4 | 0,3 | 3,9 | 96,1 |
| | 0,25 | 0,9 | 4,8 | 95,2 |
| | 0,125 | 1,4 | 6,2 | 93,8 |
| | 0,075 | 1,8 | 8,0 | 92,0 |
| | < | 92,0 | 100,0 | 0,0 |

| ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
| | 0,0460 | 87,5 |
| | 0,0325 | 84,6 |
| | 0,0229 | 80,9 |
| | 0,0161 | 74,2 |
| | 0,0117 | 68,7 |
| | 0,0082 | 61,3 |
| | 0,0058 | 56,5 |
| | 0,0041 | 49,9 |
| | 0,0028 | 42,5 |
| | 0,0020 | 38,8 |
| | 0,0012 | 32,5 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

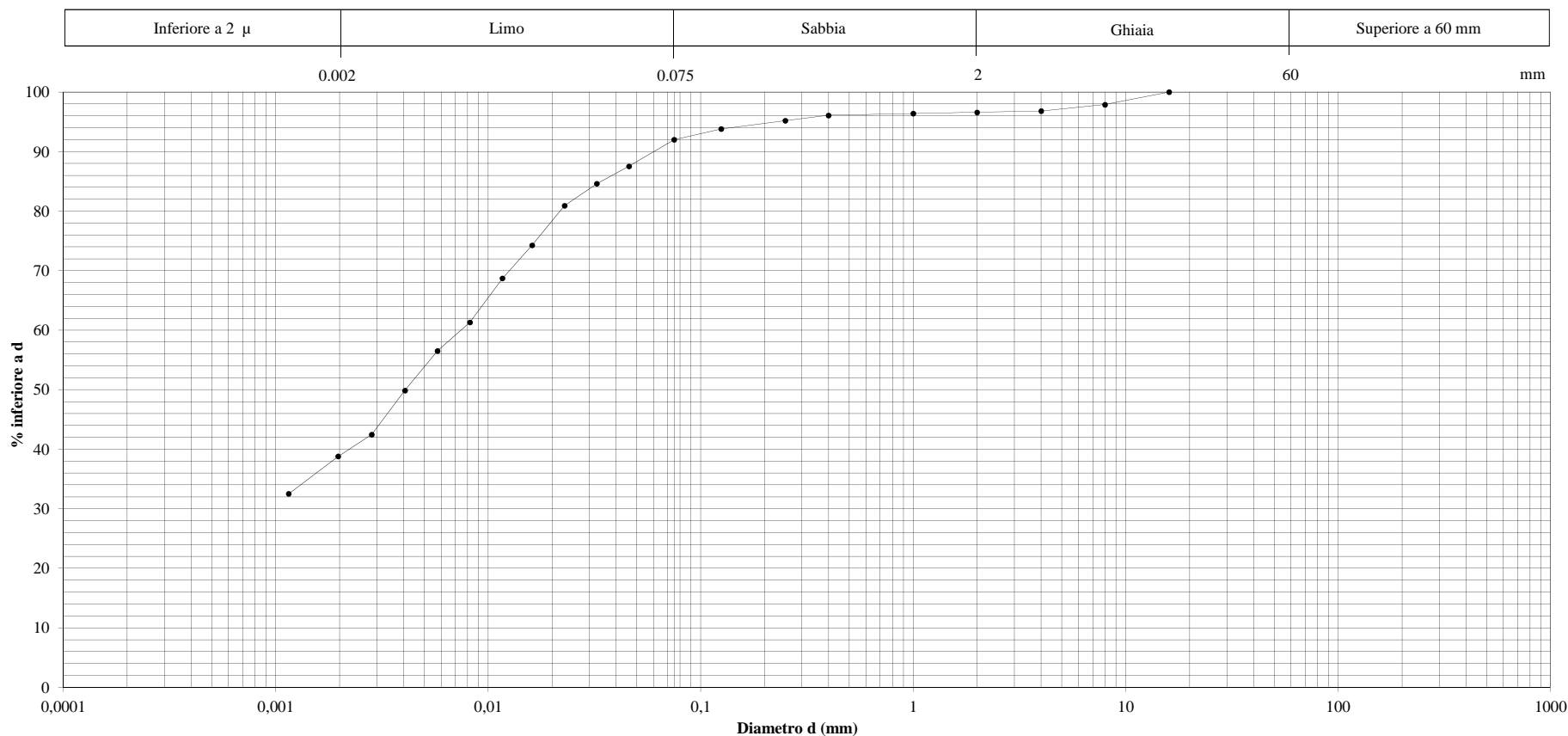
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

Pag. 4/6

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|----------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 84111 | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | 39 | 53 | 5 | 3 | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012 - Parte 4 di 5

Pag. 5/6

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO (ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 13/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | Data inizio prova: | 14/06/2012 |
| Campione N. : | 84111 | Data fine prova: | 24/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato.

da 15,80 a 16,20 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

da 16,20 a 16,40 m. Sabbia fine

da 16,40 a 16,50 m. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|--------------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7430 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,5086 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2344 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4861 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,7205 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6321 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 9,017 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,2 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,99 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9996 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,98 | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012 - Parte 5 di 5

Pag. 6/6

Verbale di accettazione N° 1370 del 05/06/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m.

Campione N.: 84111

Data consegna: 05/06/2012

Data apertura fustella: 13/06/2012

Data inizio/fine prova: 22-27/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m. e da 16,40 a 16,50 m.) - Sabbia fine (da 16,20 a 16,40 m.).

Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

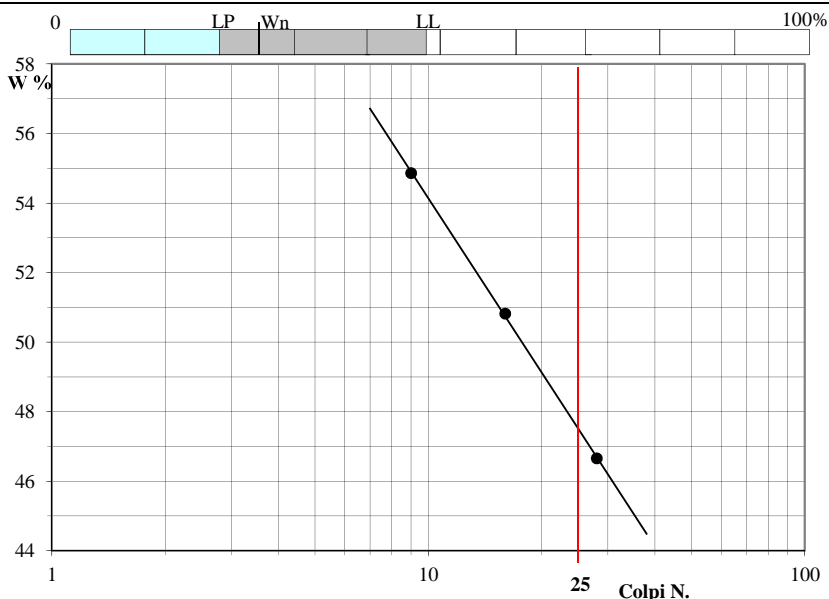
setaccio 0.42 mm = **96** %

Umidità naturale **W_n** = **25,3** %

Limite di liquidità **LL** = **48** %

Limite di plasticità **LP** = **20** %

Indice di plasticità **PI** = **28** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

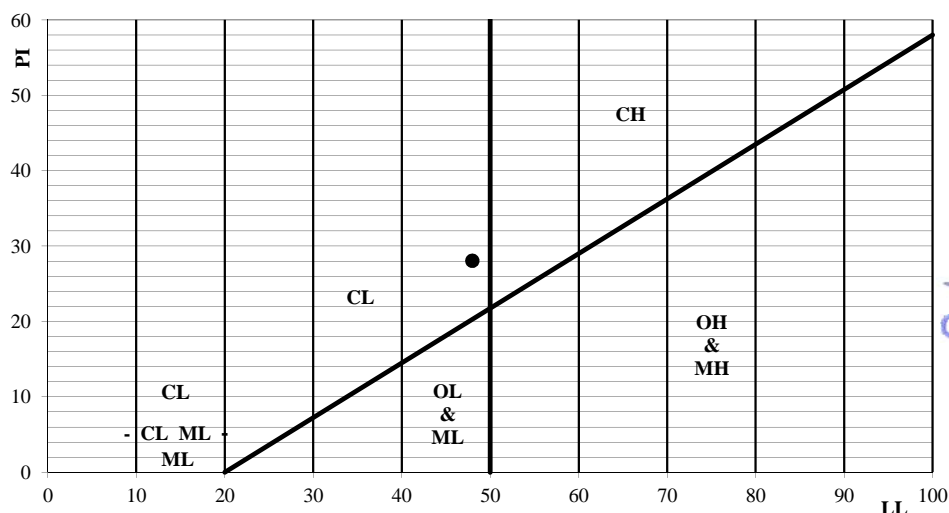
CL* Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 01/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 83941 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| Dati delle prove | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,5504 | | | | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,4717 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,2005 | | | | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0787 | | | | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,2712 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 29,0 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 01/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 83941 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| Dati della prova | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | | | | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 41,25 | | | | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 5,3319 | | | | | | | | |
| Peso tara | (N) | 4,5748 | | | | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 18,36 | | | | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 29,0 | | | | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 14,23 | | | | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,78 | | | | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,812 | | | | | | | | |
| Porosità | (%) | 44,8 | | | | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 30,9 | | | | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 93,9 | | | | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

27010 Cura Carpignano (PV) - Via Commercio 2/A - Tel. 0382.483357 - Fax 0382.483621 - e-mail geotecnalab@libero.it

Prove in laboratorio e in sito, monitoraggi e controlli



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m.
Campione N. : **83941**

Data consegna: 25/05/2012
Data apertura fustella: 31/05/2012
Data inizio/fine prova: 12-22/06/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida



per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 4 | | | 100,0 |
| | 2 | 0,2 | 0,2 | 99,8 |
| | 1 | 0,4 | 0,6 | 99,4 |
| | 0,4 | 0,3 | 0,9 | 99,1 |
| | 0,25 | 0,3 | 1,2 | 98,8 |
| | 0,125 | 2,4 | 3,6 | 96,4 |
| | 0,075 | 5,6 | 9,2 | 90,8 |
| | < | 90,8 | 100,0 | 0,0 |

| ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
| | 0,0461 | 82,4 |
| | 0,0325 | 78,4 |
| | 0,0229 | 74,4 |
| | 0,0161 | 70,3 |
| | 0,0117 | 65,6 |
| | 0,0082 | 59,0 |
| | 0,0058 | 49,8 |
| | 0,0041 | 44,7 |
| | 0,0028 | 41,4 |
| | 0,0020 | 32,2 |
| | 0,0012 | 27,8 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

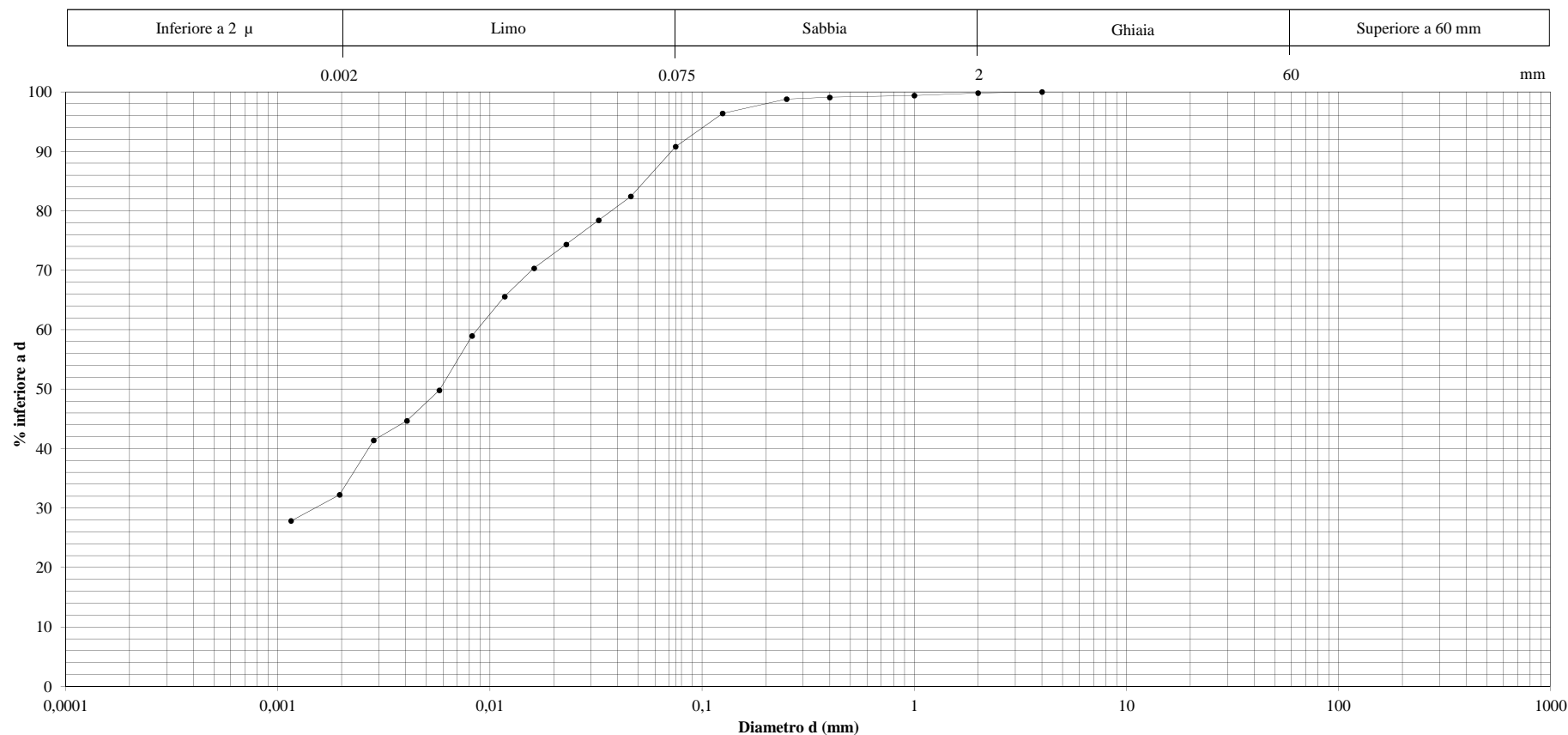
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

Pag. 4/17

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 83941 | Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m. | 32 | 59 | 9 | | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m. | Data inizio prova: | 14/06/2012 |
| Campione N. : | 83941 | Data fine prova: | 27/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|---------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7522 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,4997 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2524 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4760 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,7284 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,6324 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 9,788 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 22,0 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,79 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9996 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,78 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m.

Campione N.: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data apertura fustella: 31/05/2012

Data inizio/fine prova: 14-19/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

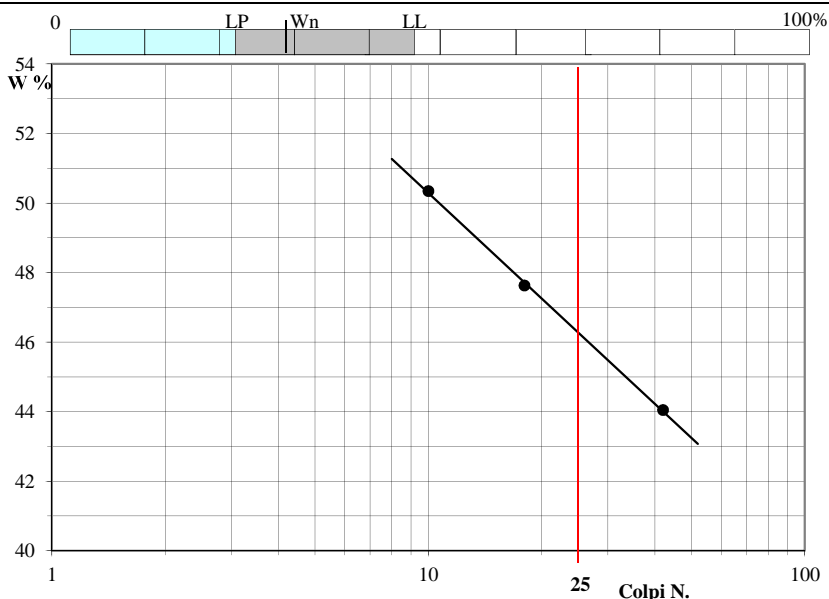
Percentuale passante al setaccio 0.42 mm = **99** %

Umidità naturale **W_n** = **29,0** %

Limite di liquidità **LL** = **46** %

Limite di plasticità **LP** = **22** %

Indice di plasticità **PI** = **24** %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

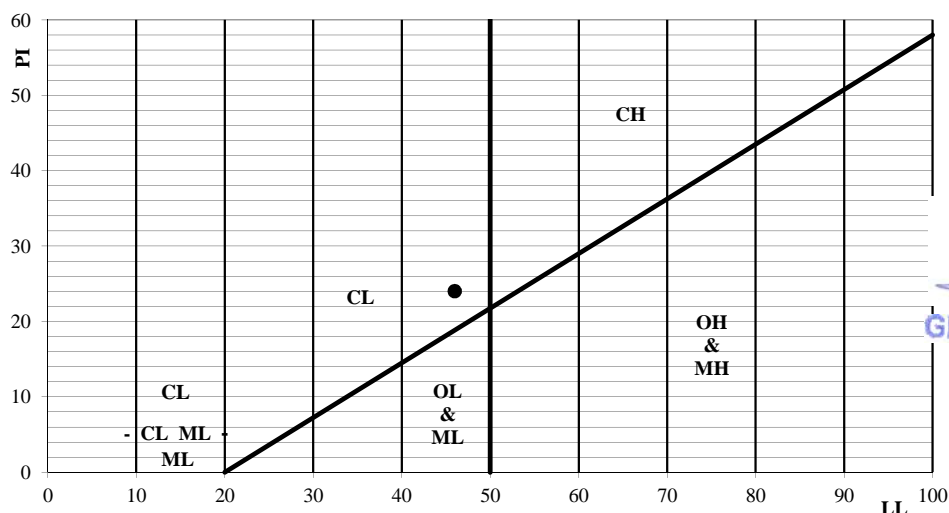
CL* Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Data consegna: 25/05/2012
Parma (PR) Data apertura fustella: 31/05/2012
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche Data inizio prova: 31/05/2012
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di Data fine prova: 13/06/2012
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m.
Campione N. : **83941**
Attrezzatura di prova: Edometro n° 13

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Caratteristiche fisiche del campione:

Peso specifico dei grani $\gamma_s = 25,78 \text{ kN/m}^3$
Limite Liquido $W_L = 46 \%$
Limite Plastico $W_P = 22 \%$
Indice Plastico $PI = 24 \%$
Umidità naturale $W_N = 29,0 \%$
Indice di consistenza $I_C = 0,71$

Caratteristiche fisiche del provino:

| | Iniziali | Finali |
|--|----------|--------|
| Altezza (mm) | 21,00 | 17,35 |
| Diametro (mm) | 50,02 | 50,02 |
| Volume (cm^3) | 41,245 | 34,08 |
| Peso umido (N) | 0,7571 | - |
| Peso secco (N) | - | - |
| Peso umido di volume (kN/m^3) | 18,36 | 20,91 |
| Umidità (%) | 29,0 | 21,4 |
| Peso secco di volume (kN/m^3) | 14,23 | 17,22 |
| Indice dei vuoti | 0,812 | 0,497 |
| Porosità (%) | 44,8 | 33,2 |
| Umidità di saturazione (%) | 30,9 | 18,9 |
| Grado di saturazione (%) | 93,9 | 100,0 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/17

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D 2435)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m.

Campione N. : **83941**

Attrezzatura di prova: Edometro n° 13

Data consegna: 25/05/2012

Data apertura fustella: 31/05/2012

Data inizio prova: 31/05/2012

Data fine prova: 13/06/2012

Intervallo di tempo tra gli incrementi di carico: 24 h

| | Dati della prova (h del provino in mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|
| | PRESSIONE (kN/m ²) | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPO | 18.39 | 36.77 | 73.55 | 147.10 | 294.20 | 588.40 | 1176.80 | 2353.60 | 4707.19 | 1176.80 | 294.20 | 147.10 | 36.77 | 18.39 |
| 0 | 0,000 | 0,134 | 0,264 | 0,481 | 0,846 | 1,408 | 2,144 | 3,029 | 3,936 | 4,788 | 4,570 | 4,213 | 4,095 | 3,864 |
| 6" | | 0,153 | 0,299 | 0,541 | 0,925 | 1,542 | 2,302 | 3,172 | 4,123 | | | | | |
| 12" | | 0,156 | 0,306 | 0,557 | 0,962 | 1,568 | 2,337 | 3,201 | 4,150 | 4,644 | 4,467 | 4,091 | 4,001 | 3,838 |
| 24" | | 0,158 | 0,319 | 0,577 | 0,994 | 1,609 | 2,389 | 3,251 | 4,180 | | | | | |
| 48" | 0,042 | 0,161 | 0,334 | 0,603 | 1,035 | 1,670 | 2,446 | 3,331 | 4,258 | 4,629 | 4,436 | 4,091 | 3,994 | 3,835 |
| 1' 36" | | 0,169 | 0,343 | 0,63 | 1,092 | 1,740 | 2,555 | 3,426 | 4,340 | | | | | |
| 3' 12" | | 0,185 | 0,367 | 0,675 | 1,144 | 1,831 | 2,651 | 3,550 | 4,437 | | | | | |
| 6' 24" | 0,087 | 0,204 | 0,390 | 0,710 | 1,214 | 1,923 | 2,763 | 3,662 | 4,543 | 4,599 | 4,346 | | 3,972 | 3,812 |
| 12' 48" | | 0,207 | 0,411 | 0,740 | 1,273 | 1,988 | 2,835 | 3,731 | 4,611 | | | | | |
| 25' 36" | | 0,215 | 0,427 | 0,769 | 1,295 | 2,035 | 2,885 | 3,782 | 4,655 | | | | | |
| 51' 12" | | 0,223 | 0,435 | 0,784 | 1,324 | 2,059 | 2,913 | 3,820 | 4,699 | | | | | |
| 1h 42' | | 0,231 | 0,441 | 0,799 | 1,344 | 2,077 | 2,941 | 3,847 | 4,712 | | | | | |
| 3h 24' | | 0,239 | 0,449 | 0,819 | 1,360 | 2,096 | 2,964 | 3,873 | 4,737 | 4,575 | 4,230 | 4,097 | 3,891 | 3,691 |
| 6h 49' | | 0,248 | 0,464 | 0,837 | 1,384 | 2,129 | 2,984 | 3,892 | 4,764 | | | | | |
| 13h 40' | 0,134 | 0,255 | 0,476 | 0,845 | 1,404 | 2,140 | 3,010 | 3,915 | 4,782 | | | | | |
| 24 h | | 0,264 | 0,481 | 0,846 | 1,408 | 2,144 | 3,029 | 3,936 | 4,788 | 4,570 | 4,213 | 4,095 | 3,864 | 3,650 |

| Tabella riassuntiva | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Pressione | Cedimenti | Indice dei vuoti e | Modulo edometrico M | Coefficiente di consolidazione Cv | Coefficiente di permeabilità k |
| kN/m ² | mm | | kN/m ² | m ² /s | m/s |
| 0,00 | 0,000 | 0,812 | | | |
| 18,39 | 0,134 | 0,800 | 2882 | | |
| 36,77 | 0,264 | 0,789 | 2969 | $1,8 \times 10^{-7}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |
| 73,55 | 0,481 | 0,770 | 3559 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| 147,10 | 0,846 | 0,739 | 4232 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| 294,20 | 1,408 | 0,690 | 5497 | $1,4 \times 10^{-7}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| 588,40 | 2,144 | 0,627 | 8394 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| 1176,80 | 3,029 | 0,551 | 13962 | $2,0 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| 2353,60 | 3,936 | 0,472 | 27247 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| 4707,19 | 4,788 | 0,399 | 58011 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| 1176,80 | 4,570 | 0,418 | | | |
| 294,20 | 4,213 | 0,448 | | | |
| 147,10 | 4,095 | 0,459 | | | |
| 36,77 | 3,864 | 0,479 | | | |
| 18,39 | 3,650 | 0,497 | | | |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

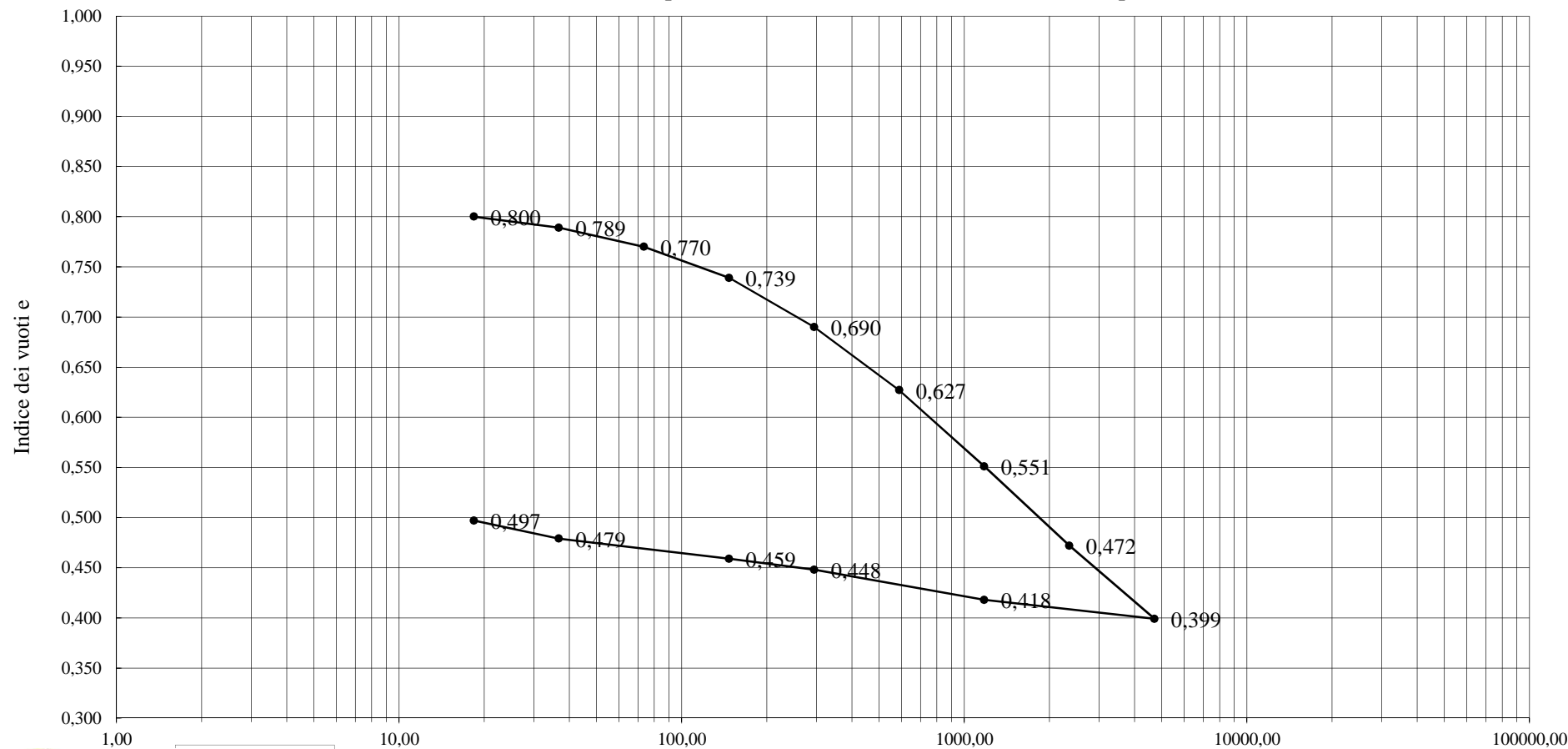
Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

Diagramma "indice dei vuoti - logaritmo decimale della pressione verticale effettiva"

EDOMETRIA (ASTM D 2435)

Cantiere: Cassa di espansione Fiume Secchia - Rubiera (RE) Campione: 83941



$e_i = 0,812$

Pressione p (kN/m²)

GEOTECNALab S.r.l.

[Signature]

S. Bonfoco

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

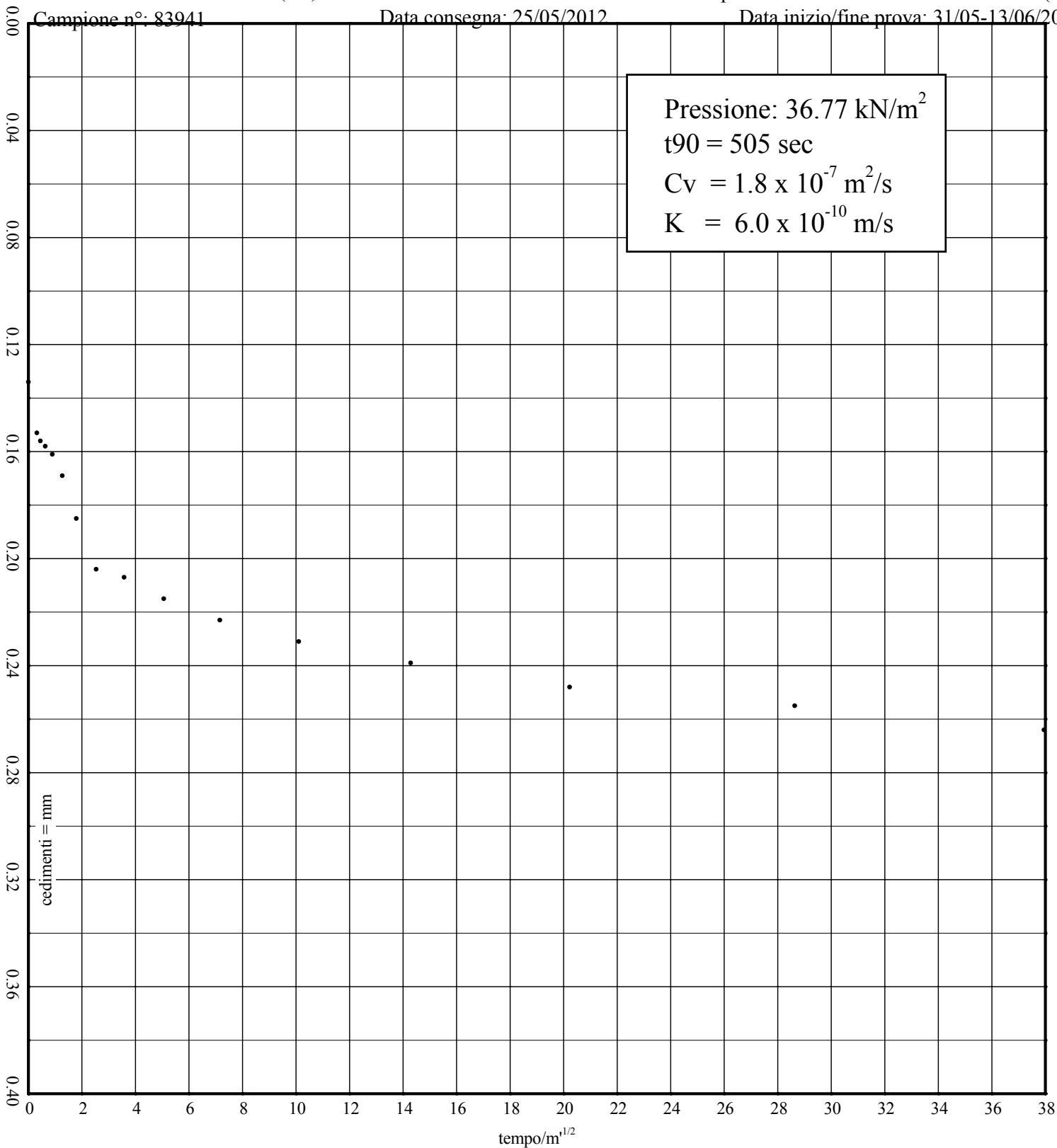
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

8358_6 Edometria

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

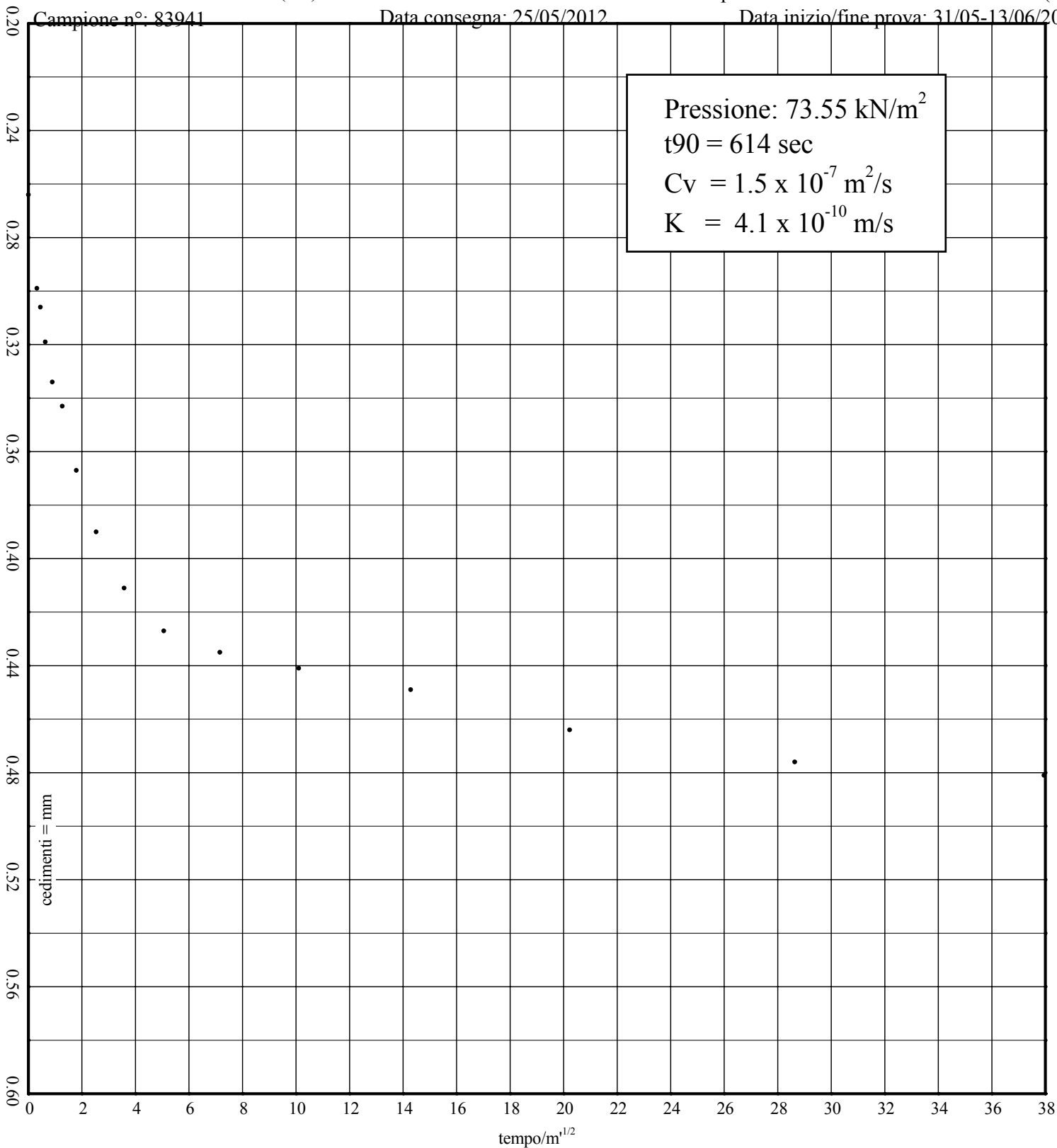
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo-Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

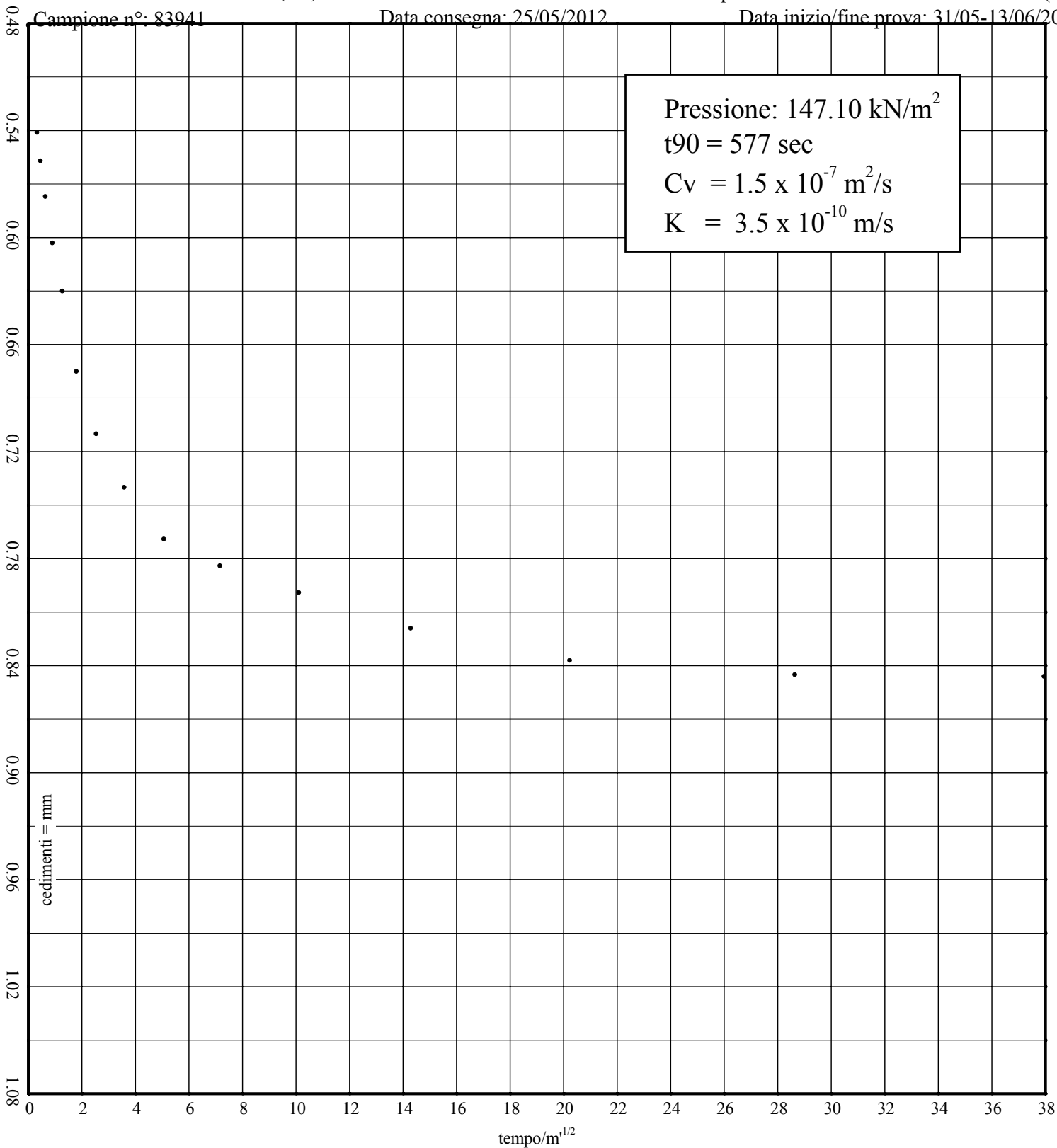
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

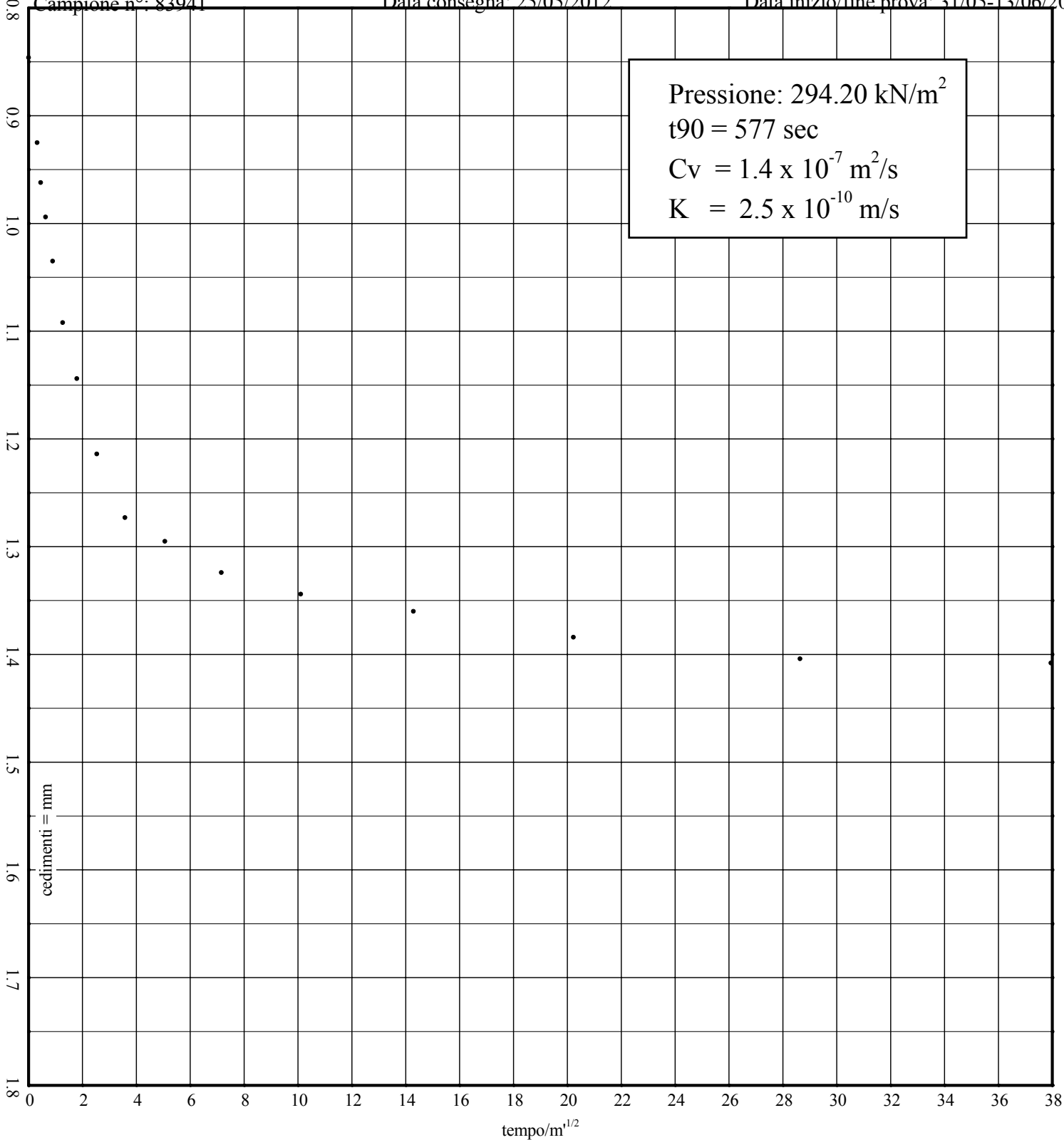
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

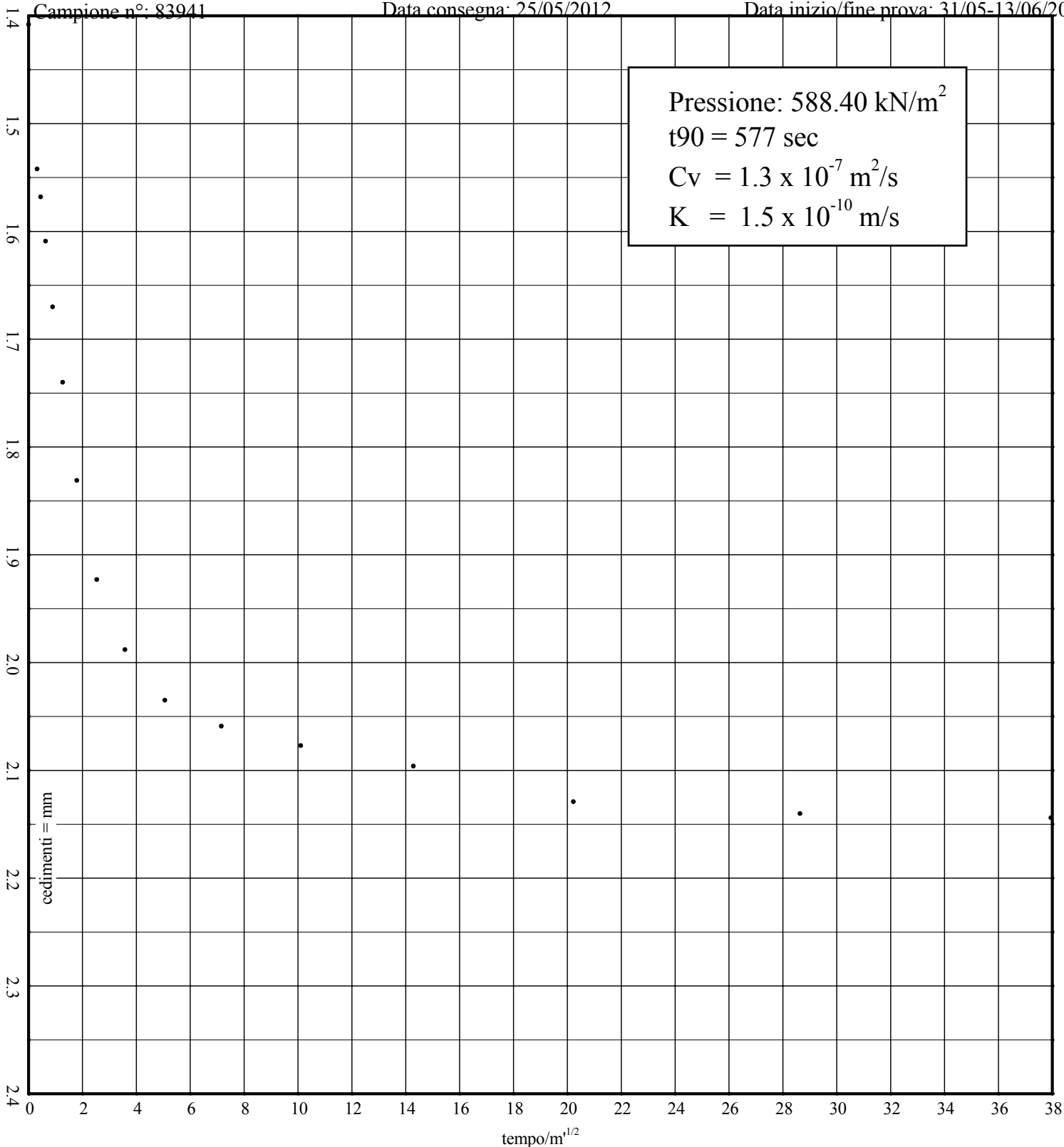
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

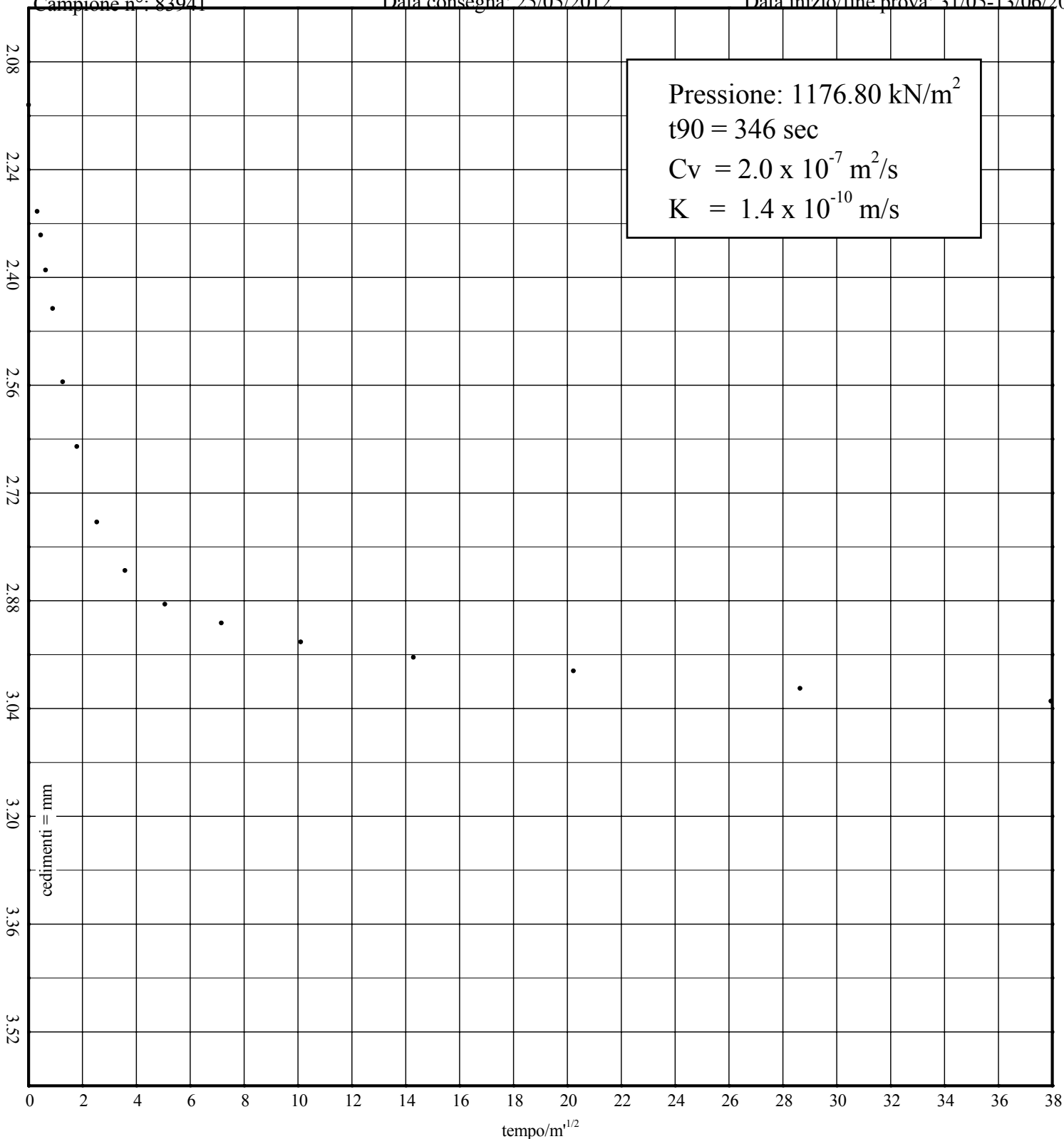
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

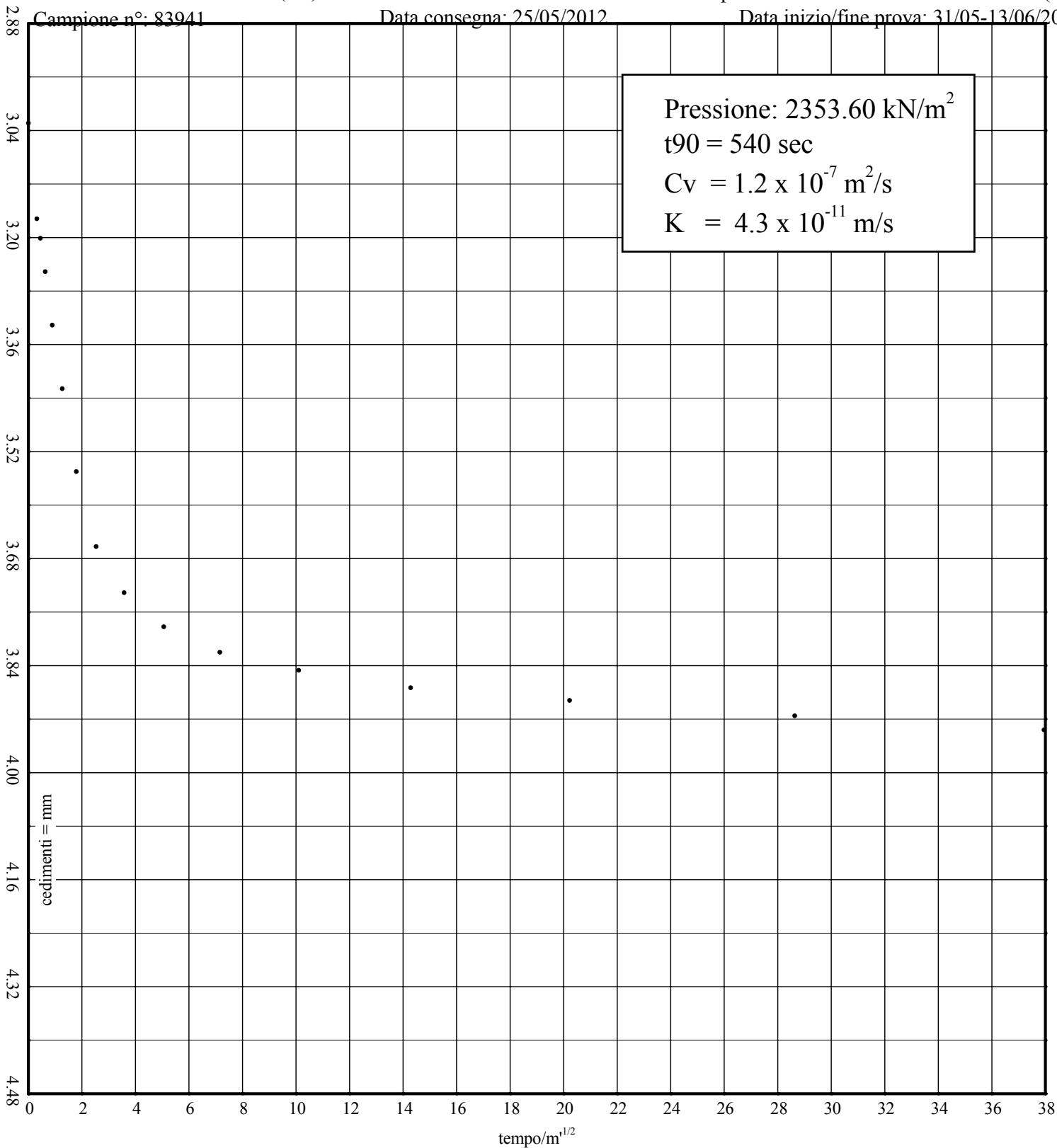
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

EDOMETRIA

(ASTM D.2435)

Diagramma "assestamento-radice quadrata del tempo"

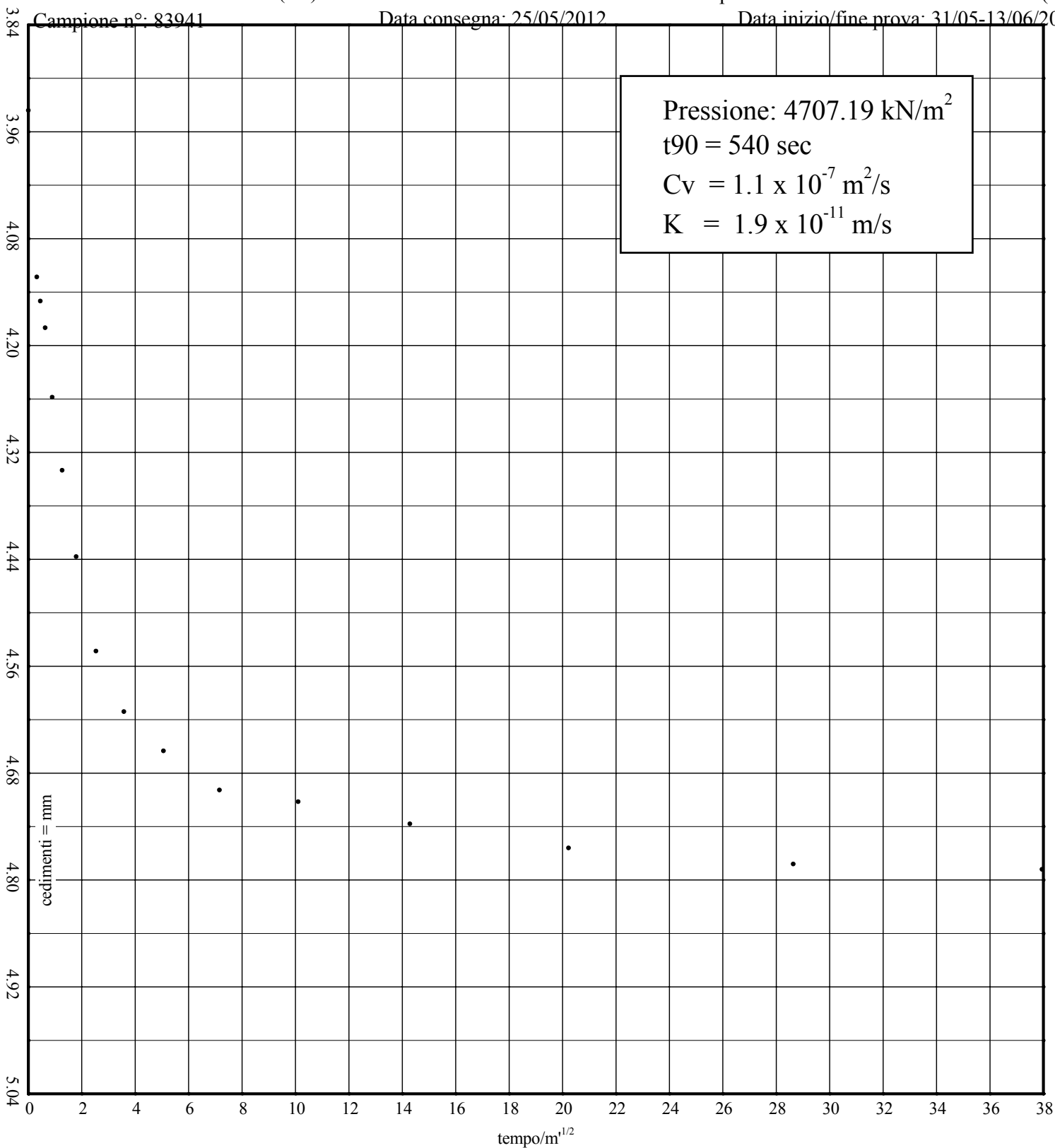
Committente: AIPO - Parma (PR)

Cantiere: Cassa di espansione del Fiume Secchia - Rubiera (RE)

Campione n°: 83941

Data consegna: 25/05/2012

Data inizio/fine prova: 31/05-13/06/2012



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 1 di 6

Pag. 1/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (ASTM D 2216)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 31/05/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| Dati delle prove | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 0,5430 | 0,5007 | 0,6061 | | | | | |
| Peso campione secco + tara | (N) | 0,4702 | 0,4417 | 0,5236 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,1981 | 0,2162 | 0,2057 | | | | | |
| Peso acqua | (N) | 0,0728 | 0,0590 | 0,0825 | | | | | |
| Peso campione secco | (N) | 0,2722 | 0,2255 | 0,3178 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 26,7 | 26,2 | 25,9 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 2 di 6

Pag. 2/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SECCO DI VOLUME

(BS 1377:1975 Test 15/e)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 31/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 83942 | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| Dati della prova | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|--|
| | | N° 1 | N° 2 | N° 3 | | | | | |
| Volume fustella | (cm ³) | 86,94 | 86,94 | 86,94 | | | | | |
| Peso campione umido + tara | (N) | 1,6834 | 1,7286 | 1,7229 | | | | | |
| Peso tara | (N) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | | | | |
| Peso umido di volume | (kN/m ³) | 19,36 | 19,88 | 19,82 | | | | | |
| Contenuto naturale di acqua | (%) | 26,7 | 26,2 | 25,9 | | | | | |
| Peso secco di volume | (kN/m³) | 15,28 | 15,75 | 15,74 | | | | | |
| Peso specifico dei granuli | (kN/m ³) | 25,53 | 25,53 | 25,53 | | | | | |
| Indice dei vuoti | | 0,671 | 0,621 | 0,622 | | | | | |
| Porosità | (%) | 40,2 | 38,3 | 38,3 | | | | | |
| Umidità di saturazione | (%) | 25,8 | 23,8 | 23,9 | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | | |

NOTE:

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni
Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 3 di 6

Pag. 3/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA (C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
ampliamento e adeguamento della cassa di
espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)
Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m.
Campione N. : **83942**
Data consegna: 25/05/2012
Data apertura fustella: 30/05/2012
Data inizio/fine prova: 12-22/06/2012

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

RISULTATO DELLA PROVA

Analisi granulometrica eseguita:

per via umida

per via secca



| ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Crivelli (mm) | Setacci (mm) | Trattenuto parziale % | Trattenuto progressivo % | Passante progressivo % |
| | 4 | | | 100,0 |
| | 2 | 0,6 | 0,6 | 99,4 |
| | 1 | 0,2 | 0,8 | 99,2 |
| | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 99,0 |
| | 0,25 | 0,6 | 1,6 | 98,4 |
| | 0,125 | 1,8 | 3,4 | 96,6 |
| | 0,075 | 2,3 | 5,7 | 94,3 |
| | < | 94,3 | 100,0 | 0,0 |

| ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Diametro equiv. (mm) | Totale passante % |
| | 0,0468 | 92,6 |
| | 0,0330 | 89,2 |
| | 0,0233 | 86,5 |
| | 0,0164 | 80,8 |
| | 0,0119 | 75,0 |
| | 0,0084 | 67,4 |
| | 0,0059 | 59,7 |
| | 0,0041 | 53,2 |
| | 0,0029 | 47,1 |
| | 0,0020 | 40,6 |
| | 0,0012 | 36,8 |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

ANALISI GRANULOMETRICA

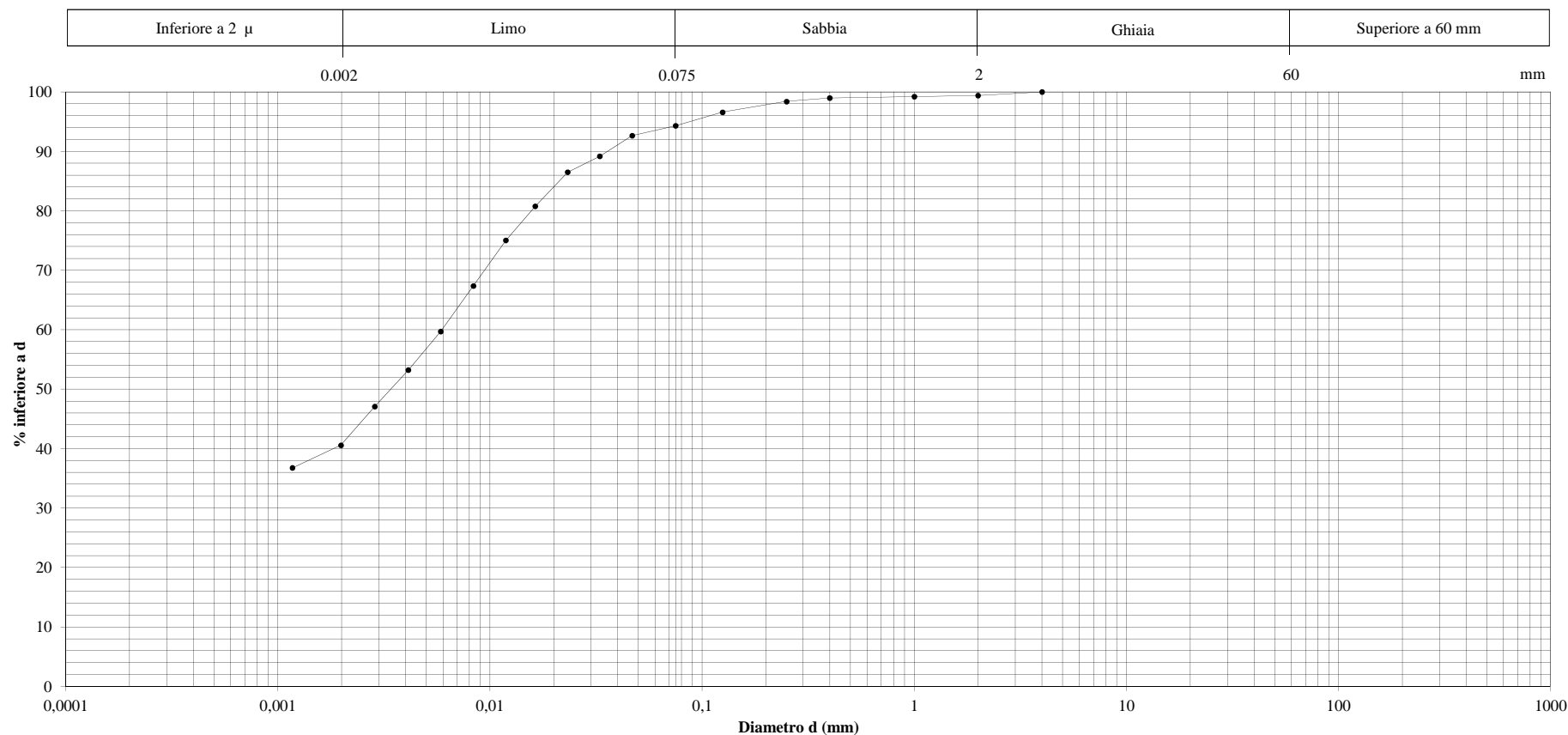
(C.N.R. B.U. N. 23 - ASTM D 422)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Parma (PR)
Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche
 e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di
 ampliamento e adeguamento della cassa di
 espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

Pag. 4/16

| Campione | Ubicazione prelievo | < 2 μ % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | 60-120 % | 120-240 % | > 240 mm % | | D60 mm | D10 mm | U D60/D10 | |
|----------|----------------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--|-----------|-----------|--------------|--|
| 83942 | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | 41 | 53 | 6 | | | | | | | | | |



Lo Sperimentatore
 (Dott. R. Langone)

[Signature]

GEOTECNAlab S.r.l.

Il Direttore
 (Dott. S. Bonfoco)

[Signature]



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 4 di 6

Pag. 5/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI UN TERRENO
(ASTM D 854)

| | | | |
|----------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 31/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 01/06/2012 |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Procedura di prova utilizzata: metodo A

Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 4,76 mm.

Percentuale in peso del materiale passante al setaccio 4,76 mm.: **100 %**

| Dati delle prove | | | | |
|--|--|----------------------|---------|--|
| | | | Prova 1 | |
| Peso campione secco + tara | a | (N) | 0,7107 | |
| Peso tara | b | (N) | 0,4830 | |
| Peso campione secco | a-b | (N) | 0,2277 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua a T °C | c | (N) | 1,4585 | |
| Peso picnometro pieno d'acqua + campione secco | (a-b)+c | (N) | 1,6863 | |
| Peso picnometro con acqua e campione | d | (N) | 1,5989 | |
| Volume del campione | (a-b)+c-d | (cm ³) | 8,910 | |
| Temperatura dell'acqua dopo la prova T °C | | °C | 25,2 | |
| Peso specifico a T °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d}$ | (kN/m ³) | 25,56 | |
| Fattore di correzione K della temperatura | e | | 0,9988 | |
| Peso specifico a 20 °C | $\frac{(a-b) \times 1000}{(a-b)+c-d} \times e$ | (kN/m ³) | 25,53 | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 5 di 6

Pag. 6/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D 4318)

Committente: AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR)

Cantiere: (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE)

Ubicazione prelievo: Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m.

Campione N.: 83942

Data consegna: 25/05/2012

Data apertura fustella: 30/05/2012

Data inizio/fine prova: 14-19/06/2012

Descrizione campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Prova eseguita sul < 0.42 mm

Percentuale passante al

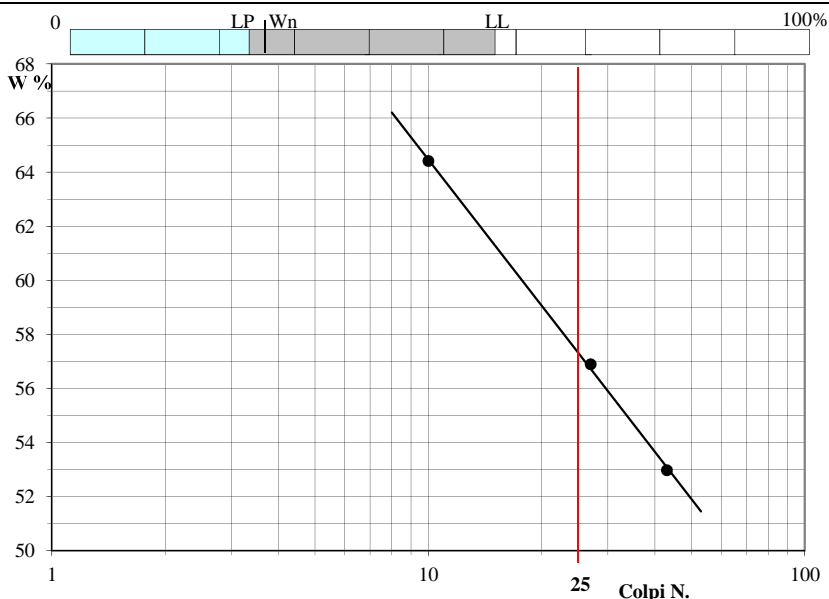
setaccio 0.42 mm = 99 %

Umidità naturale W_n = 26,3 %

Limite di liquidità LL = 57 %

Limite di plasticità LP = 24 %

Indice di plasticità PI = 33 %



ML Limi inorganici e sabbie finissime, sabbie fini limose o argillose, o limi argillosi di scarsa plasticità.

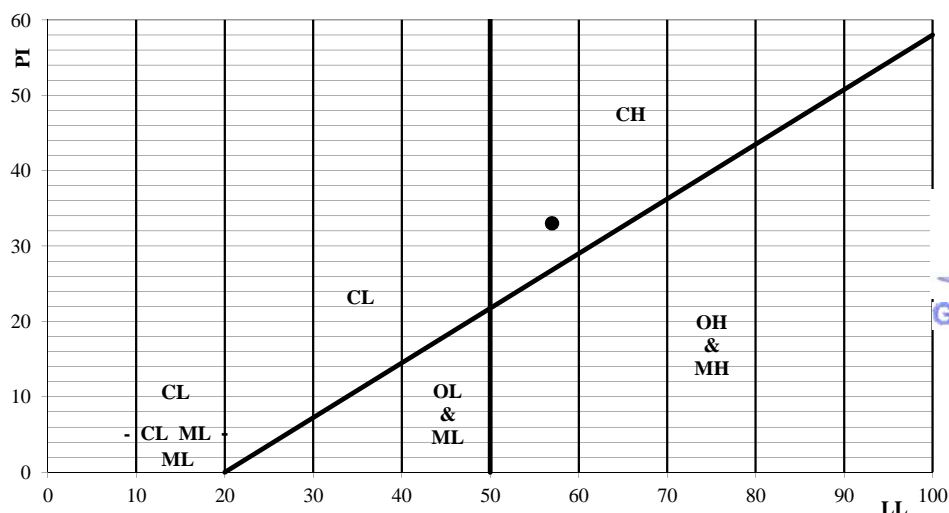
CL Argille inorganiche di bassa o media plasticità, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose, argille grasse.

OL Limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità.

MH Limi inorganici, sabbie fini e limi micacei o diatomici, limi elastici.

CH* Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse.

OH Argille inorganiche di media o alta plasticità terreni organici.



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 7/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Descrizione del campione:

Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

Caratteristiche fisiche del campione:

| | | | | |
|--------------------------|-------|---|-------|-------------------|
| Peso specifico dei grani | s | = | 25,53 | kN/m ³ |
| Limite Liquido | W_L | = | 57 | % |
| Limite Plastico | W_P | = | 24 | % |
| Indice Plastico | PI | = | 33 | % |
| Umidità | W | = | 26,3 | % |
| Indice di consistenza | I_C | = | 0,93 | |

Caratteristiche fisiche dei provini:

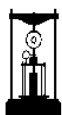
| | Provino 1 | | Provino 2 | | Provino 3 | |
|---|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali | Iniziali | Finali |
| Altezza (mm) | 76,30 | 75,53 | 76,30 | 75,97 | 76,30 | 75,63 |
| Diametro (mm) | 38,10 | 37,72 | 38,10 | 37,93 | 38,10 | 37,77 |
| Volume (cm ³) | 86,945 | 84,352 | 86,945 | 85,805 | 86,945 | 84,671 |
| Peso umido (N) | 1,6834 | - | 1,7286 | - | 1,7229 | - |
| Peso umido di volume (kN/m ³) | 19,36 | 19,56 | 19,88 | 19,57 | 19,82 | 19,77 |
| Umidità (%) | 26,7 | 24,2 | 26,2 | 22,6 | 25,9 | 22,3 |
| Peso secco di volume (kN/m ³) | 15,28 | 15,75 | 15,75 | 15,96 | 15,74 | 16,16 |
| Indice dei vuoti | 0,671 | 0,621 | 0,621 | 0,600 | 0,622 | 0,580 |
| Porosità (%) | 40,2 | 38,3 | 38,3 | 37,5 | 38,3 | 36,7 |
| Umidità di saturazione (%) | 25,8 | 23,8 | 23,8 | 23,0 | 23,9 | 22,3 |
| Grado di saturazione (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 98,3 | 100,0 | 100,0 |

NOTE: *provini fustellati su 3 sezioni diverse*

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 8/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

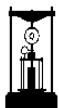
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

| Fase di saturazione | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|------|-------|-------|------|
| Provino 1 | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 142 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 06/06/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 8:35 | 49,03 | | | 49,03 | 1,00 | |
| | | | | 8:35 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 8:45 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 8:45 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 8:55 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |
| Provino 2 | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 718 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 23/06/12 | 8:30 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 8:35 | 49,03 | | | 49,03 | 1,00 | |
| | | | | 8:35 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 8:45 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 8:45 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 8:55 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |
| Provino 3 | | | | | | | | | | |
| Saturazione | Ricerca saturazione | | | | | | | | | |
| Tempo di saturazione: 502 h | Data | Ora | Pressione cella | Pressione interst. iniz. | Pressione interst. finale | | B | | | |
| Pressione in cella $c = 108 \text{ kN/m}^2$ | | | c | u_i | u_F | u | | | | |
| Pressione interstiziale $u_o = 98 \text{ kN/m}^2$ | | | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | $[\text{kN/m}^2]$ | | | | |
| | | | 20/06/12 | 13:00 | 49,03 | 0,00 | | | | |
| | | | | 13:05 | 49,03 | | | 49,03 | 49,03 | 1,00 |
| | | | | 13:05 | 98,07 | 49,03 | | | | |
| | | | | 13:15 | 98,07 | | | 98,07 | 49,04 | 1,00 |
| | | 13:15 | 147,10 | 98,07 | | | | | | |
| | | 13:25 | 147,10 | | 147,10 | 49,03 | 1,00 | | | |

GEOTECNALab S.r.l.

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 9/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

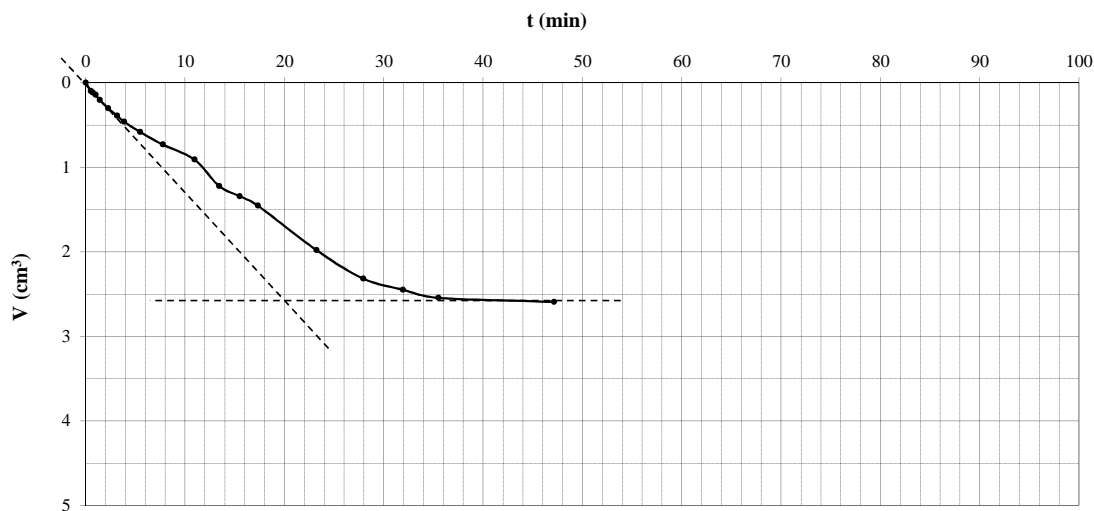
| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 1

| | | | | | | | |
|--|------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Tempo di consolidazione: | 117 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
| Pressione in cella $c =$ | 98 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione | | 0 | 0,000 | 30 | 0,582 | 1020 | 2,449 |
| Volume = | 84,352 cm ³ | 0,25 | 0,096 | 60 | 0,731 | 1260 | 2,545 |
| Altezza = | 75,53 mm | 0,5 | 0,118 | 120 | 0,910 | 2220 | 2,593 |
| Diametro = | 37,72 mm | 1 | 0,144 | 180 | 1,222 | | |
| Area = | 11,17 cm ² | 2 | 0,204 | 240 | 1,342 | | |
| V = | 3,0 % | 5 | 0,300 | 300 | 1,453 | | |
| | | 10 | 0,390 | 540 | 1,981 | | |
| | | 15 | 0,462 | 780 | 2,317 | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

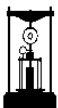


| | | | |
|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|
| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ | C _v | Velocità teorica di rottura |
| | [min] | [m ² /s] | [mm/m] |
| Radiale e dalla testa | 400 | 2,3 x 10 ⁻⁹ | 0,002 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 10/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

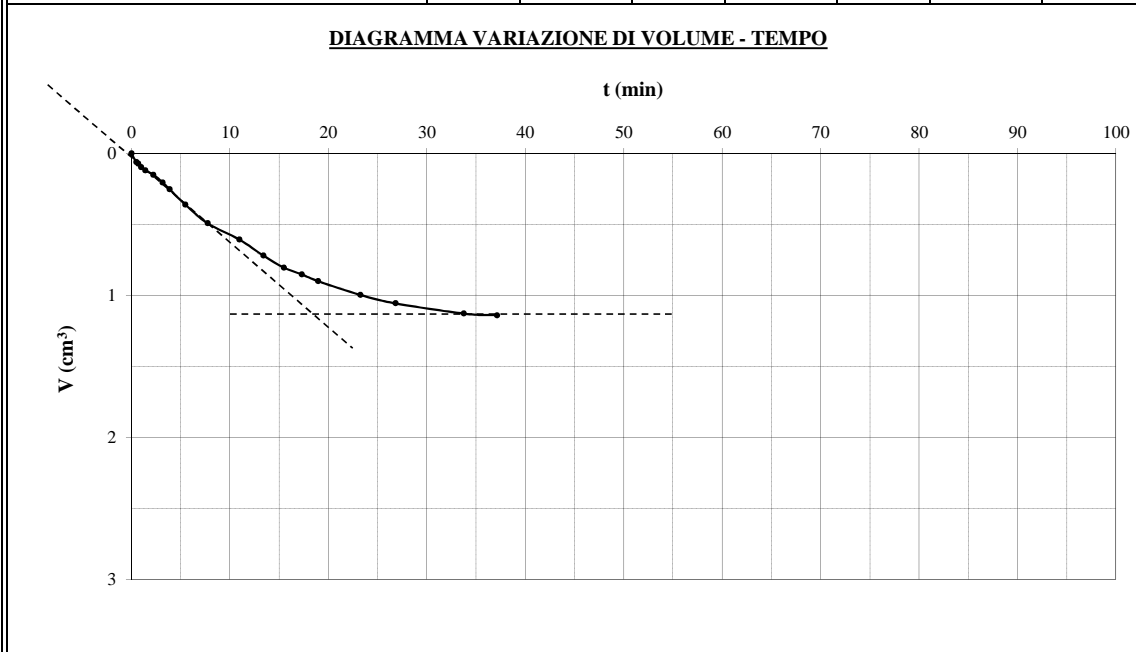
PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

Provino 2

| Tempo di consolidazione: | 102 h | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume | Tempo | Variazione di volume |
|---------------------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | 196 kN/m ² | t | V | t | V | t | V |
| Pressione interstiziale u = | 0 kN/m ² | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] | [min] | [cm ³] |
| | | 0 | 0,000 | 30 | 0,360 | 720 | 1,056 |
| | | 0,25 | 0,060 | 60 | 0,492 | 1140 | 1,128 |
| | | 0,5 | 0,072 | 120 | 0,606 | 1380 | 1,140 |
| | | 1 | 0,096 | 180 | 0,720 | | |
| | | 2 | 0,120 | 240 | 0,804 | | |
| | | 5 | 0,150 | 300 | 0,852 | | |
| | | 10 | 0,204 | 360 | 0,900 | | |
| | | 15 | 0,252 | 540 | 0,996 | | |



| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 324 | 2,9 x 10 ⁻⁹ | 0,002 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 11/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

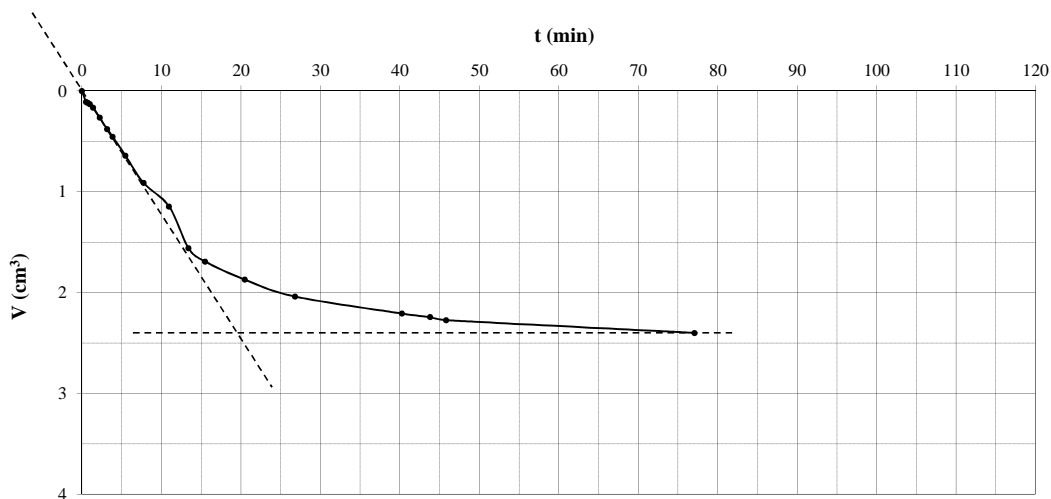
PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| | | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 83942 | | |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Fase di consolidazione

| Tempo di consolidazione: 114 h Pressione in cella $c = 294 \text{ kN/m}^2$ Pressione interstiziale $u = 0 \text{ kN/m}^2$ | | Provino 3 | | | | | |
|---|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|--|
| | | Tempo t [min] | Variazione di volume V [cm ³] | Tempo t [min] | Variazione di volume V [cm ³] | Tempo t [min] | Variazione di volume V [cm ³] |
| Dimensioni del provino a fine consolidazione Volume = 84,671 cm ³ Altezza = 75,63 mm Diametro = 37,77 mm Area = 11,20 cm ² V = 2,6 % | | 0 | 0,000 | 30 | 0,642 | 1920 | 2,208 |
| | | 0,25 | 0,108 | 60 | 0,912 | 2100 | 2,244 |
| | | 0,5 | 0,120 | 120 | 1,146 | 5940 | 2,274 |
| | | 1 | 0,132 | 180 | 1,560 | | |
| | | 2 | 0,168 | 240 | 1,692 | | |
| | | 5 | 0,264 | 420 | 1,872 | | |
| | | 10 | 0,378 | 720 | 2,040 | | |
| | | 15 | 0,456 | 1620 | 2,208 | | |

DIAGRAMMA VARIAZIONE DI VOLUME - TEMPO

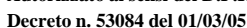


| Tipo di drenaggio | t ₁₀₀ [min] | C _v [m ² /s] | Velocità teorica di rottura [mm/m] |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Radiale e dalla testa | 361 | 2,6 x 10 ⁻⁹ | 0,002 |

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)





GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 13/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |

Velocità di avanzamento della pressa = 0,002 mm/min

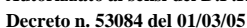
| Fase di rottura | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------------------|---------------------------|
| Provino 2 | | | | | | | | | |
| Pressione in cella $\sigma_c =$ | | 196 | | kN/m^2 | | | | | |
| Pressione di controspinta $\sigma_{ub} =$ | | 0 | | kN/m^2 | | | | | |
| Avanz. vertic. | Carico assiale | Variazione di volume | Deform. assiale | Area corretta | Sforzo tangenz. massimo | Sforzo principale efficace minimo | Sforzo principale efficace massimo | t | s' |
| h | N | V | ϵ | A_c | $(\sigma_1 - \sigma_3)$ | σ_3 | σ_1 | $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$ | $(\sigma_1 + \sigma_3)/2$ |
| [mm] | [N] | [%] | [%] | [cm ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] |
| 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 11,30 | 0,0 | 196,0 | 196,0 | 0,0 | 196,0 |
| 0,61 | 56,0 | 0,87 | 0,80 | 11,39 | 49,2 | 196,0 | 245,2 | 24,6 | 220,6 |
| 1,20 | 113,7 | 1,43 | 1,58 | 11,48 | 99,0 | 196,0 | 295,0 | 49,5 | 245,5 |
| 1,79 | 159,5 | 1,85 | 2,36 | 11,57 | 137,9 | 196,0 | 333,9 | 69,0 | 265,0 |
| 2,37 | 204,6 | 2,07 | 3,12 | 11,66 | 175,5 | 196,0 | 371,5 | 87,8 | 283,8 |
| 2,97 | 246,0 | 2,25 | 3,91 | 11,76 | 209,2 | 196,0 | 405,2 | 104,6 | 300,6 |
| 3,56 | 282,6 | 2,50 | 4,69 | 11,85 | 238,5 | 196,0 | 434,5 | 119,3 | 315,3 |
| 4,16 | 318,2 | 2,57 | 5,48 | 11,95 | 266,3 | 196,0 | 462,3 | 133,2 | 329,2 |
| 4,75 | 353,8 | 2,67 | 6,25 | 12,05 | 293,6 | 196,0 | 489,6 | 146,8 | 342,8 |
| 5,34 | 385,2 | 2,79 | 7,03 | 12,15 | 317,0 | 196,0 | 513,0 | 158,5 | 354,5 |
| 5,93 | 407,1 | 2,89 | 7,81 | 12,25 | 332,3 | 196,0 | 528,3 | 166,2 | 362,2 |
| 6,53 | 424,2 | 2,95 | 8,60 | 12,36 | 343,2 | 196,0 | 539,2 | 171,6 | 367,6 |
| 7,13 | 442,1 | 3,02 | 9,39 | 12,47 | 354,5 | 196,0 | 550,5 | 177,3 | 373,3 |
| 7,73 | 457,7 | 3,06 | 10,18 | 12,58 | 363,8 | 196,0 | 559,8 | 181,9 | 377,9 |
| 8,31 | 467,2 | 3,07 | 10,94 | 12,68 | 368,5 | 196,0 | 564,5 | 184,3 | 380,3 |
| 8,66 | 469,0 | 3,08 | 11,40 | 12,75 | 367,8 | 196,0 | 563,8 | 183,9 | 379,9 |
| 8,90 | 468,2 | 3,11 | 11,72 | 12,80 | 365,8 | 196,0 | 561,8 | 182,9 | 378,9 |
| 9,49 | 469,4 | 3,13 | 12,49 | 12,91 | 363,6 | 196,0 | 559,6 | 181,8 | 377,8 |
| 10,09 | 472,9 | 3,15 | 13,28 | 13,03 | 362,9 | 196,0 | 558,9 | 181,5 | 377,5 |
| 10,67 | 468,3 | 3,19 | 14,05 | 13,14 | 356,4 | 196,0 | 552,4 | 178,2 | 374,2 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Forma del provino a rottura: cilindrica con piano di taglio inclinato circa 45°

Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)





GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

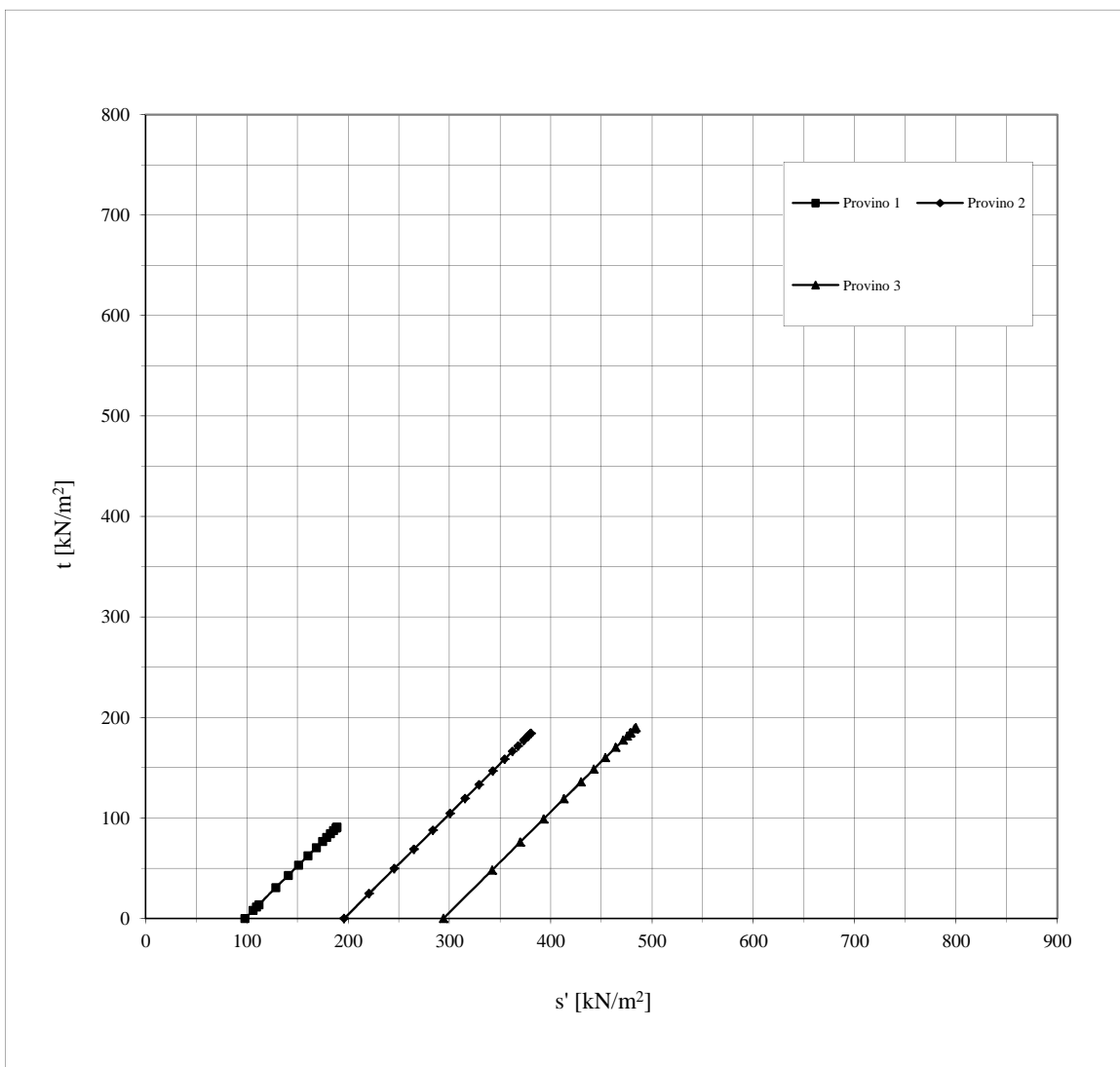
Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 15/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

GEOTECNALab S.r.l.



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

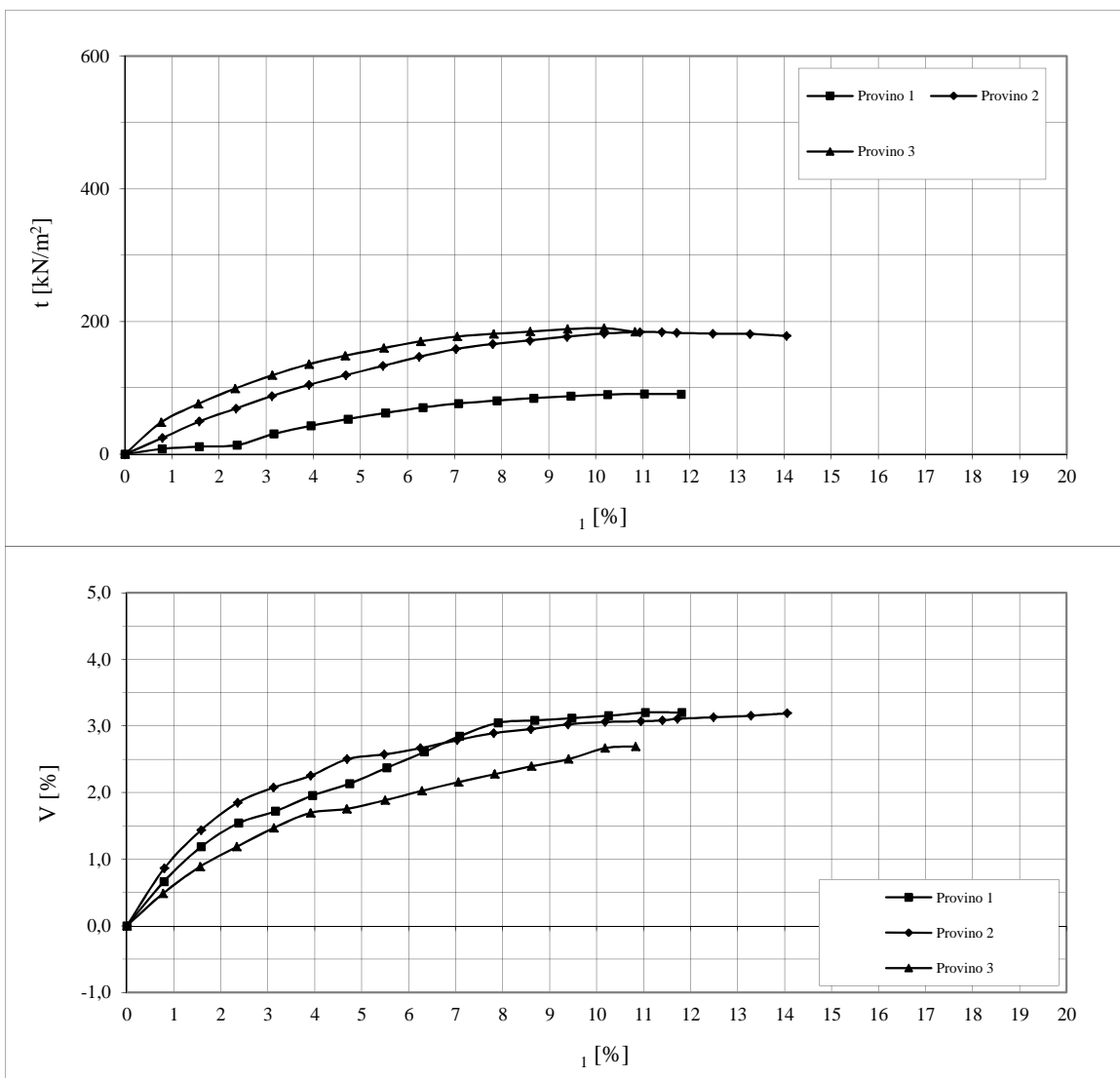
Certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012 - Parte 6 di 6

Pag. 16/16

Verbale di accettazione N° 1366 del 25/05/2012

PROVA TRIASSIALE TIPO CD (RACC. A.G.I.)

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | Data inizio prova: | 30/05/2012 |
| Campione N. : | 83942 | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Attrezzatura di prova: | Apparecchiatura per prove triassiali "GEOTISCO" | | |



Lo Sperimentatore
(Dott. R. Langone)

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore

(Dott. S. Bonfoco)



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84105/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 12/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 4,50 a 5,20 m. | | |
| Campione N. : | 84105 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con sabbia argilloso grigio.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 0%</p> <p>Sabbia = 35%</p> <p>Limo = 48%</p> <p>Argilla = 17%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 100%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 99%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 65%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 100%</p> <p>Limite Liquido = 29%</p> <p>Limite Plastico = 20%</p> <p>Indice di Plasticità = 9%</p> |
| <p>Argilla Limo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A4 | | 6 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON SABBIA ARGILLOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8362 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84106/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 28/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 9,00 a 9,70 m. | | |
| Campione N. : | 84106 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|--|
| <p>Ghiaia = 1% Sabbia = 0% Limo = 47% Argilla = 52%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 99% Passante al setaccio 0,4 mm. = 99% Passante al setaccio 0,075 mm. = 99%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 99%</p> <p>Limite Liquido = 54% Limite Plastico = 24% Indice di Plasticità = 30%</p> |
| <p>Argilla LimosabbiaGhiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 19 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| ARGILLA CON LIMO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8363 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84107/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 12/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 27/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S2 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 84107 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 0% Sabbia = 1% Limo = 50% Argilla = 49%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 100% Passante al setaccio 0,4 mm. = 100% Passante al setaccio 0,075 mm. = 99%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 100%</p> <p>Limite Liquido = 53% Limite Plastico = 25% Indice di Plasticità = 28%</p> |
| <p>Argilla Limbo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 18 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8364 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84108/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 11/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 17/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S3 da 19,50 a 20,20 m. | | |
| Campione N. : | 84108 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con argilla ghiaioso-sabbioso.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 15%</p> <p>Sabbia = 10%</p> <p>Limo = 46%</p> <p>Argilla = 29%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 85%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 81%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 75%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 81%</p> <p>Limite Liquido = 46%</p> <p>Limite Plastico = 23%</p> <p>Indice di Plasticità = 23%</p> |
| <p>Argilla LimosabbiaGhiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 14 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA GHIAIOSO-SABBIOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8365 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 83943/a del 17/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 22/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 9,30 a 10,00 m. | | |
| Campione N. : | 83943 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|--|--|
| <p>Ghiaia = 6% Sabbia = 45% Limo = 35% Argilla = 14%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 94% Passante al setaccio 0,4 mm. = 90% Passante al setaccio 0,075 mm. = 49%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 90%</p> <p>Limite Liquido = 27% Limite Plastico = 20% Indice di Plasticità = 7%</p> |
| <p>Argilla LimosabbiaGhiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A4 | | 3 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8360 del 17/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 83944/a del 17/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 02/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 02/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 11/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S4 da 18,00 a 18,70 m. | | |
| Campione N. : | 83944 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Ghiaia sabbioso-limoso (da 18,00 a 18,65 m.) - Limo con argilla grigio scuro (da 18,65 a 18,70 m.). Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla grigio scuro (da 18,65 a 18,70 m.).

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 3%</p> <p>Sabbia = 2%</p> <p>Limo = 57%</p> <p>Argilla = 38%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 97%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 97%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 95%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 97%</p> <p>Limite Liquido = 50%</p> <p>Limite Plastico = 24%</p> <p>Indice di Plasticità = 26%</p> |
| <p>Argilla Limo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 16 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8361 del 17/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84109/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 06/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 06/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 12/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S7 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 84109 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Argilla con limo grigia.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|--|
| <p>Ghiaia = 1% Sabbia = 1% Limo = 44% Argilla = 54%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 99% Passante al setaccio 0,4 mm. = 99% Passante al setaccio 0,075 mm. = 98%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 99%</p> <p>Limite Liquido = 62% Limite Plastico = 27% Indice di Plasticità = 35%</p> |
| <p>Argilla Limo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 20 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| ARGILLA CON LIMO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8366 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84110/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 11/07/2012 |
| | | Data inizio prova: | 11/07/2012 |
| | | Data fine prova: | 17/07/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 84110 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con ghiaia sabbioso-argilloso.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 29%</p> <p>Sabbia = 20%</p> <p>Limo = 32%</p> <p>Argilla = 19%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 71%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 68%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 51%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 68%</p> <p>Limite Liquido = 37%</p> <p>Limite Plastico = 22%</p> <p>Indice di Plasticità = 15%</p> |
| <p>Argilla Limo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> <p>CL, CH, OL, OH & MH</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A6 | | 5 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON GHIAIA SABBIOSO-ARGILLOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8367 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 84111/a del 25/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 05/06/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 13/06/2012 |
| | | Data inizio prova: | 13/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 27/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S8 da 15,80 a 16,50 m. | | |
| Campione N. : | 84111 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m. e da 16,40 a 16,50 m.) - Sabbia fine (da 16,20 a 16,40 m.). Determinazione eseguita sul campione costituito da limo con argilla debolmente sabbioso grigio (da 15,80 a 16,20 m.).

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 3%</p> <p>Sabbia = 5%</p> <p>Limo = 53%</p> <p>Argilla = 39%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 97%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 96%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 92%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 96%</p> <p>Limite Liquido = 48%</p> <p>Limite Plastico = 20%</p> <p>Indice di Plasticità = 28%</p> |
| <p>Argilla LimosabbiaGhiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 17 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8368 del 25/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 83941/a del 17/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 31/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 22/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 7,50 a 8,20 m. | | |
| Campione N. : | 83941 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|--|---|
| <p>Ghiaia = 0%</p> <p>Sabbia = 9%</p> <p>Limo = 59%</p> <p>Argilla = 32%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 100%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 99%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 91%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 99%</p> <p>Limite Liquido = 46%</p> <p>Limite Plastico = 22%</p> <p>Indice di Plasticità = 24%</p> |
| <p>Argilla LimosabbiaGhiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 15 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8358 del 17/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco



GEOTECNALab s.r.l.

Laboratorio geotecnico, geomeccanico e materiali da costruzione

Autorizzato ai sensi del D.P.R. 246/93 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni

Decreto n. 53084 del 01/03/05

Rapporto di prova n° 83942/a del 17/07/2012

Pag. 1/1

CLASSIFICAZIONE DI UNA TERRA (UNI 10006 - RACCOMANDAZIONI AGI)

| | | | |
|----------------------|--|-------------------------|------------|
| Committente: | AIPO - Agenzia Interregionale per il Fiume Po - Parma (PR) | Data consegna: | 25/05/2012 |
| Cantiere: | (MO-E-1273) - Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | Data apertura fustella: | 30/05/2012 |
| | | Data inizio prova: | 12/06/2012 |
| | | Data fine prova: | 22/06/2012 |
| Ubicazione prelievo: | Sondaggio S9 da 10,50 a 11,20 m. | | |
| Campione N. : | 83942 | | |

Descrizione del campione: Campione indisturbato. Limo con argilla debolmente sabbioso grigio.

| ANALISI GRANULOMETRICA (C.N.R. B.U. N. 23) | LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318) |
|---|---|
| <p>Ghiaia = 0%</p> <p>Sabbia = 6%</p> <p>Limo = 53%</p> <p>Argilla = 41%</p> <p>Passante al setaccio 2 mm. = 99%</p> <p>Passante al setaccio 0,4 mm. = 99%</p> <p>Passante al setaccio 0,075 mm. = 94%</p> | <p>Prova eseguita sul materiale passante al setaccio 0,42 mm.</p> <p>Percentuale di materiale passante al setaccio 0,42 mm. = 99%</p> <p>Limite Liquido = 57%</p> <p>Limite Plastico = 24%</p> <p>Indice di Plasticità = 33%</p> |
| <p>Argilla Limbo Sabbia Ghiaia</p> <p>0,002 0,075 2 mm</p> <p>% inferiore a d</p> <p>Diametro d (mm)</p> | <p>Indice di Plasticità</p> <p>Limite Liquido</p> |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 10006 | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| GRUPPO | SOTTOGRUPPO | INDICE DI GRUPPO |
| A7 | A7-6 | 19 |

| CLASSIFICAZIONE SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI |
|---|
| LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO |

NOTE: Classificazioni del terreno determinate sulla base dei risultati contenuti nel certificato di prova n° 8359 del 17/07/2012

GEOTECNALab S.r.l.

Il Direttore
(Dott. S. Bonfoco)

S. Bonfoco

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Committente:**AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po****Prove geotecniche di laboratorio****Materiali:**

| |
|----------------------------|
| P1-1 (Da -0,60m a -1,10m) |
| P1-2 (-2,00m) |
| P2-1 (Da -1,00m a -1,50m) |
| P3-1 (-1,00m) |
| P3-2 (-2,00m) |
| P4-1 (-1,00m) |
| P4-2 (-2,00m) |
| P5-1 (Da -1,00m a -1,50m) |
| P6-1 (-1,00m) |
| P6-2 (-2,00m) |
| P7-1 (Da -1,00m a -1,50m) |
| P8-1 (Da -1,00m a -1,50m) |
| P9-1 (-1,00m) |
| P9-2 (-2,00m) |
| P10-1 (Da -1,00m a -1,50m) |
| P11-1 (-1,00m) |
| P11-2 (-2,00m) |

Cantiere:

(MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia

Località:

Comune di Rubiera (RE)

Verbale di accettazione N°

112 del 19/07/2012

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC1 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Limo sabbioso con ghiaia

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC2 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Sabbia medio grossa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC3 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 2-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC4 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC5 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia con sabbia a matrice argillosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC6 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Sabbia limosa con ghiaia

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC7 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa con limo

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC8 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 5-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Argilla

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC9 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Limo sabbioso con ghiaia

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC10 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC11 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 7-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC12 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 8-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC13 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AlPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Sabbia medio grossa con ghiaia

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC14 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia limoso sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC15 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 10-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC16 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Limo ghiaioso sabbioso

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod.GT 416.2 - rev 2 del 03/02/2011

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO (ASTM D2488-93)

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| Rapporto di prova N° | AIP_307-2012_AC17 | Accettazione N° | 307/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

DESCRIZIONE

Ghiaia limoso sabbiosa

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Note**



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.1 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 92,1 | 85,2 | 8,13 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.2 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P1-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 173,8 | 169,0 | 2,82 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.3 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P2-1 (Da -1,00m a -1,50m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 177,9 | 169,5 | 4,96 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.4 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P3-1 (-1,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 189,3 | 181,5 | 4,33 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.5 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P3-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 203,6 | 187,2 | 8,74 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.6 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P4-1 (-1,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 183,4 | 177,2 | 3,51 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.7 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P4-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 309,5 | 302,1 | 2,47 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.8 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P5-1 (Da -1,00m a -1,50m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 215,4 | 185,1 | 16,38 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.9 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P6-1 (-1,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| (g) | (g) | (W %) |
| 135,7 | 126,3 | 7,46 |

| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
|--------------------------|-----------------------------|
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.10 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P6-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 196,3 | 187,2 | 4,87 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.11 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P7-1 (Da -1,00m a -1,50m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 240,3 | 233,7 | 2,82 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.12 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P8-1 (Da -1,00m a -1,50m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| (g) | (g) | (W %) |
| 196,3 | 189,1 | 3,82 |

| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
|--------------------------|-----------------------------|
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.13 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P9-1 (-1,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 137,7 | 130,1 | 5,84 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.14 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P9-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| (g) | (g) | (W %) |
| 218,1 | 211,4 | 3,17 |

| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
|--------------------------|-----------------------------|
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.15 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P10-1 (Da -1,00m a -1,50m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| (g) | (g) | (W %) |
| 159,9 | 152,7 | 4,72 |

| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
|--------------------------|-----------------------------|
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.16 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P11-1 (-1,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 146,2 | 138,0 | 5,90 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



CONTENUTO NATURALE DI UMIDITA' (CNR-UNI 10008)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.17 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P11-2 (-2,00m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Massa naturale | Massa secca | Umidità |
| (g) | (g) | (W %) |
| 257,2 | 248,1 | 3,66 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Note:



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

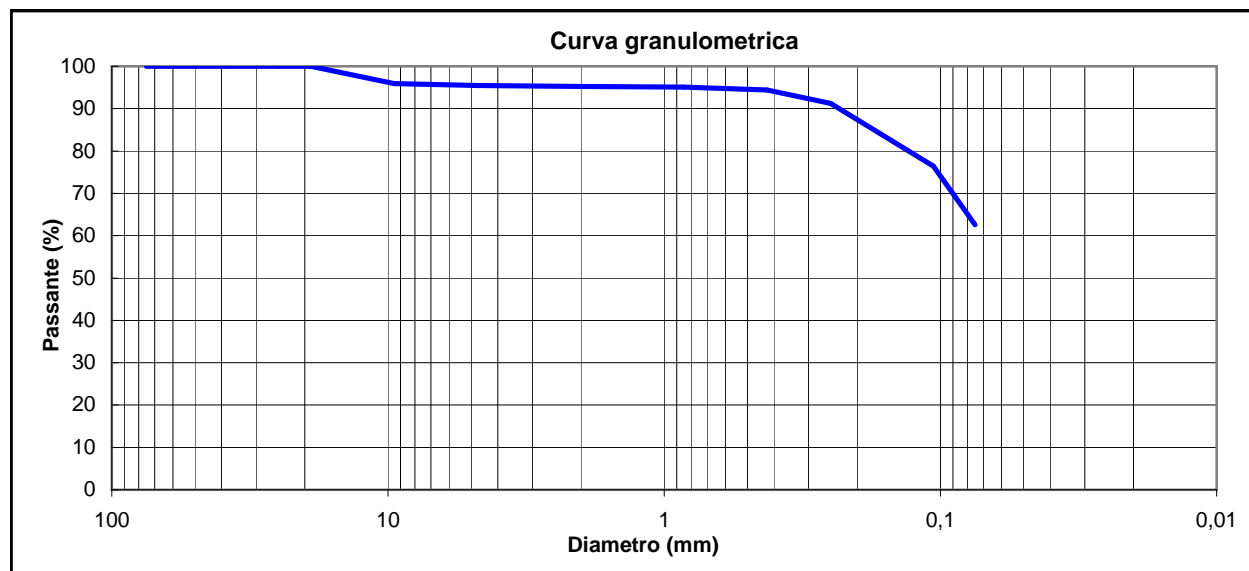
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.18 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|-------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 124,8 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 53,5 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 71,3 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 6,7 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 19 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 9,5 | 5,1 | 4,1 | 95,9 |
| 4,8 | 0,6 | 4,6 | 95,4 |
| 2,0 | 0,2 | 4,7 | 95,3 |
| 0,85 | 0,2 | 4,9 | 95,1 |
| 0,425 | 0,9 | 5,6 | 94,4 |
| 0,250 | 3,9 | 8,7 | 91,3 |
| 0,106 | 18,5 | 23,6 | 76,4 |
| 0,075 | 17,3 | 37,4 | 62,6 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 62,6 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

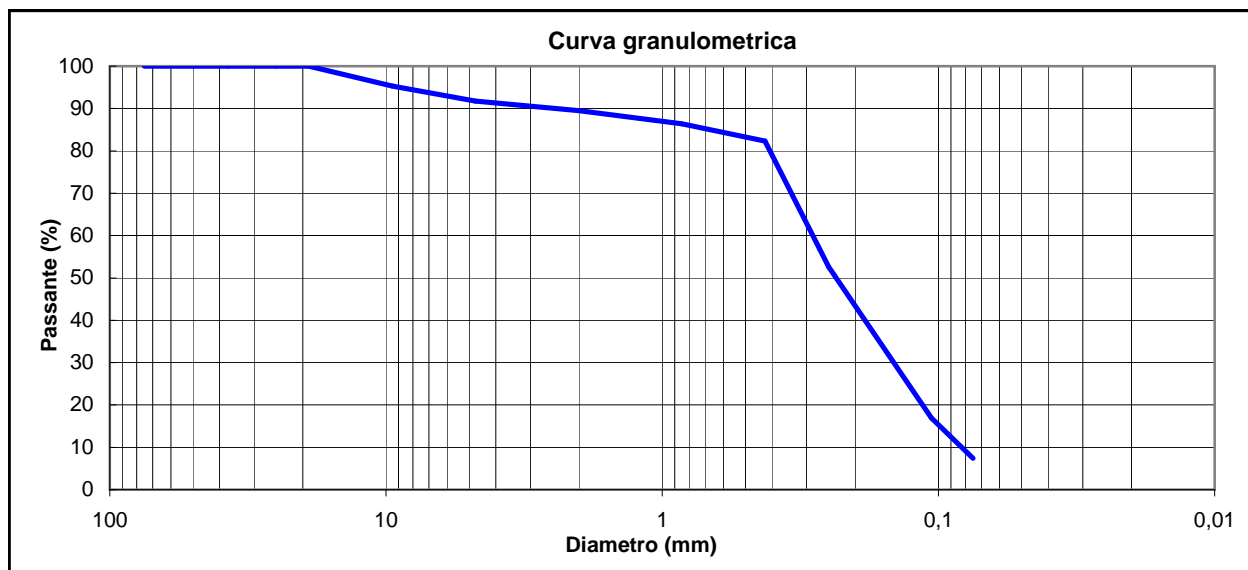
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.19 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|-------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 475,1 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 416,6 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 58,5 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 10,3 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 19 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 9,5 | 22,4 | 4,7 | 95,3 |
| 4,8 | 16,6 | 8,2 | 91,8 |
| 2,0 | 10,9 | 10,5 | 89,5 |
| 0,85 | 14,8 | 13,6 | 86,4 |
| 0,425 | 19,3 | 17,7 | 82,3 |
| 0,250 | 141,2 | 47,4 | 52,6 |
| 0,106 | 169,4 | 83,1 | 16,9 |
| 0,075 | 45,3 | 92,6 | 7,4 |

| | |
|--|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 7,4 |
|--|-----|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

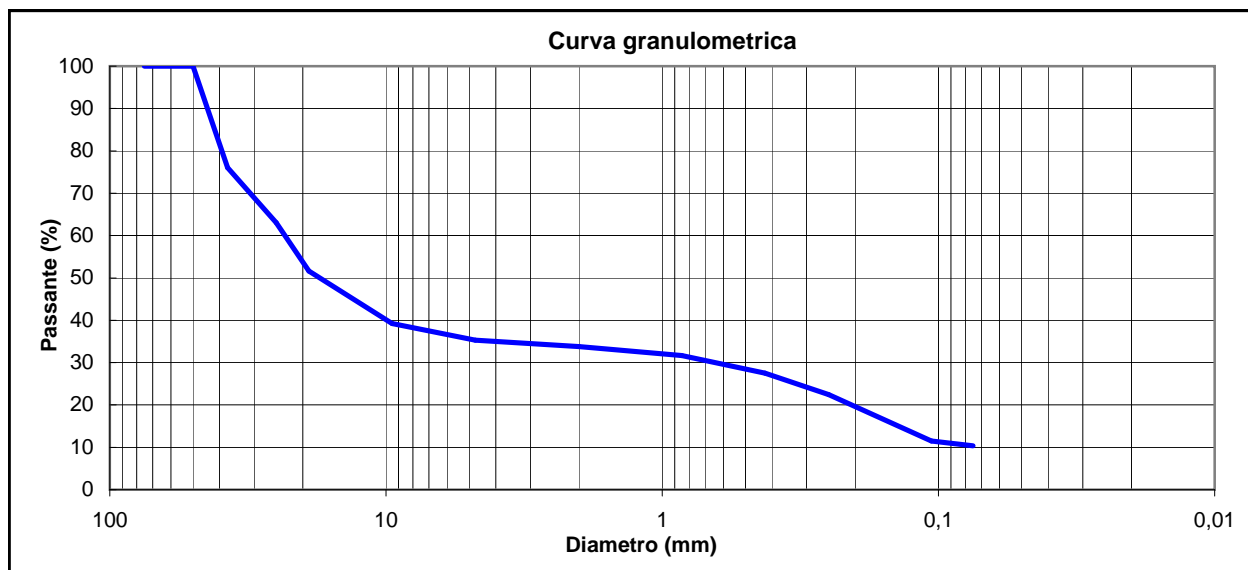
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.20 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 2-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 4204,0 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3797,0 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 407,0 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 29,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 1007,4 | 24,0 | 76,0 |
| 25 | 545,7 | 36,9 | 63,1 |
| 19 | 479,0 | 48,3 | 51,7 |
| 9,5 | 521,9 | 60,8 | 39,2 |
| 4,8 | 166,0 | 64,7 | 35,3 |
| 2,0 | 63,4 | 66,2 | 33,8 |
| 0,85 | 88,5 | 68,3 | 31,7 |
| 0,425 | 175,6 | 72,5 | 27,5 |
| 0,250 | 212,9 | 77,6 | 22,4 |
| 0,106 | 460,6 | 88,5 | 11,5 |
| 0,075 | 46,4 | 89,6 | 10,4 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 10,4 |
|--|------|



| | |
|---|--|
| Lo Sperimentatore Dott.Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

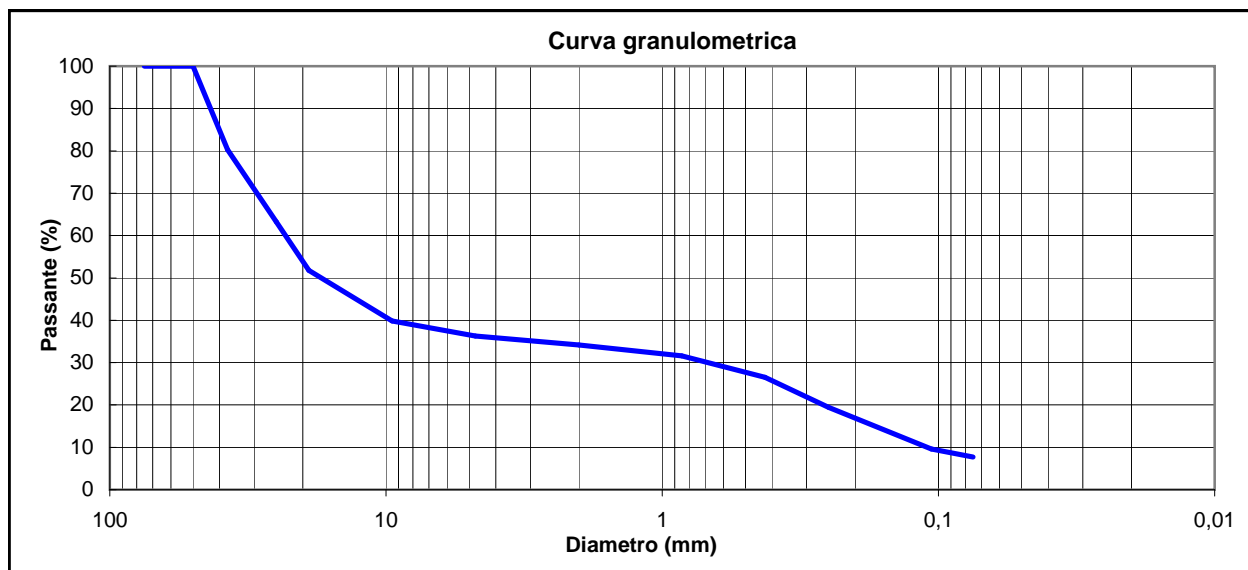
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.21 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 4193,9 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3849,4 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 344,5 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 52,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 825,9 | 19,7 | 80,3 |
| 25 | 715,6 | 36,8 | 63,2 |
| 19 | 480,3 | 48,2 | 51,8 |
| 9,5 | 501,5 | 60,2 | 39,8 |
| 4,8 | 149,3 | 63,7 | 36,3 |
| 2,0 | 89,9 | 65,9 | 34,1 |
| 0,85 | 106,9 | 68,4 | 31,6 |
| 0,425 | 211,3 | 73,5 | 26,5 |
| 0,250 | 298,4 | 80,6 | 19,4 |
| 0,106 | 412,3 | 90,4 | 9,6 |
| 0,075 | 78,4 | 92,3 | 7,7 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 7,7 |
|---------------------------------------|-----|



| | |
|--|--|
| Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

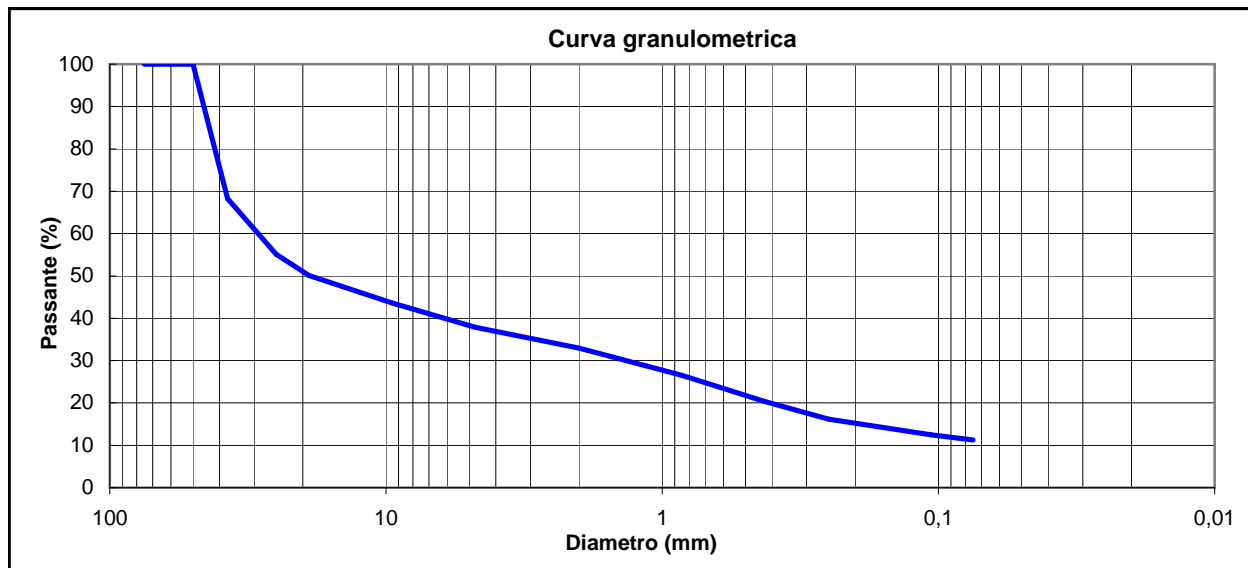
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.22 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 4259,4 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3852,6 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 406,8 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 71,4 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 1352,7 | 31,8 | 68,2 |
| 25 | 558,9 | 44,9 | 55,1 |
| 19 | 213,6 | 49,9 | 50,1 |
| 9,5 | 278,1 | 56,4 | 43,6 |
| 4,8 | 244,5 | 62,2 | 37,8 |
| 2,0 | 208,5 | 67,1 | 32,9 |
| 0,85 | 271,8 | 73,4 | 26,6 |
| 0,425 | 264,3 | 79,6 | 20,4 |
| 0,250 | 178,2 | 83,8 | 16,2 |
| 0,106 | 157,8 | 87,5 | 12,5 |
| 0,075 | 52,8 | 88,8 | 11,2 |

| | |
|---------------------------------------|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 11,2 |
|---------------------------------------|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

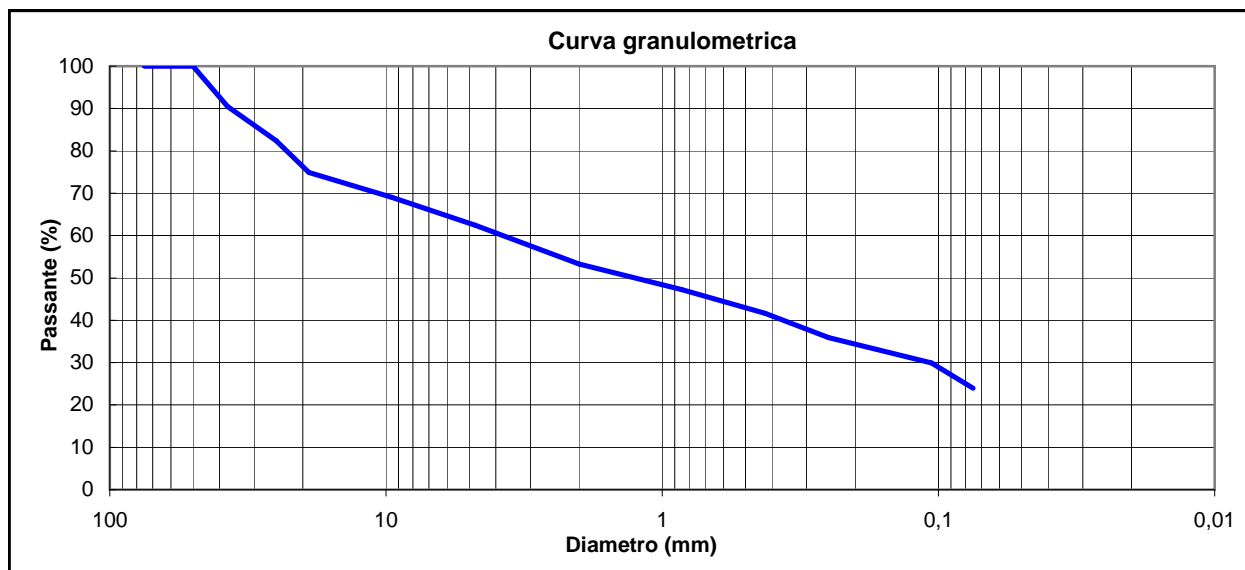
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.23 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 2184,8 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 1699,9 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 484,9 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 35,7 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 208,0 | 9,5 | 90,5 |
| 25 | 176,8 | 17,6 | 82,4 |
| 19 | 163,7 | 25,1 | 74,9 |
| 9,5 | 129,2 | 31,0 | 69,0 |
| 4,8 | 142,3 | 37,5 | 62,5 |
| 2,0 | 201,3 | 46,7 | 53,3 |
| 0,85 | 131,1 | 52,7 | 47,3 |
| 0,425 | 122,4 | 58,3 | 41,7 |
| 0,250 | 126,4 | 64,1 | 35,9 |
| 0,106 | 129,3 | 70,1 | 29,9 |
| 0,075 | 131,2 | 76,1 | 23,9 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 23,9 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

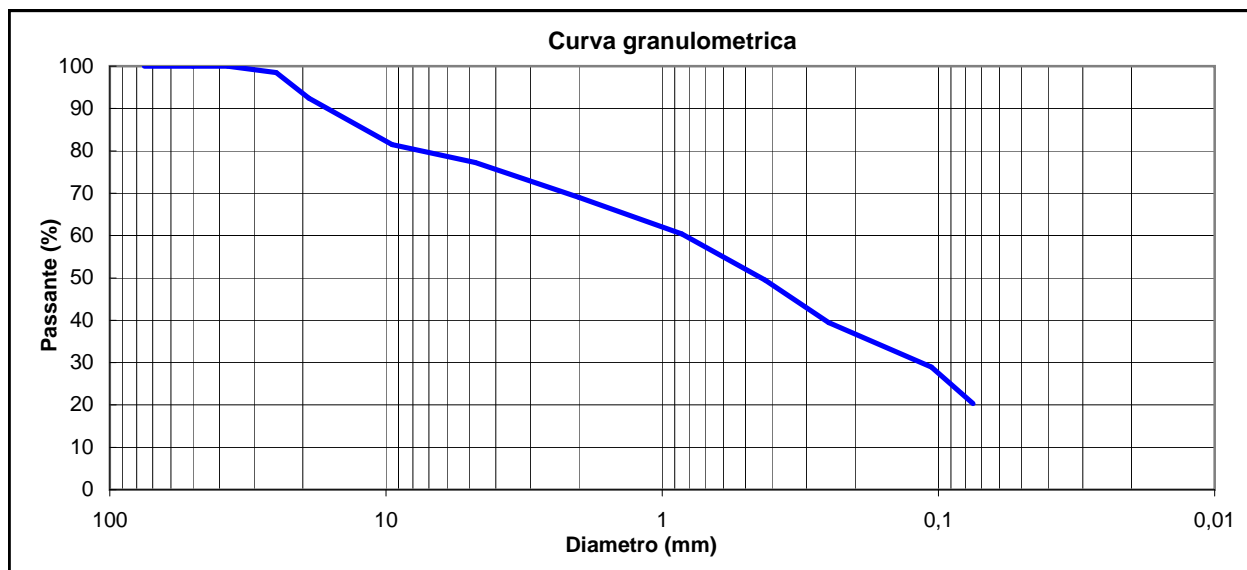
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.24 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 2420,0 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 2081,0 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 339,0 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 91,4 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 36,8 | 1,5 | 98,5 |
| 19 | 146,3 | 7,6 | 92,4 |
| 9,5 | 264,3 | 18,5 | 81,5 |
| 4,8 | 103,4 | 22,8 | 77,2 |
| 2,0 | 198,6 | 31,0 | 69,0 |
| 0,85 | 208,4 | 39,6 | 60,4 |
| 0,425 | 263,2 | 50,5 | 49,5 |
| 0,250 | 244,6 | 60,6 | 39,4 |
| 0,106 | 253,9 | 71,1 | 28,9 |
| 0,075 | 208,6 | 79,7 | 20,3 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 20,3 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

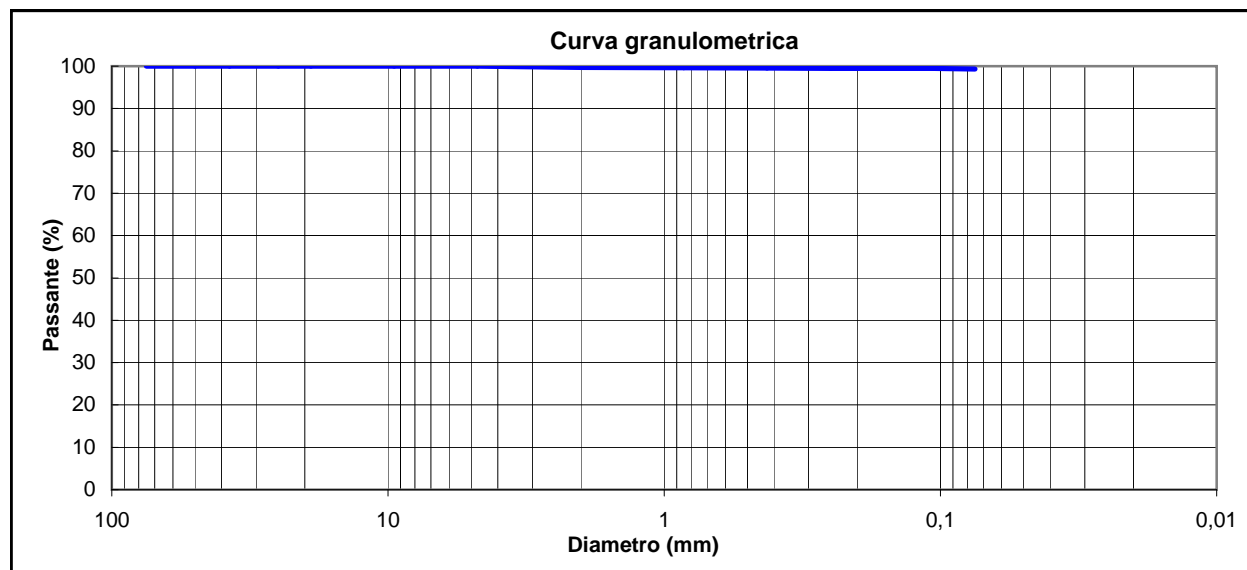
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.25 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AlPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 5-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|-------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 176,9 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 7,9 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 169,0 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 6,7 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 19 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 9,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 4,8 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 2,0 | 0,6 | 0,3 | 99,7 |
| 0,85 | 0,1 | 0,4 | 99,6 |
| 0,425 | 0,1 | 0,5 | 99,5 |
| 0,250 | 0,1 | 0,5 | 99,5 |
| 0,106 | 0,1 | 0,6 | 99,4 |
| 0,075 | 0,2 | 0,7 | 99,3 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 99,3 |
|--|------|



| | |
|--|--|
| Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |

Note
Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

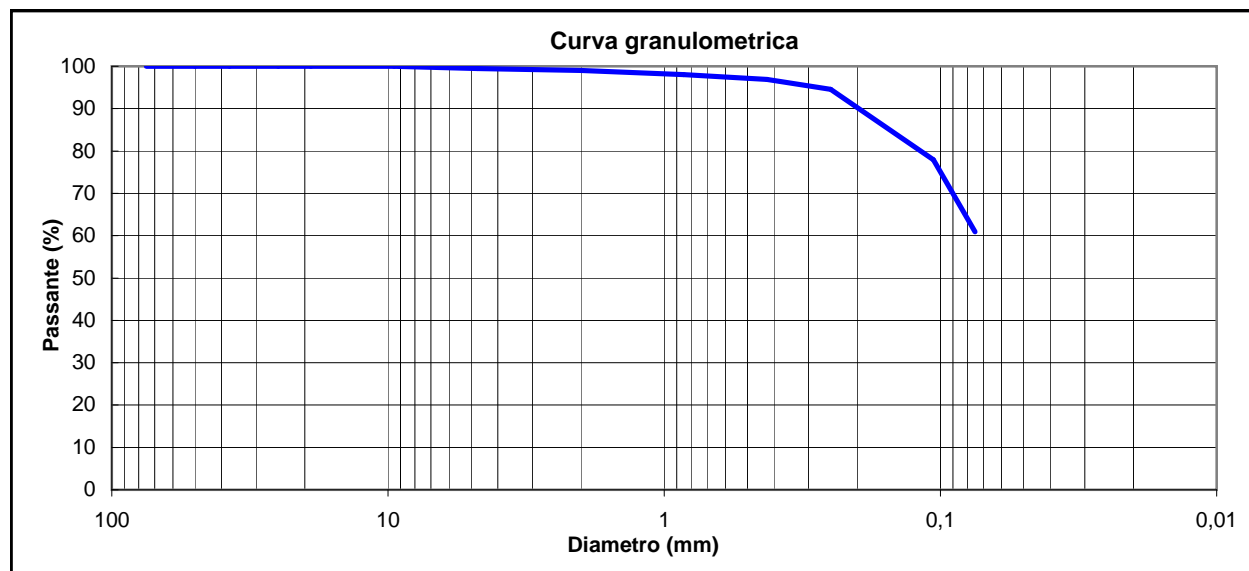
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.26 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|-------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 843,3 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 364,1 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 479,2 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 32,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 19 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 9,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 4,8 | 4,4 | 0,5 | 99,5 |
| 2,0 | 3,6 | 0,9 | 99,1 |
| 0,85 | 8,3 | 1,9 | 98,1 |
| 0,425 | 9,9 | 3,1 | 96,9 |
| 0,250 | 19,6 | 5,4 | 94,6 |
| 0,106 | 140,5 | 22,1 | 77,9 |
| 0,075 | 143,4 | 39,1 | 60,9 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 60,9 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

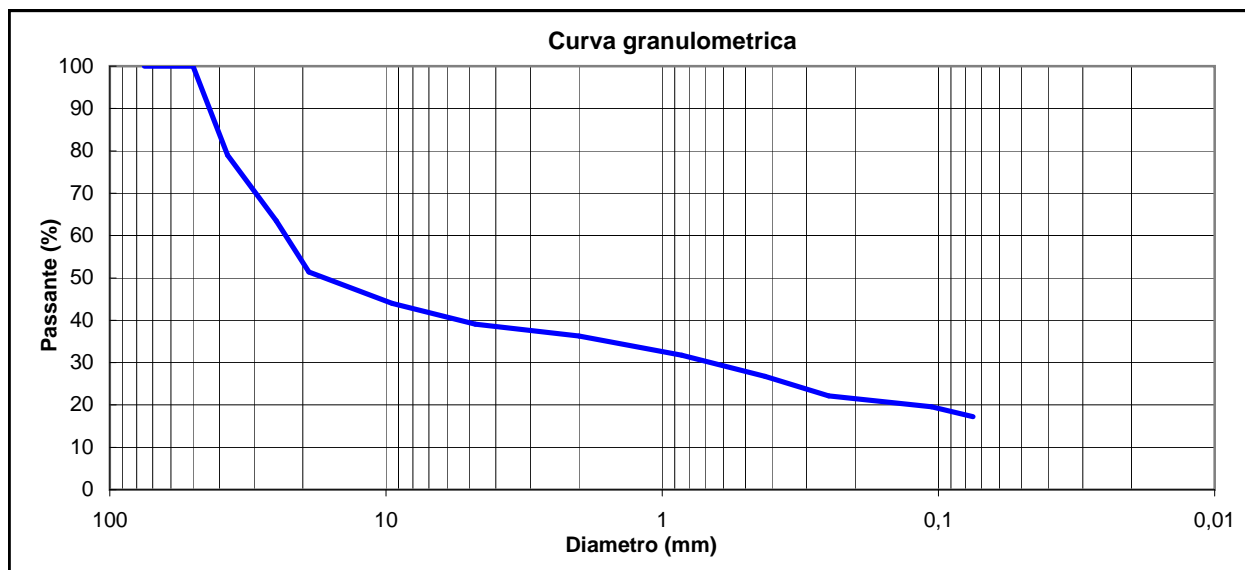
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.27 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 4499,1 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3742,8 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 756,3 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 12,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 946,2 | 21,0 | 79,0 |
| 25 | 698,0 | 36,5 | 63,5 |
| 19 | 542,3 | 48,6 | 51,4 |
| 9,5 | 331,9 | 56,0 | 44,0 |
| 4,8 | 222,6 | 60,9 | 39,1 |
| 2,0 | 124,6 | 63,7 | 36,3 |
| 0,85 | 206,4 | 68,3 | 31,7 |
| 0,425 | 223,9 | 73,3 | 26,7 |
| 0,250 | 206,4 | 77,8 | 22,2 |
| 0,106 | 116,8 | 80,4 | 19,6 |
| 0,075 | 106,3 | 82,8 | 17,2 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 17,2 |
|--|------|



| | |
|---|--|
| Lo Sperimentatore Dott.Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

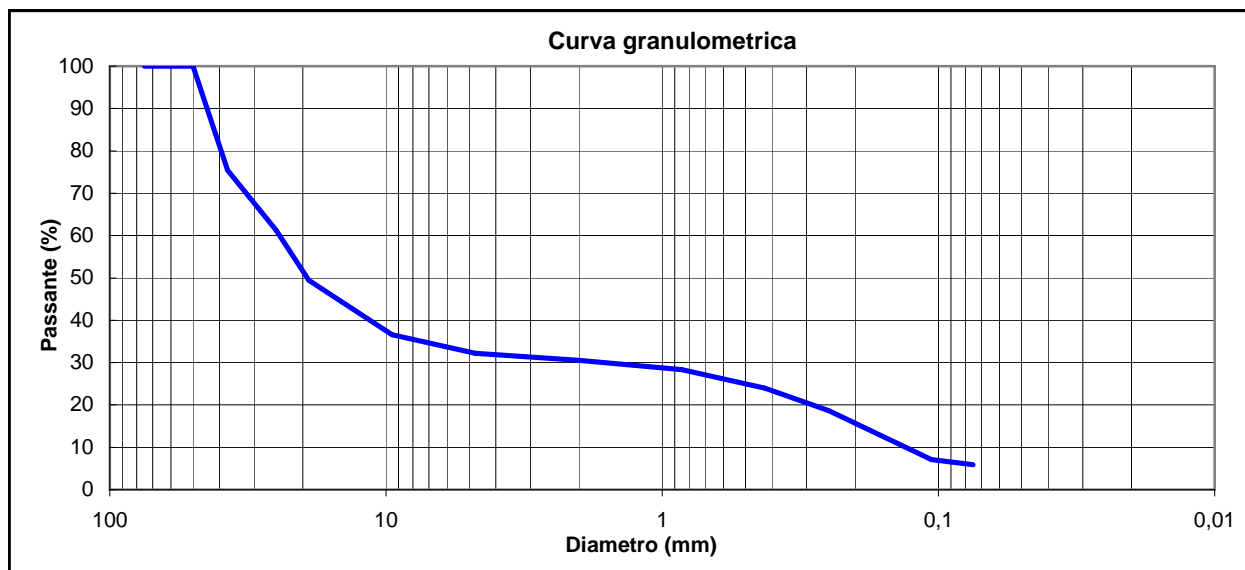
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.28 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 7-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 3964,3 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3764,0 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 200,3 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 29,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 975,2 | 24,6 | 75,4 |
| 25 | 561,3 | 38,8 | 61,2 |
| 19 | 469,2 | 50,6 | 49,4 |
| 9,5 | 508,4 | 63,4 | 36,6 |
| 4,8 | 173,9 | 67,8 | 32,2 |
| 2,0 | 65,9 | 69,5 | 30,5 |
| 0,85 | 87,4 | 71,7 | 28,3 |
| 0,425 | 173,9 | 76,1 | 23,9 |
| 0,250 | 209,3 | 81,3 | 18,7 |
| 0,106 | 457,5 | 92,9 | 7,1 |
| 0,075 | 49,9 | 94,1 | 5,9 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 5,9 |
|---------------------------------------|-----|



| | |
|--|--|
| Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

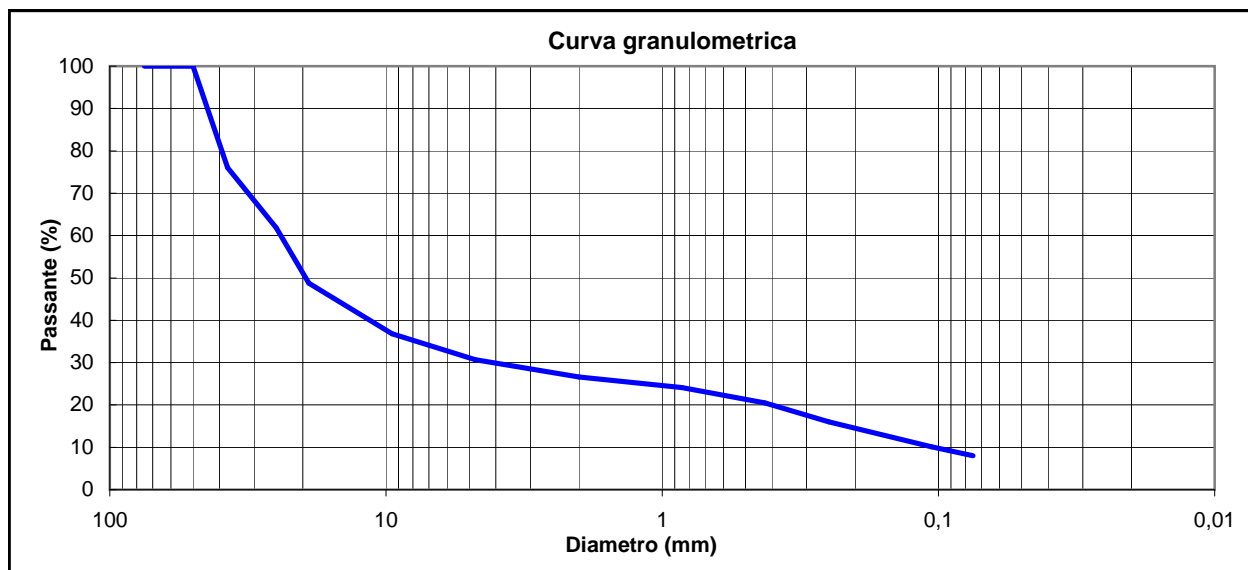
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.29 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 8-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 4003,7 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3728,7 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 275,0 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 29,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 960,4 | 24,0 | 76,0 |
| 25 | 568,3 | 38,2 | 61,8 |
| 19 | 523,6 | 51,3 | 48,7 |
| 9,5 | 478,1 | 63,2 | 36,8 |
| 4,8 | 243,5 | 69,3 | 30,7 |
| 2,0 | 164,6 | 73,4 | 26,6 |
| 0,85 | 101,3 | 75,9 | 24,1 |
| 0,425 | 143,4 | 79,5 | 20,5 |
| 0,250 | 178,5 | 84,0 | 16,0 |
| 0,106 | 236,3 | 89,9 | 10,1 |
| 0,075 | 86,4 | 92,0 | 8,0 |

| | |
|--|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 8,0 |
|--|-----|



| | |
|--|--|
| Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini | La Direzione Tecnica |
| Strumentazione utilizzata per la prova | Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C) |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

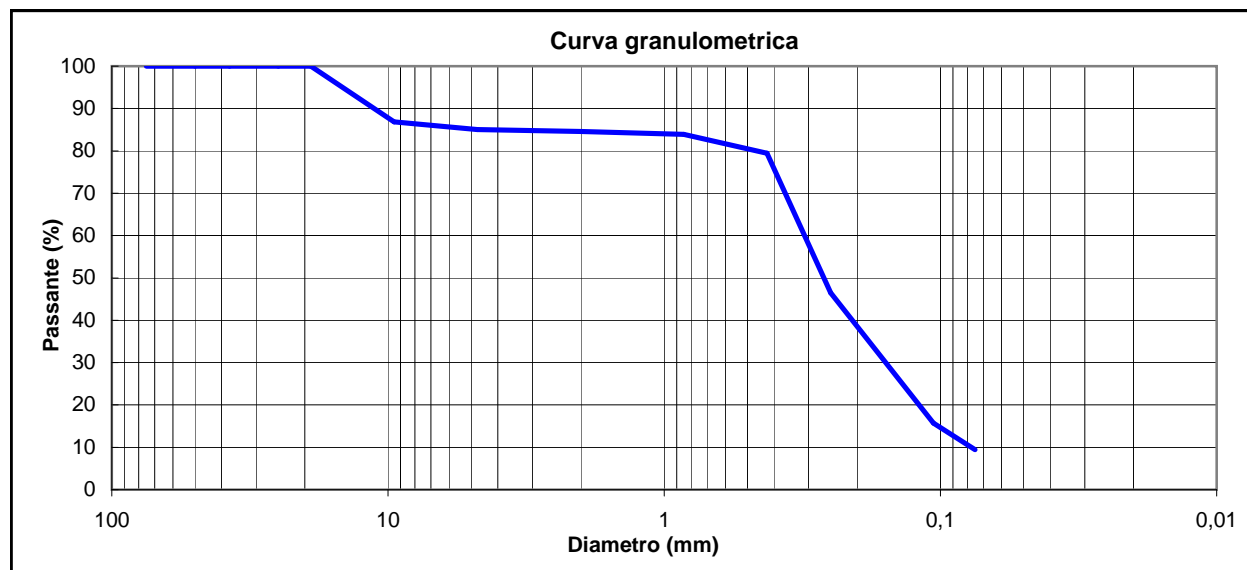
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.30 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|-------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 238,3 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 214,2 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 24,1 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 3,4 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 19 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 9,5 | 31,3 | 13,1 | 86,9 |
| 4,8 | 4,3 | 14,9 | 85,1 |
| 2,0 | 1,1 | 15,4 | 84,6 |
| 0,85 | 1,7 | 16,1 | 83,9 |
| 0,425 | 10,6 | 20,6 | 79,4 |
| 0,250 | 78,6 | 53,5 | 46,5 |
| 0,106 | 73,3 | 84,3 | 15,7 |
| 0,075 | 14,8 | 90,5 | 9,5 |

| | |
|--|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 9,5 |
|--|-----|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

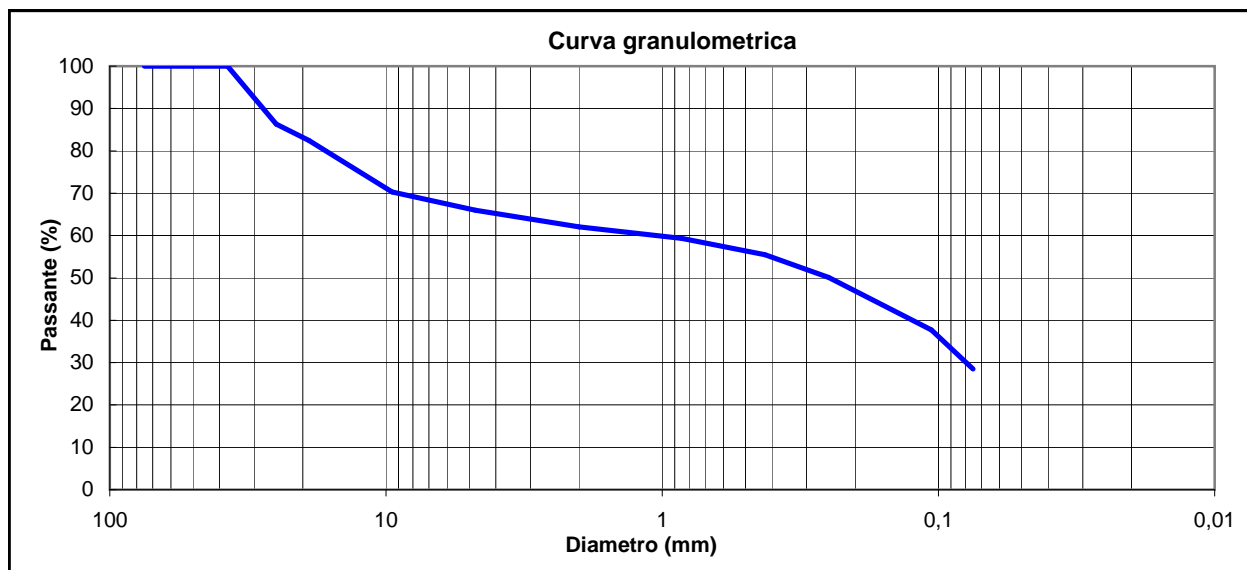
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.31 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 5196,9 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3761,3 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 1435,6 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 28,1 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 710,8 | 13,7 | 86,3 |
| 19 | 200,3 | 17,5 | 82,5 |
| 9,5 | 631,4 | 29,7 | 70,3 |
| 4,8 | 224,2 | 34,0 | 66,0 |
| 2,0 | 206,4 | 38,0 | 62,0 |
| 0,85 | 139,8 | 40,7 | 59,3 |
| 0,425 | 201,7 | 44,5 | 55,5 |
| 0,250 | 278,3 | 49,9 | 50,1 |
| 0,106 | 643,4 | 62,3 | 37,7 |
| 0,075 | 478,3 | 71,5 | 28,5 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 28,5 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

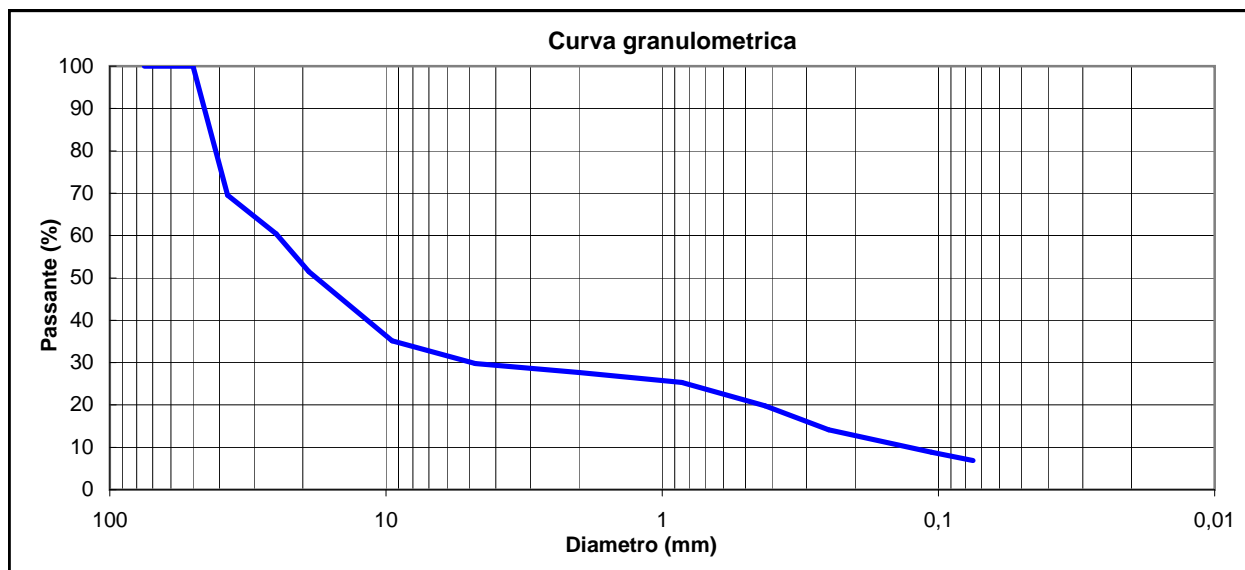
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|--------------------------|--|----------------------------|--------------------|
| Certificato N° | 112.32 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 10-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|---|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 3949,9 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 3704,6 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 245,3 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 9,6 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|---------|------------|------------|----------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 1204,4 | 30,5 | 69,5 |
| 25 | 359,4 | 39,6 | 60,4 |
| 19 | 352,6 | 48,5 | 51,5 |
| 9,5 | 643,8 | 64,8 | 35,2 |
| 4,8 | 213,5 | 70,2 | 29,8 |
| 2,0 | 84,7 | 72,4 | 27,6 |
| 0,85 | 91,3 | 74,7 | 25,3 |
| 0,425 | 216,8 | 80,2 | 19,8 |
| 0,250 | 224,8 | 85,9 | 14,1 |
| 0,106 | 208,7 | 91,1 | 8,9 |
| 0,075 | 79,5 | 93,2 | 6,8 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 6,8 |
|---------------------------------------|-----|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

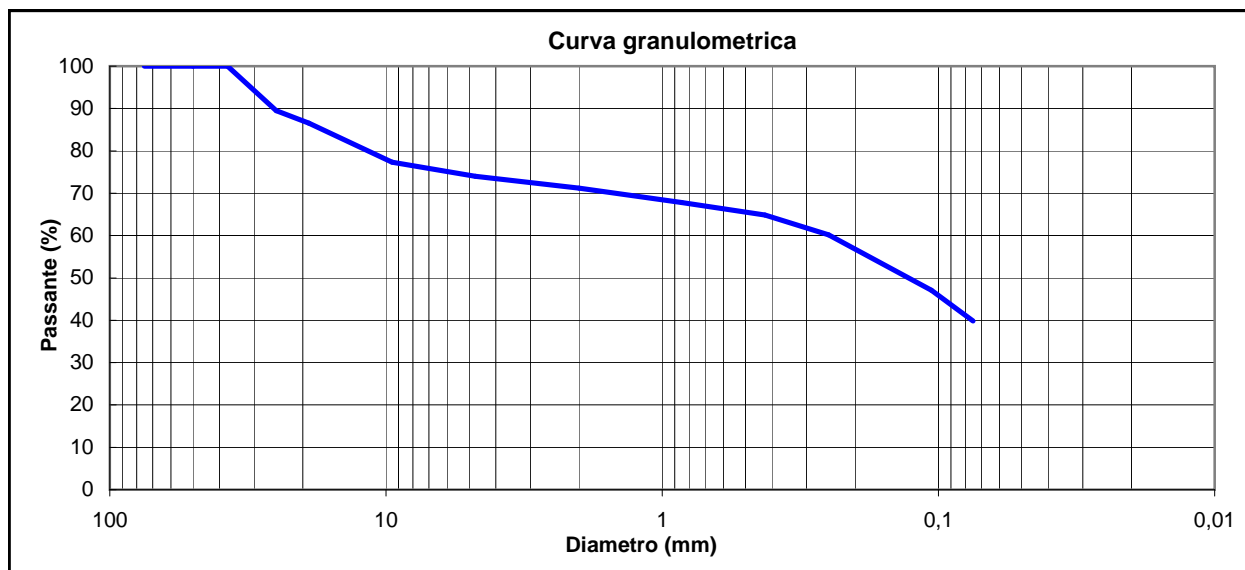
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.33 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 6785,0 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 4612,0 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 2173,0 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 528,1 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 710,8 | 10,5 | 89,5 |
| 19 | 200,3 | 13,4 | 86,6 |
| 9,5 | 628,7 | 22,7 | 77,3 |
| 4,8 | 225,4 | 26,0 | 74,0 |
| 2,0 | 190,1 | 28,8 | 71,2 |
| 0,85 | 229,3 | 32,2 | 67,8 |
| 0,425 | 201,7 | 35,2 | 64,8 |
| 0,250 | 318,1 | 39,9 | 60,1 |
| 0,106 | 887,9 | 52,9 | 47,1 |
| 0,075 | 491,1 | 60,2 | 39,8 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 39,8 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

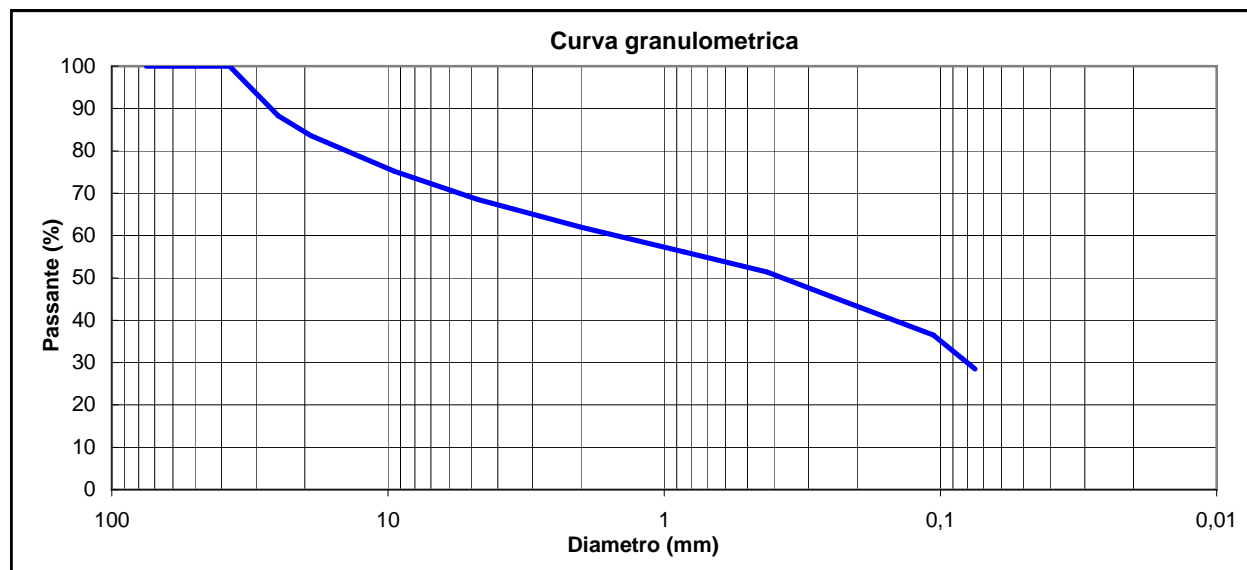
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.34 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| | |
|--|--------|
| Massa totale essicata M1 (g) | 2256,6 |
| Massa totale essicata M2 (g) | 1801,9 |
| Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g) | 454,7 |
| Materiale nel recipiente di fondo P (g) | 182,4 |

| Setacci | Trattenuto | Trattenuto | Passante |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| mm | g | % | % |
| 75 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 25 | 264,5 | 11,7 | 88,3 |
| 19 | 106,3 | 16,4 | 83,6 |
| 9,5 | 188,6 | 24,8 | 75,2 |
| 4,8 | 150,6 | 31,5 | 68,5 |
| 2,0 | 148,4 | 38,0 | 62,0 |
| 0,85 | 131,2 | 43,9 | 56,1 |
| 0,425 | 106,9 | 48,6 | 51,4 |
| 0,250 | 130,3 | 54,4 | 45,6 |
| 0,106 | 206,8 | 63,5 | 36,5 |
| 0,075 | 179,7 | 71,5 | 28,5 |

| | |
|--|------|
| % Fini passanti allo staccio 0,075 mm | 28,5 |
|--|------|

**Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

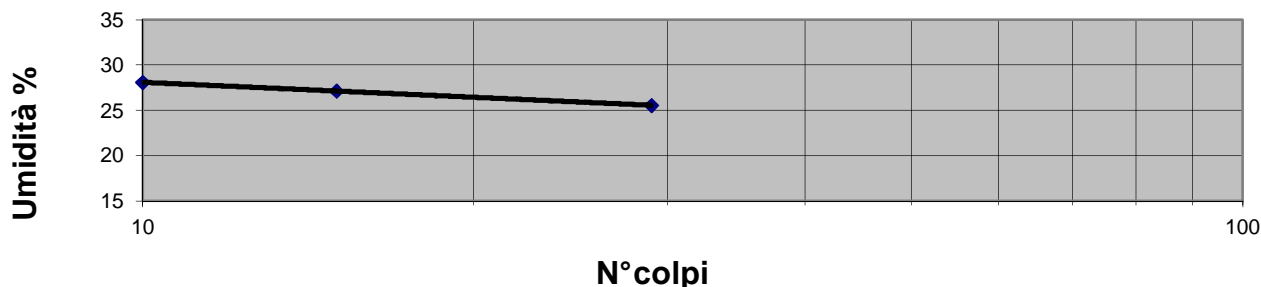
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.35 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 51,70 | 46,07 | 26,06 | 20,01 | 28,1 | 10 |
| 2 | 47,72 | 43,07 | 25,92 | 17,15 | 27,1 | 15 |
| 3 | 49,03 | 44,41 | 26,33 | 18,08 | 25,6 | 29 |

Limite liquido

$$y = -2,381 \ln(x) + 33,581$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | 29,855 | 29,067 | 25,50 | 3,571 | 22,1 |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 26 | 22 | 4 |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.18 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.35 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 95,3 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 94,4 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 62,6 |
| Limite Liquido | 26 |
| Indice Plastico | 4 |
| Indice di Gruppo | 0 |

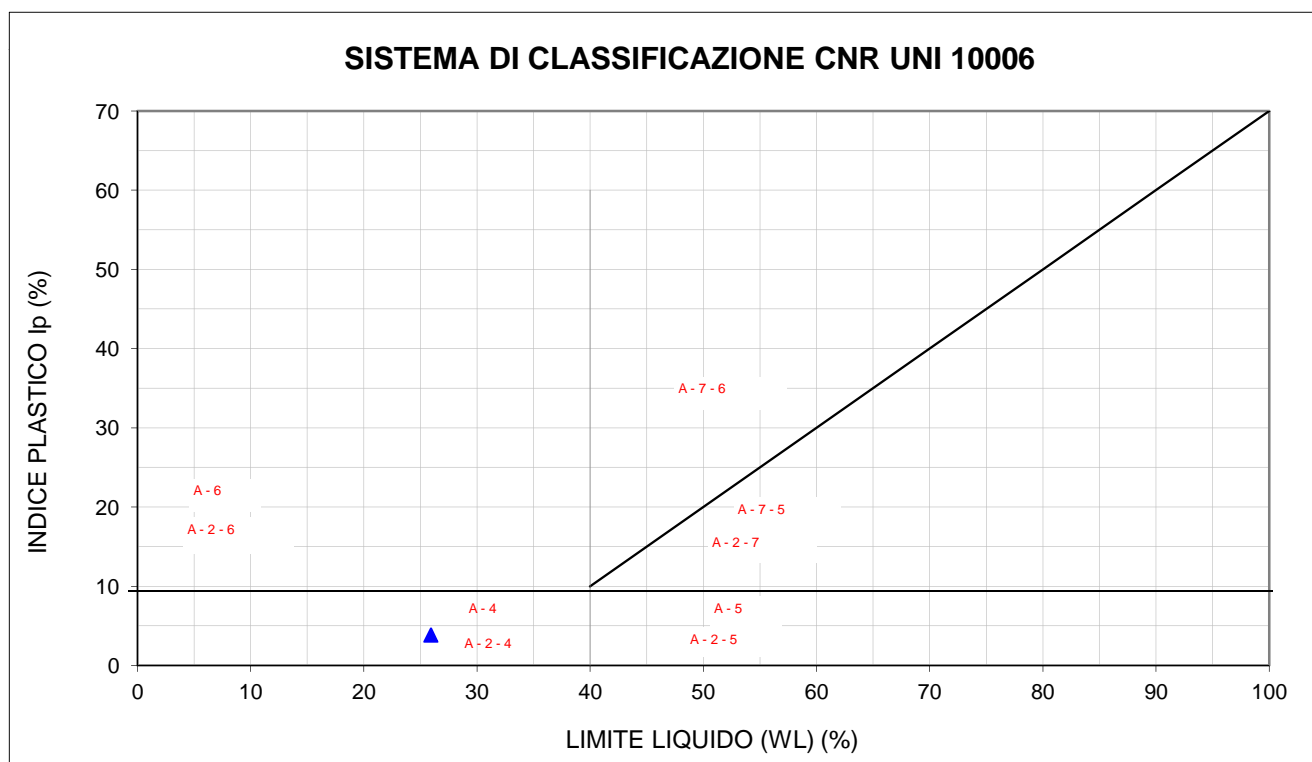


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 4



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

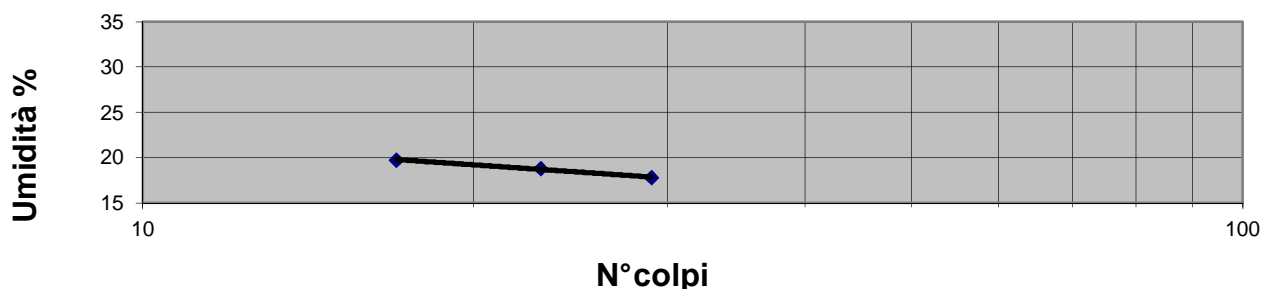
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.36 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 42,89 | 40,06 | 25,70 | 14,36 | 19,8 | 17 |
| 2 | 44,18 | 41,21 | 25,46 | 15,76 | 18,8 | 23 |
| 3 | 42,20 | 39,77 | 26,13 | 13,64 | 17,8 | 29 |

Limite liquido

$$y = -3,618 \ln(x) + 30,054$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 18 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.19 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.36 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 89,5 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 82,3 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 7,4 |
| Limite Liquido | 18 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

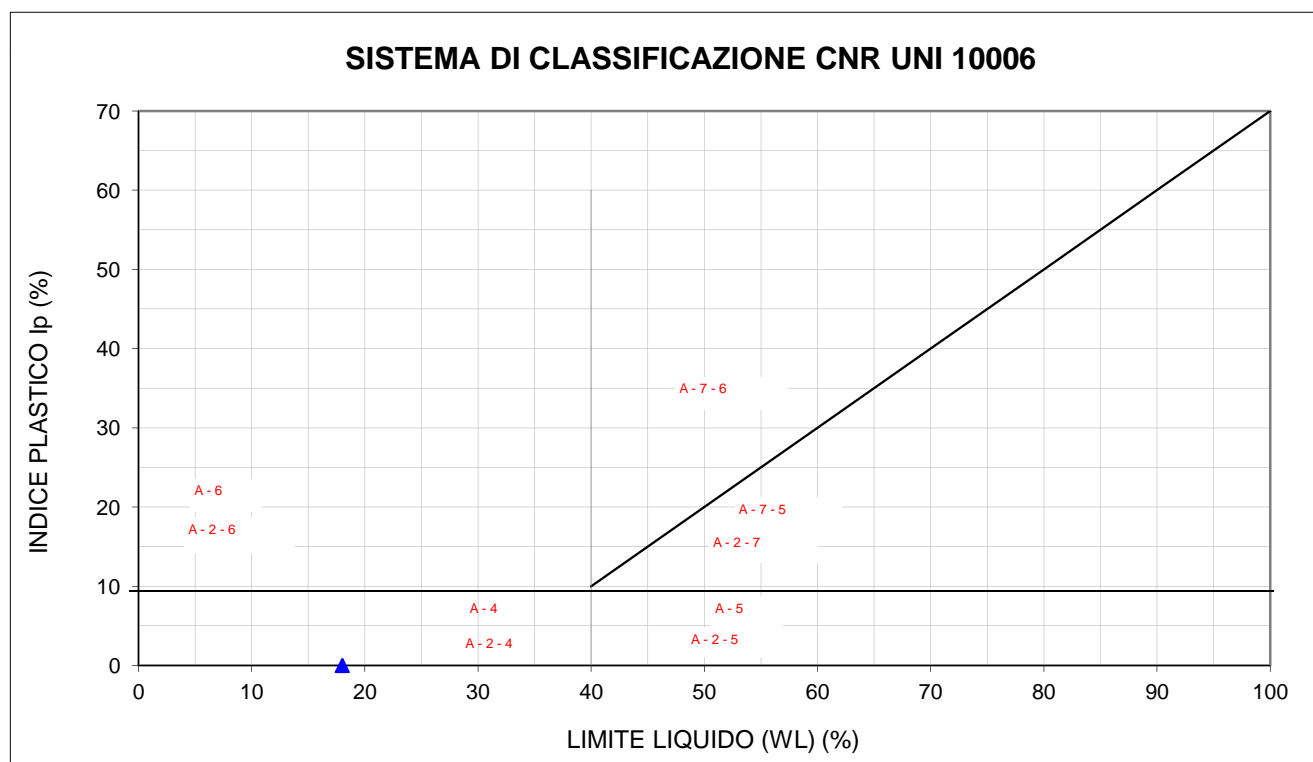


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 3

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

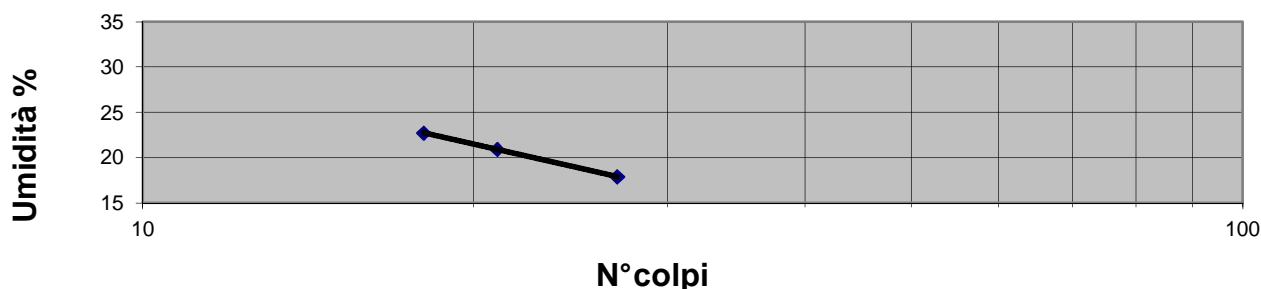
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.37 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 2-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 41,27 | 38,48 | 26,24 | 12,25 | 22,8 | 18 |
| 2 | 42,37 | 39,61 | 26,46 | 13,16 | 20,9 | 21 |
| 3 | 45,66 | 42,72 | 26,31 | 16,41 | 17,9 | 27 |

Limite liquido

$$y = -11,93 \ln(x) + 57,256$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 19 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.20 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.37 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 33,8 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 27,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 10,4 |
| Limite Liquido | 19 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

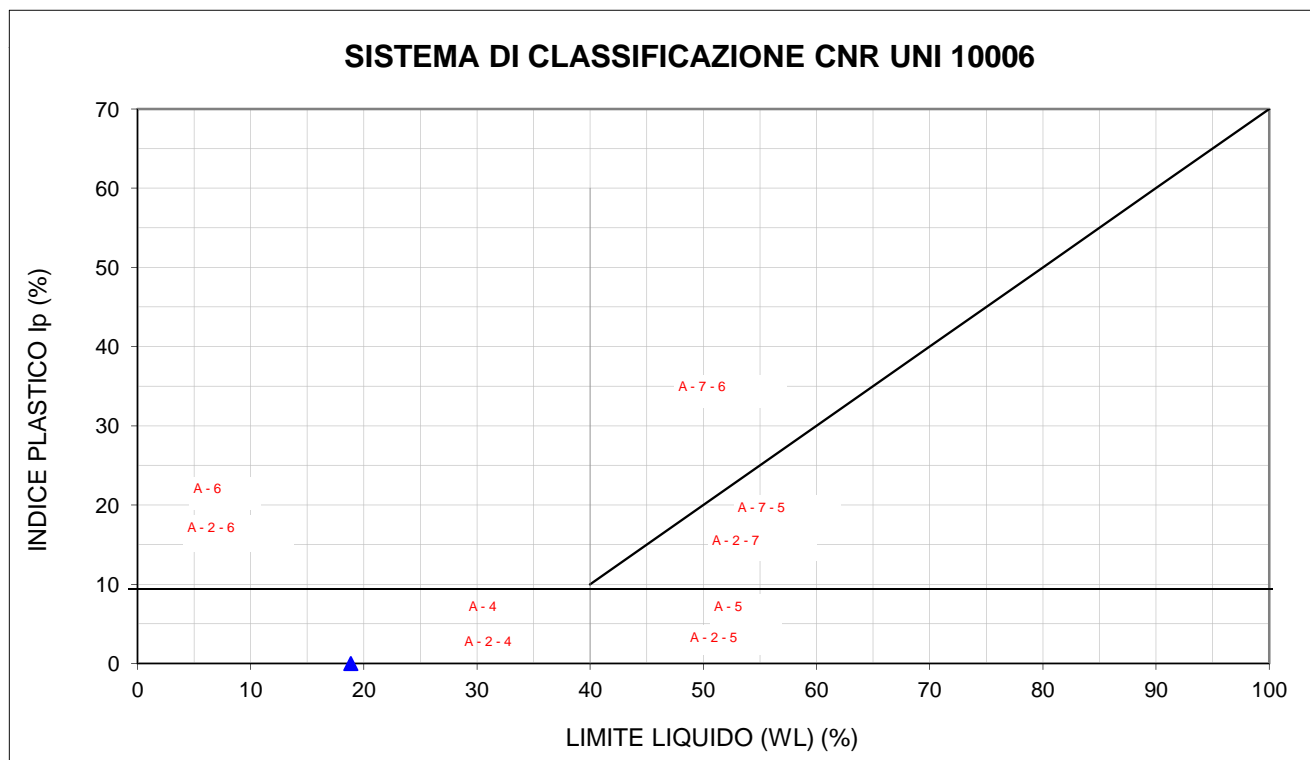


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-a



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

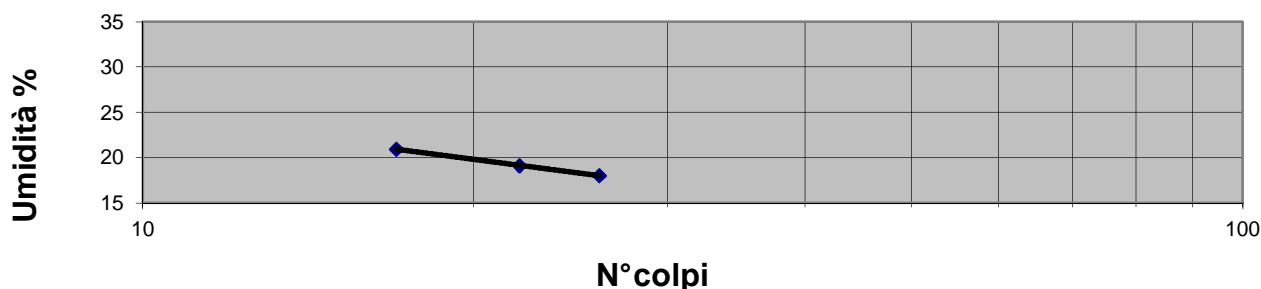
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.38 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 39,89 | 37,39 | 25,45 | 11,94 | 21,0 | 17 |
| 2 | 41,22 | 38,80 | 26,11 | 12,68 | 19,1 | 22 |
| 3 | 43,69 | 41,09 | 26,73 | 14,37 | 18,0 | 26 |

Limite liquido

$$y = -6,872\ln(x) + 40,408$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 18 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.21 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.38 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 34,1 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 26,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 7,7 |
| Limite Liquido | 18 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

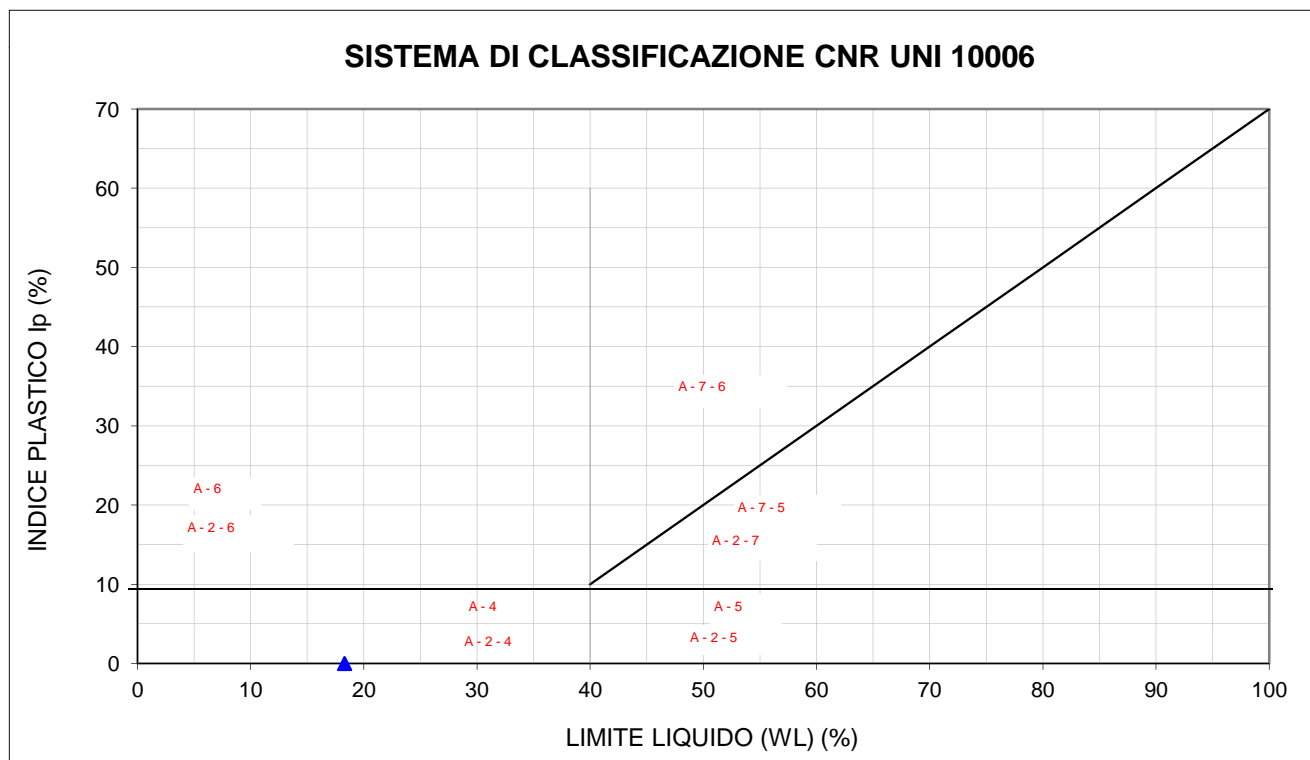


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-a



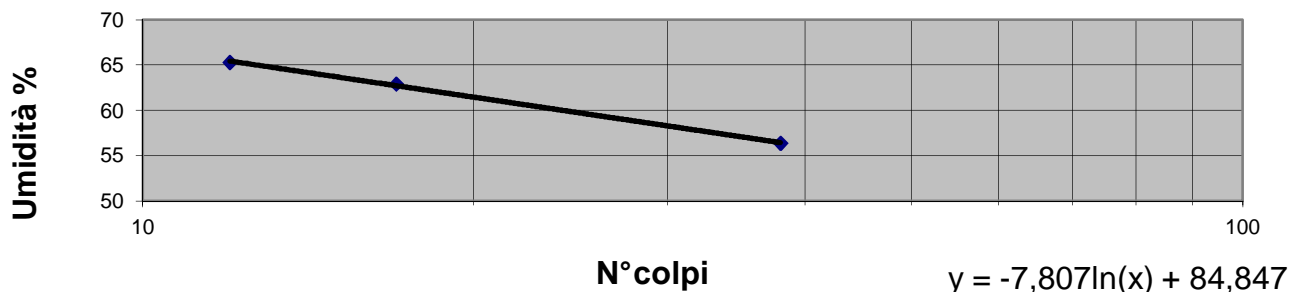
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.39 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 3-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 19/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 34,73 | 31,38 | 26,25 | 5,13 | 65,3 | 12 |
| 2 | 39,81 | 34,38 | 25,75 | 8,63 | 62,9 | 17 |
| 3 | 37,48 | 33,43 | 26,24 | 7,19 | 56,4 | 38 |

Limite liquido**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | 28,423 | 27,95 | 26,13 | 1,821 | 26,0 |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 60 | 26 | 34 |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.22 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.39 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 32,9 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 20,4 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 11,2 |
| Limite Liquido | 60 |
| Indice Plastico | 34 |
| Indice di Gruppo | 0 |

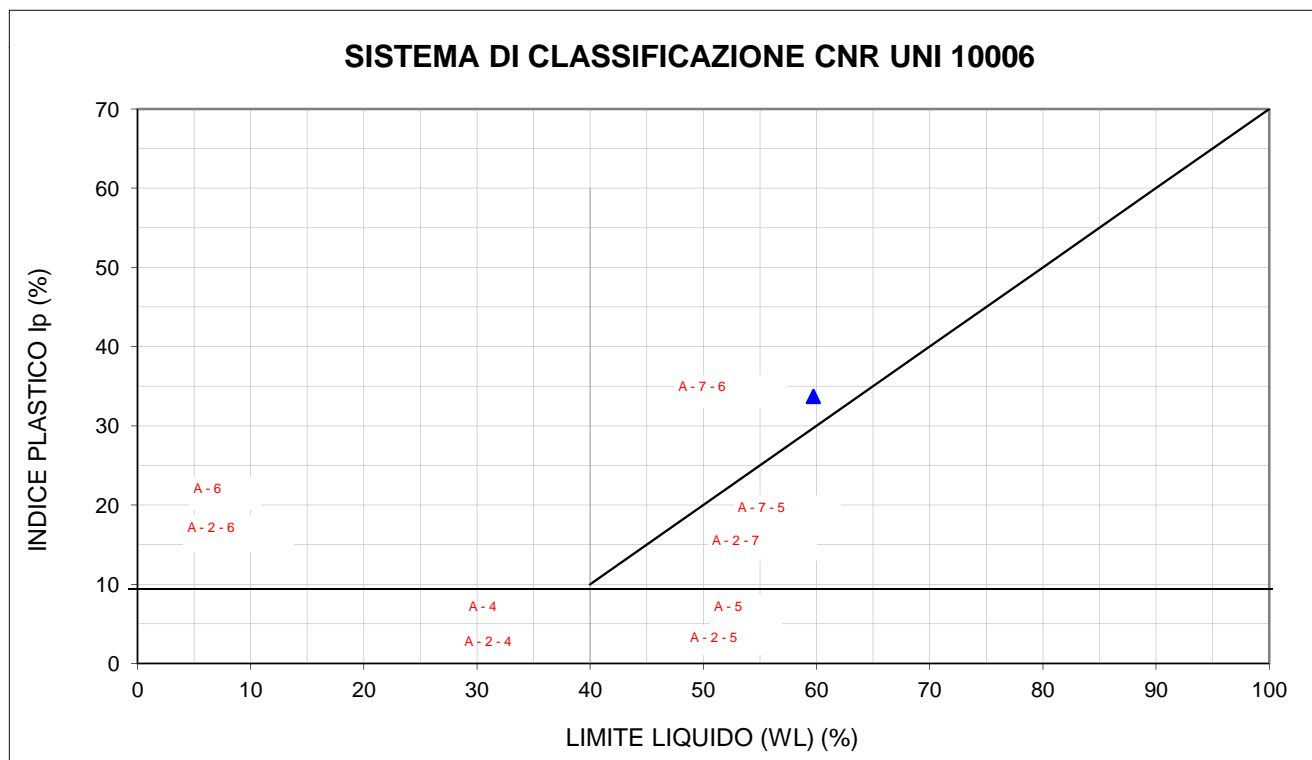


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 2-7



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

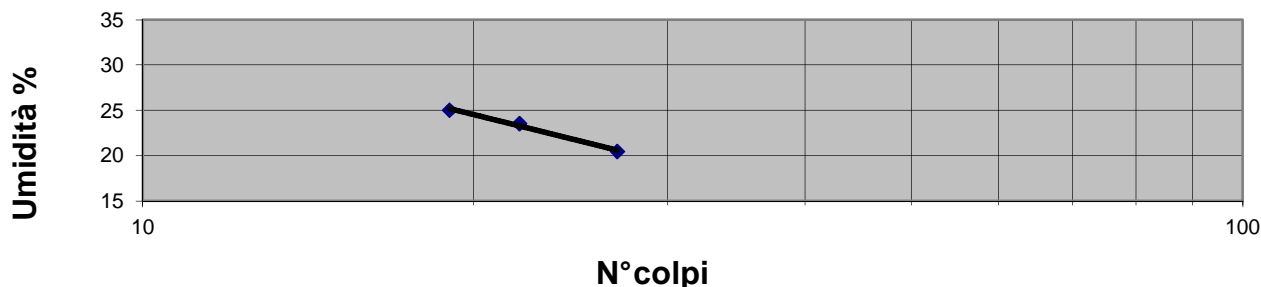
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.40 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 43,02 | 39,68 | 26,35 | 13,34 | 25,0 | 19 |
| 2 | 43,16 | 39,75 | 25,31 | 14,44 | 23,6 | 22 |
| 3 | 41,26 | 38,76 | 26,60 | 12,17 | 20,5 | 27 |

Limite liquido

$$y = -13,08 \ln(x) + 63,735$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 22 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.23 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.40 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 53,3 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 41,7 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 23,9 |
| Limite Liquido | 22 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

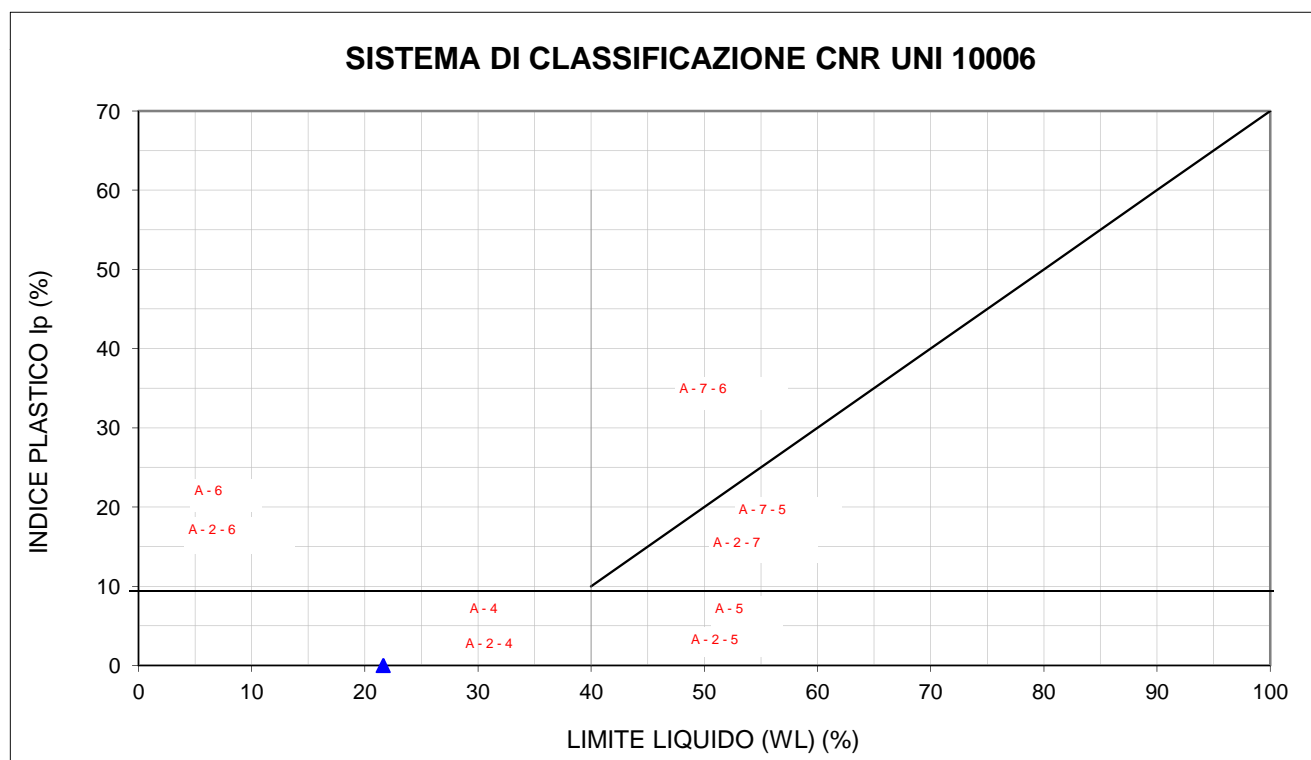


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 2-4



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

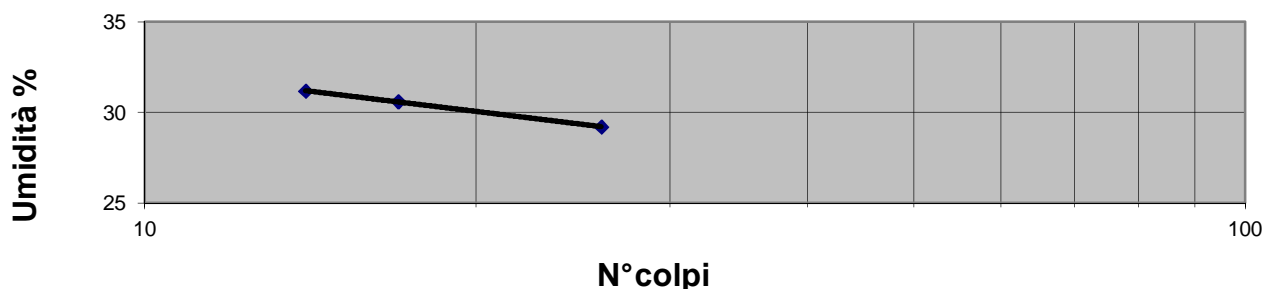
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.41 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 41,24 | 37,65 | 26,15 | 11,50 | 31,2 | 14 |
| 2 | 42,16 | 38,40 | 26,12 | 12,29 | 30,6 | 17 |
| 3 | 41,37 | 37,86 | 25,85 | 12,01 | 29,2 | 26 |

Limite liquido

$$y = -3,206 \ln(x) + 39,658$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | 31,256 | 30,306 | 26,33 | 3,978 | 23,9 |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 29 | 24 | 5 |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.24 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.41 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 69,0 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 49,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 20,3 |
| Limite Liquido | 29 |
| Indice Plastico | 5 |
| Indice di Gruppo | 0 |

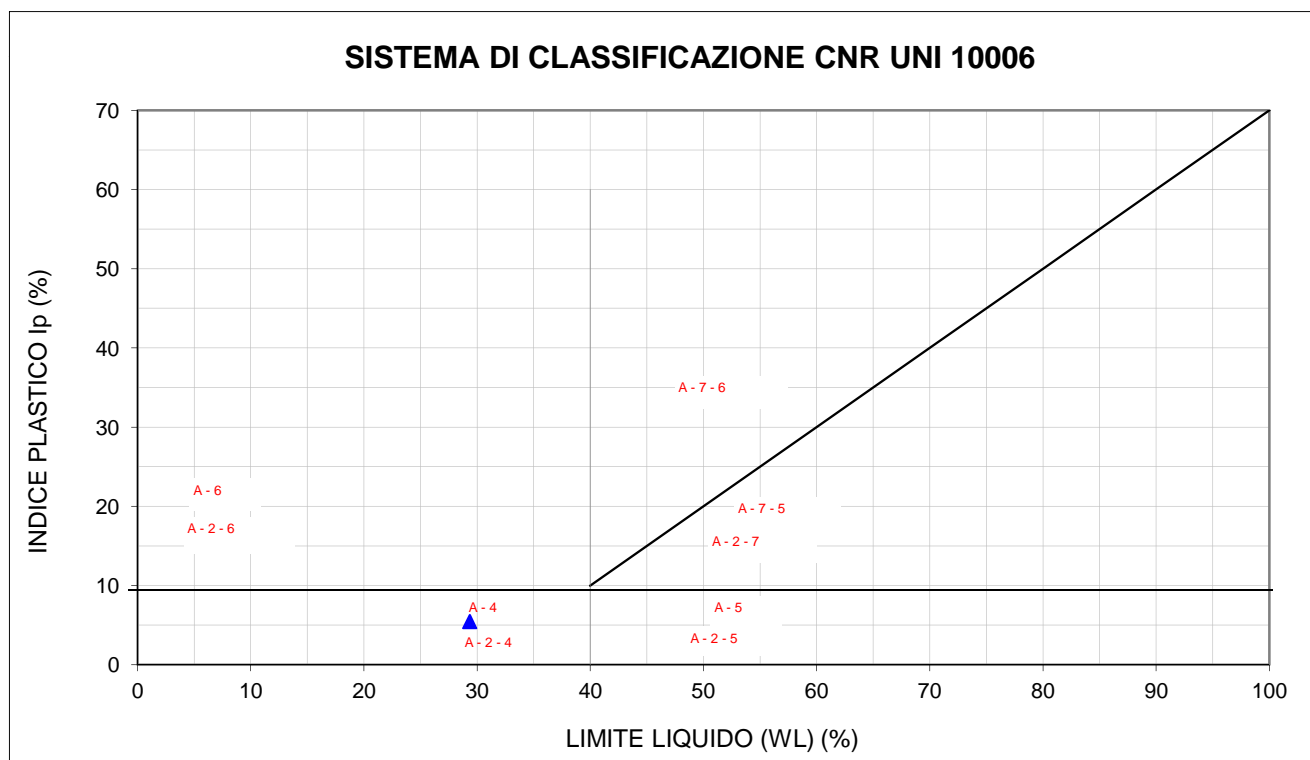


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-b



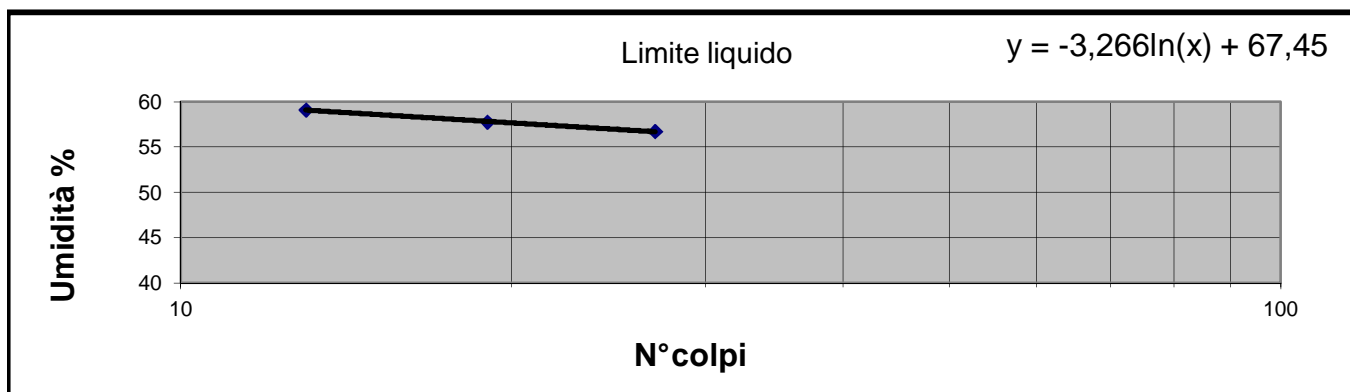
Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.42 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 5-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 43,02 | 36,81 | 26,31 | 10,50 | 59,1 | 13 |
| 2 | 42,05 | 36,14 | 25,92 | 10,22 | 57,8 | 19 |
| 3 | 40,82 | 35,66 | 26,57 | 9,09 | 56,7 | 27 |

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | 30,258 | 29,512 | 26,33 | 3,184 | 23,4 |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 57 | 23 | 34 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

Strumentazione utilizzata per la prova

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.25 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.42 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 99,7 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 99,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 99,3 |
| Limite Liquido | 57 |
| Indice Plastico | 34 |
| Indice di Gruppo | 19 |

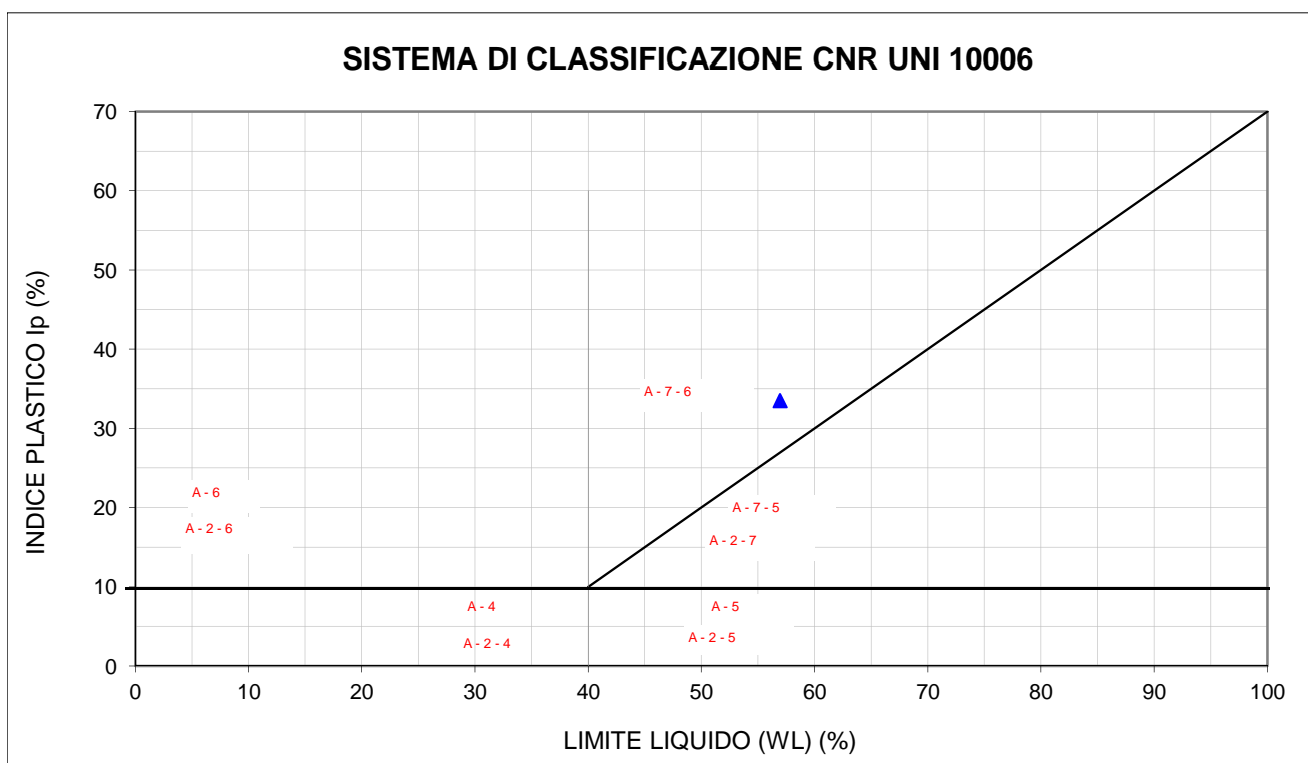


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

| | |
|----------------------------------|--------------|
| Gruppo di classificazione | A 7-6 |
|----------------------------------|--------------|



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

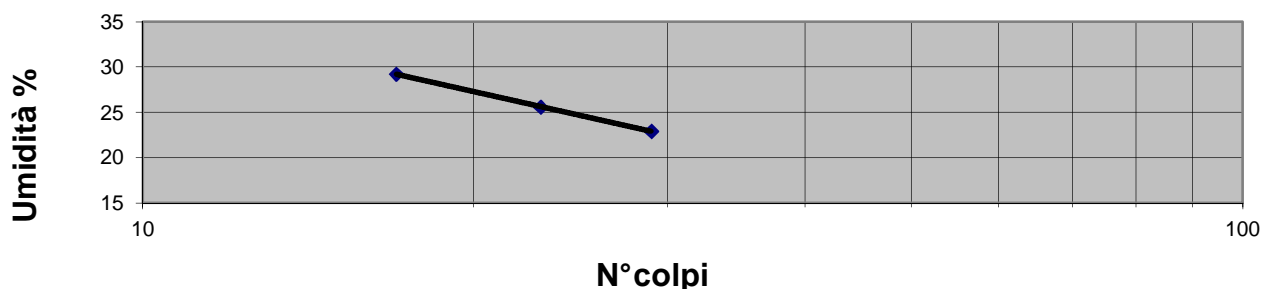
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.43 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 44,34 | 40,07 | 25,46 | 14,61 | 29,2 | 17 |
| 2 | 45,74 | 41,54 | 25,12 | 16,41 | 25,6 | 23 |
| 3 | 43,37 | 40,09 | 25,79 | 14,30 | 22,9 | 29 |

Limite liquido

$$y = -11,81 \ln(x) + 62,671$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | 30,469 | 29,732 | 26,23 | 3,5 | 21,1 |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 25 | 21 | 4 |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.26 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.43 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 99,1 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 96,9 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 60,9 |
| Limite Liquido | 25 |
| Indice Plastico | 4 |
| Indice di Gruppo | 5 |

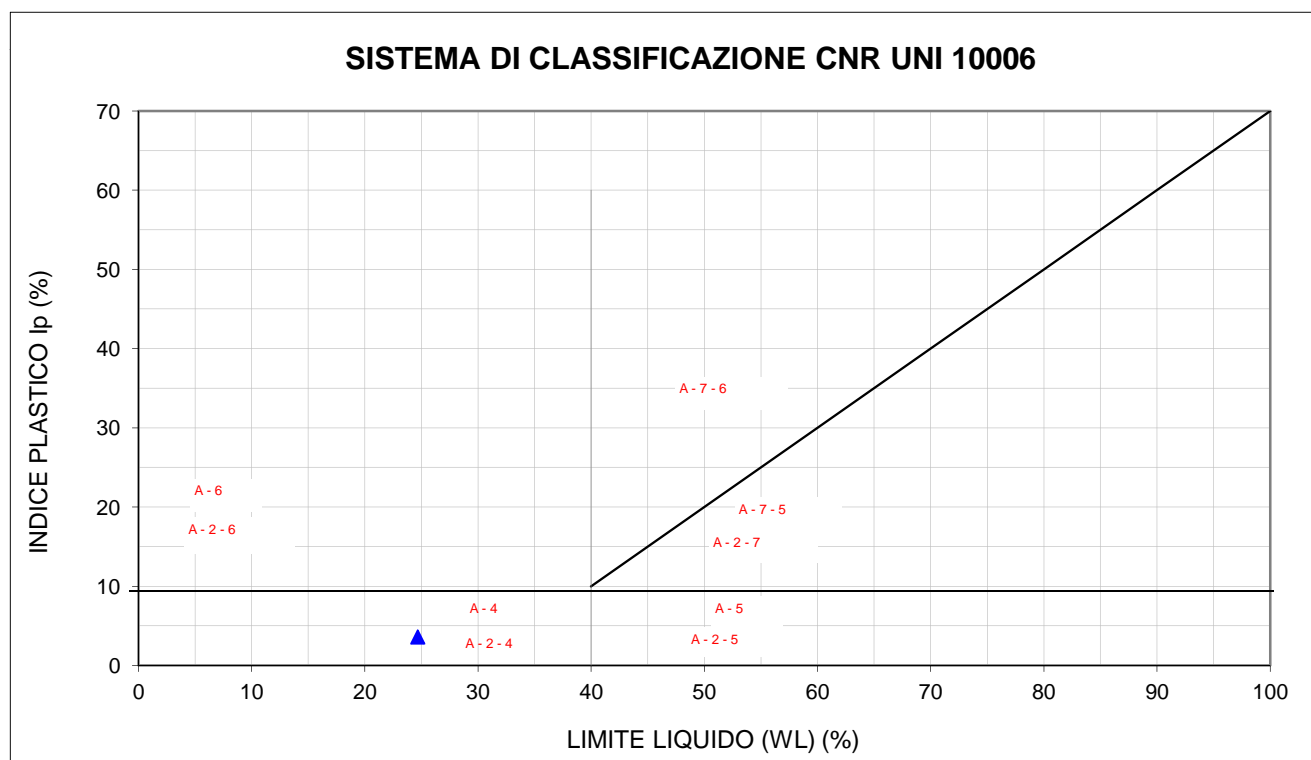


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 4

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

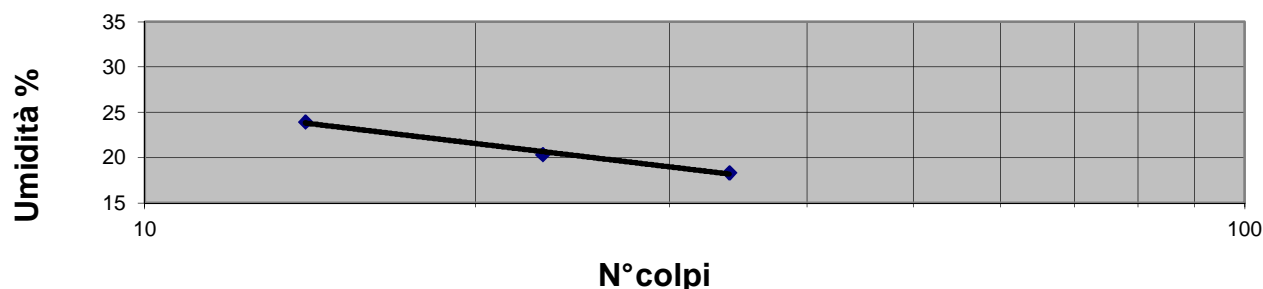
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.44 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 43,03 | 39,83 | 26,49 | 13,34 | 24,0 | 14 |
| 2 | 42,16 | 39,43 | 26,01 | 13,42 | 20,4 | 23 |
| 3 | 42,85 | 40,38 | 26,92 | 13,46 | 18,4 | 34 |

Limite liquido

$$y = -6,334 \ln(x) + 40,539$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 20 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.27 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.44 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 36,3 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 26,7 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 17,2 |
| Limite Liquido | 20 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

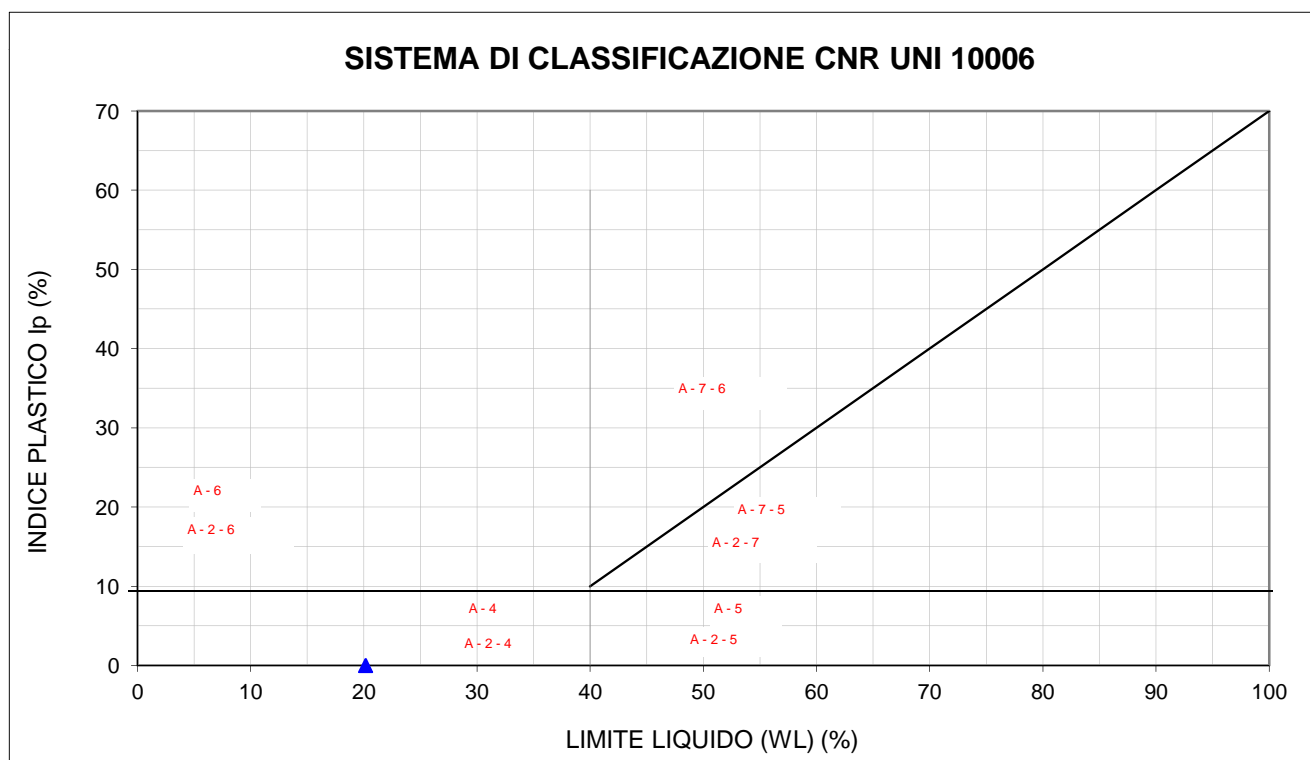


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-b



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

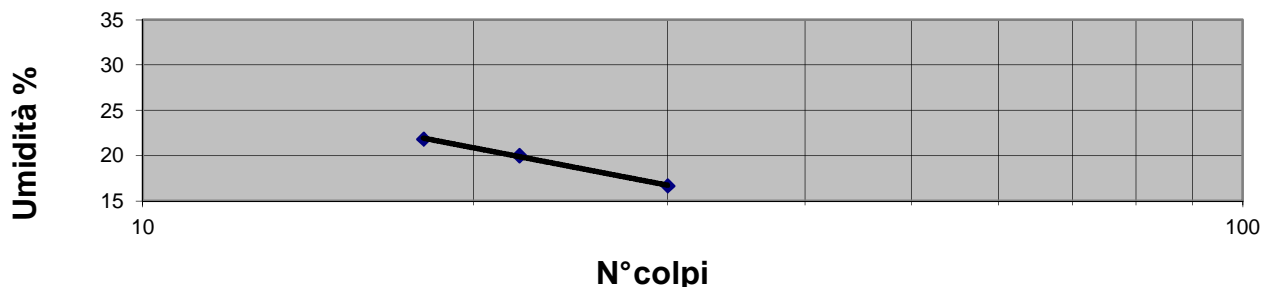
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.45 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 7-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 42,57 | 39,51 | 25,49 | 14,02 | 21,9 | 18 |
| 2 | 41,39 | 38,73 | 25,46 | 13,27 | 20,0 | 22 |
| 3 | 45,70 | 42,72 | 24,89 | 17,83 | 16,7 | 30 |

Limite liquido

$$y = -10,16 \ln(x) + 51,319$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 19 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.28 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.45 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 30,5 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 23,9 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 5,9 |
| Limite Liquido | 19 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

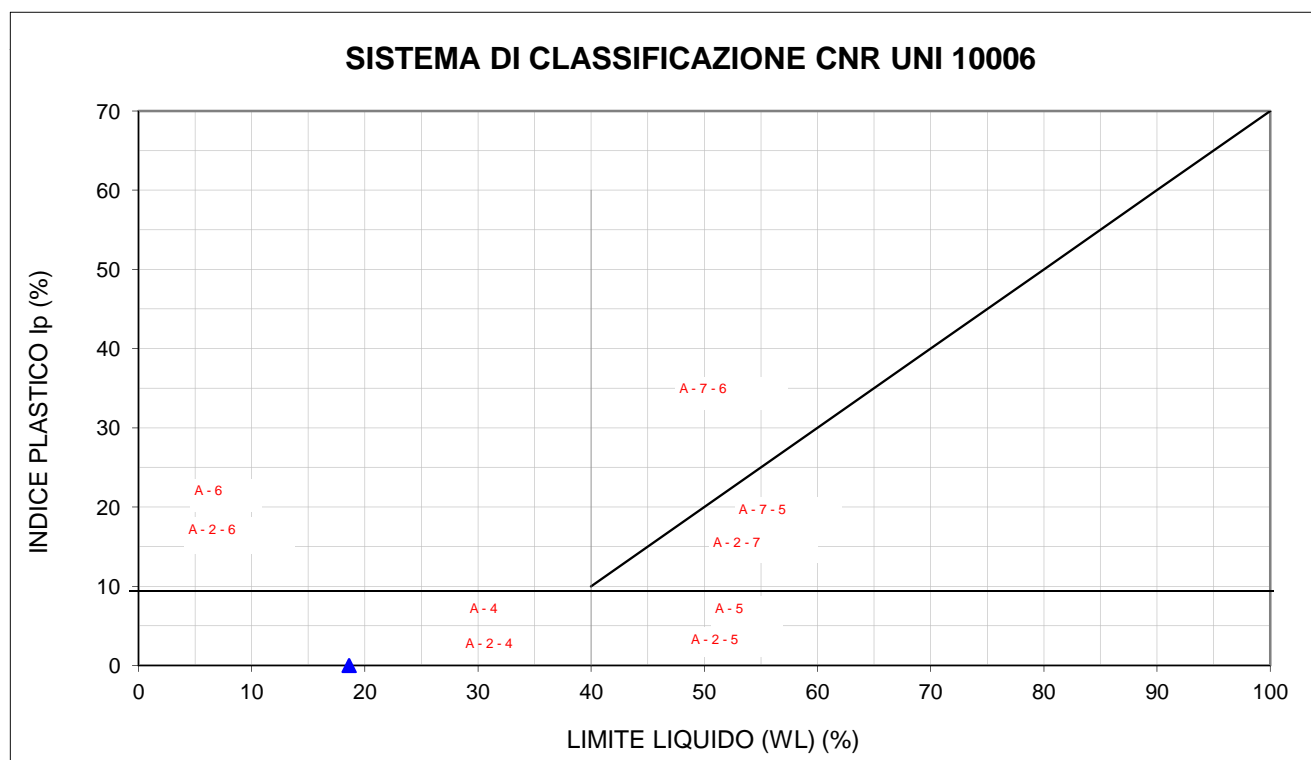


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-a



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

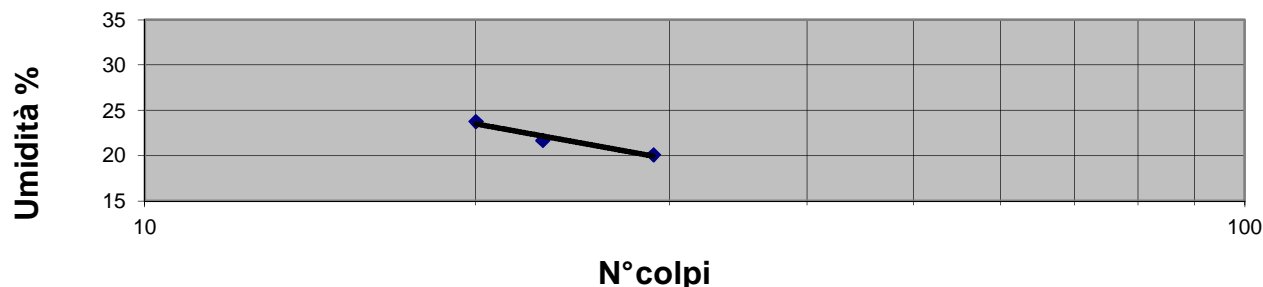
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.46 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 8-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 43,33 | 40,07 | 26,39 | 13,68 | 23,8 | 20 |
| 2 | 42,17 | 39,37 | 26,49 | 12,89 | 21,7 | 23 |
| 3 | 43,27 | 40,32 | 25,67 | 14,65 | 20,1 | 29 |

Limite liquido

$$y = -9,575 \ln(x) + 52,197$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 21 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.29 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.46 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 26,6 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 20,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 8,0 |
| Limite Liquido | 21 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

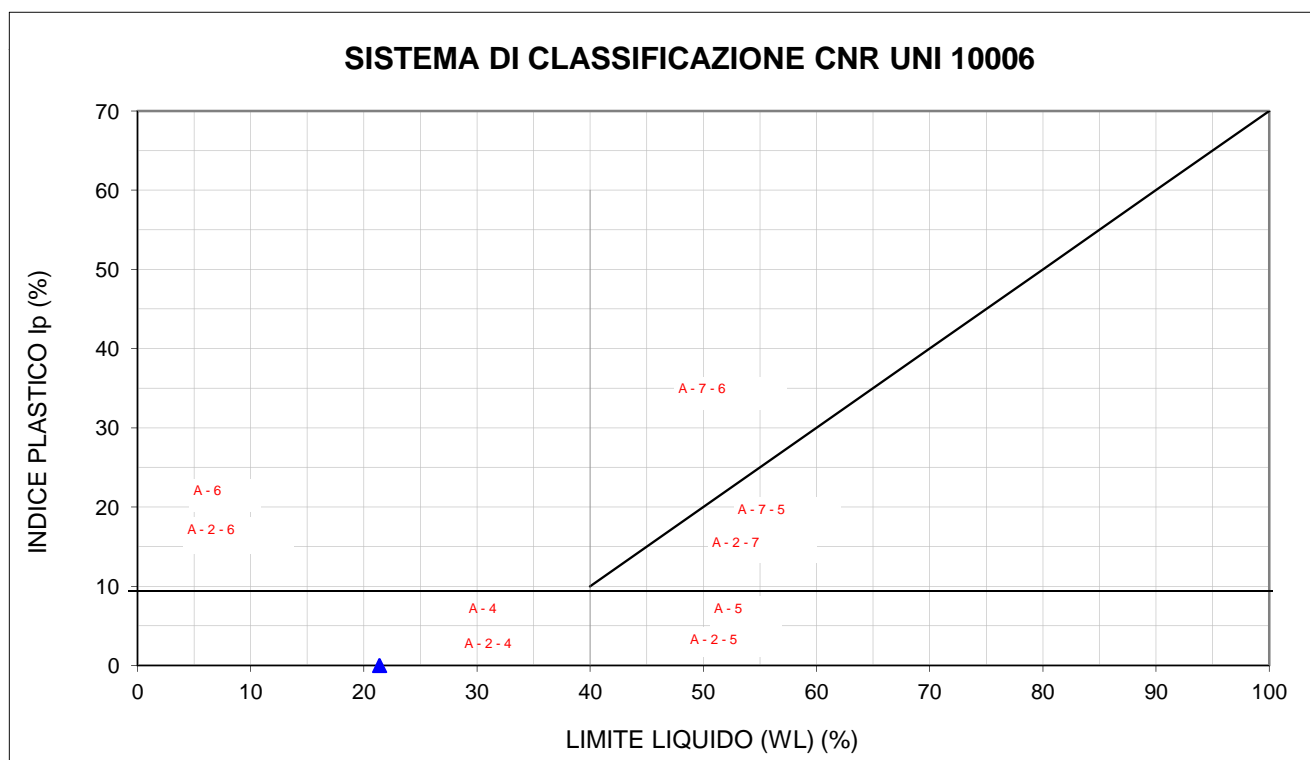


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione**A 1-a**



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

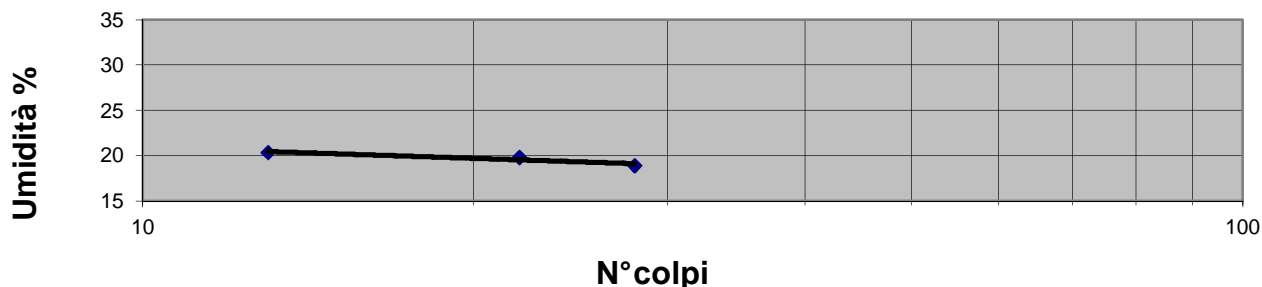
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.47 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 48,28 | 44,56 | 26,28 | 18,28 | 20,4 | 13 |
| 2 | 47,67 | 44,10 | 26,13 | 17,97 | 19,8 | 22 |
| 3 | 49,75 | 46,07 | 26,60 | 19,47 | 18,9 | 28 |

Limite liquido

$$y = -1,747 \ln(x) + 24,942$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 19 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.30 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.47 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 84,6 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 79,4 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 9,5 |
| Limite Liquido | 19 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

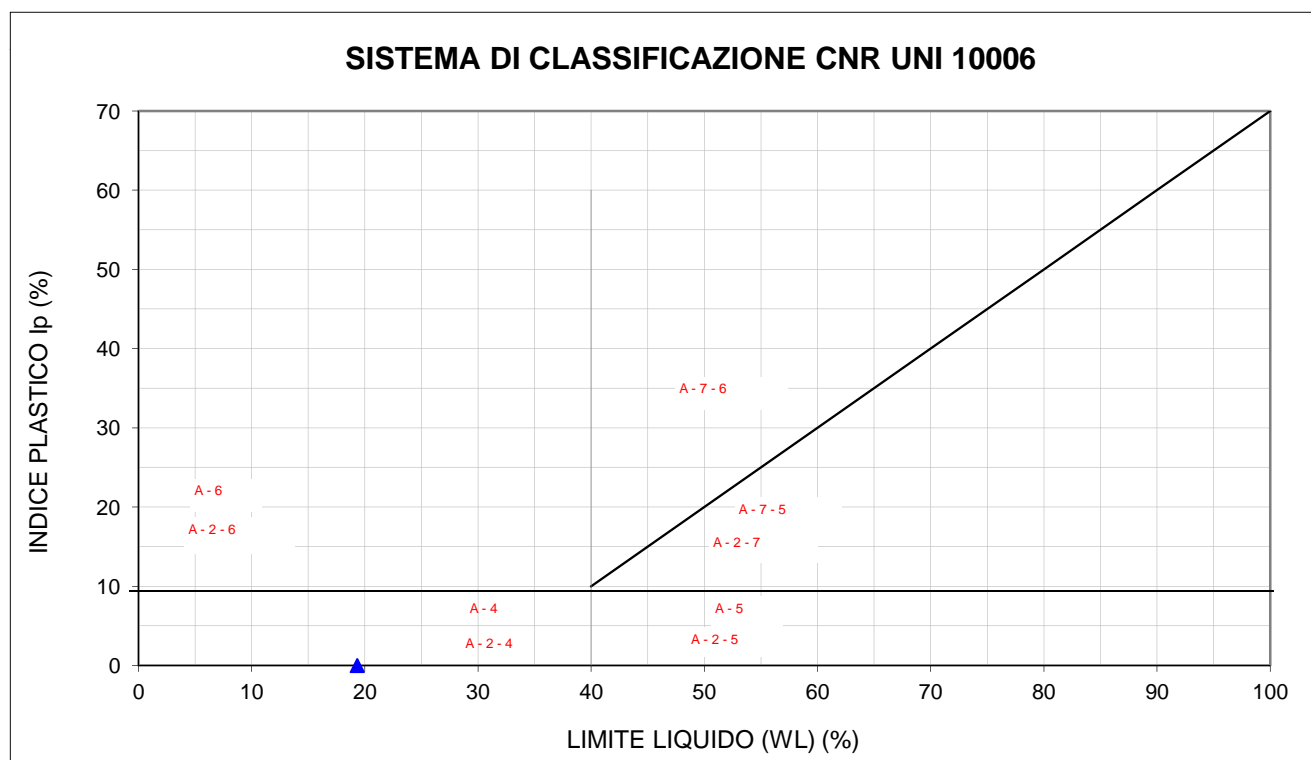


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione**A 3**



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

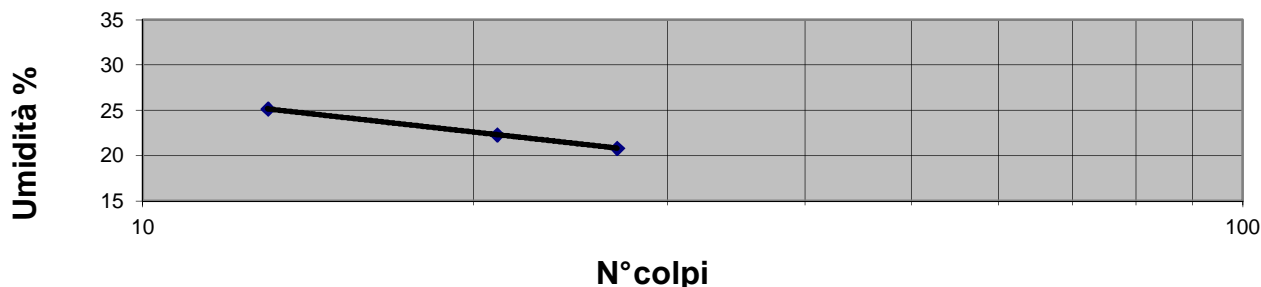
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.48 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 38,27 | 35,83 | 26,14 | 9,69 | 25,2 | 13 |
| 2 | 39,17 | 36,82 | 26,32 | 10,51 | 22,3 | 21 |
| 3 | 39,62 | 37,31 | 26,24 | 11,08 | 20,8 | 27 |

Limite liquido

$$y = -5,909 \ln(x) + 40,316$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | - |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 21 | n.d. | N.P |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.31 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.48 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 62,0 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 55,5 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 28,5 |
| Limite Liquido | 21 |
| Indice Plastico | N.P |
| Indice di Gruppo | 0 |

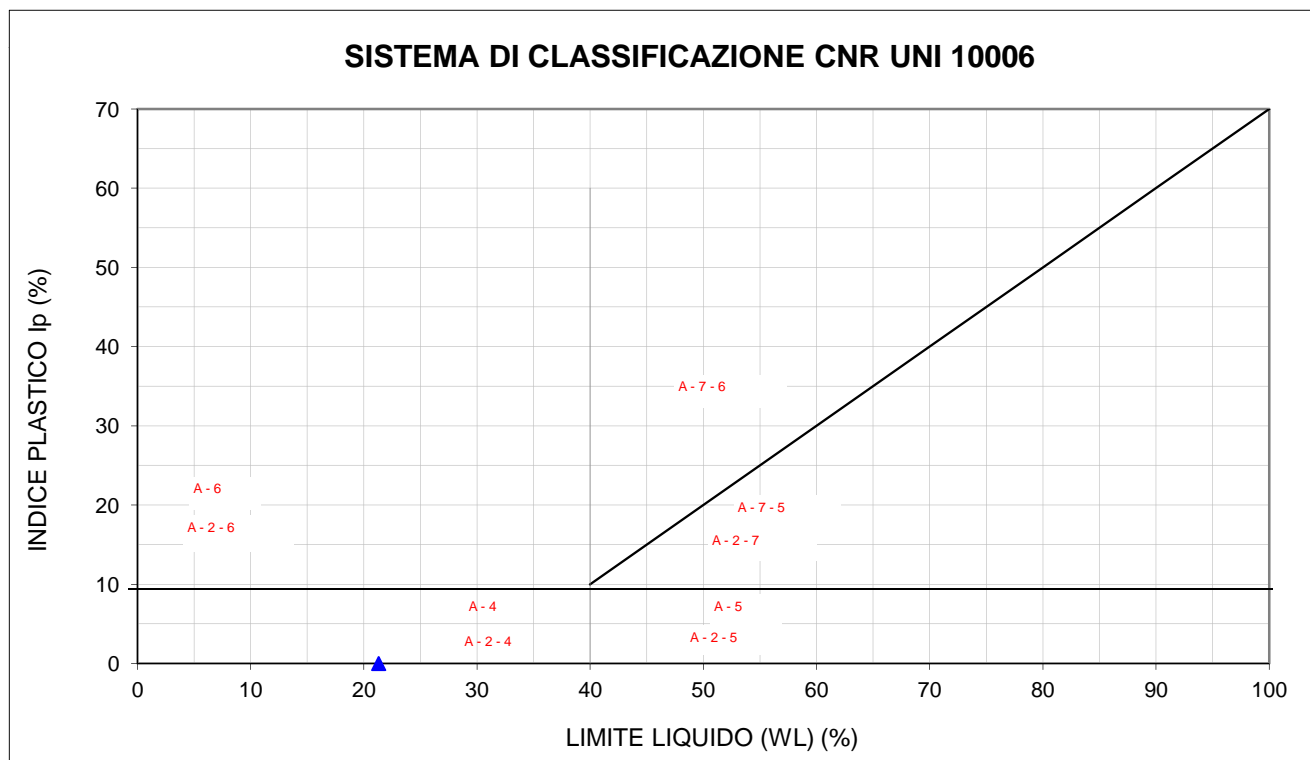


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 2-4



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

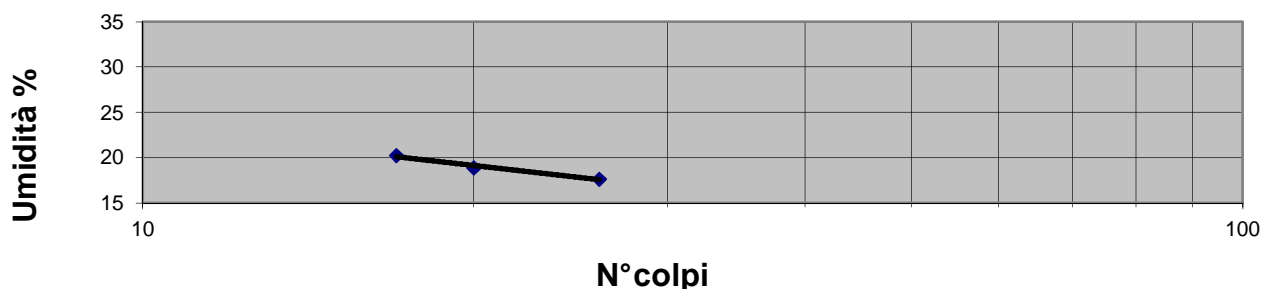
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.49 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 10-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 40,36 | 37,98 | 26,23 | 11,75 | 20,3 | 17 |
| 2 | 41,37 | 38,99 | 26,44 | 12,55 | 18,9 | 20 |
| 3 | 42,29 | 39,92 | 26,53 | 13,39 | 17,7 | 26 |

Limite liquido

$$y = -5,966 \ln(x) + 37,016$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | n.d. |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 18 | n.d. | N.P. |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.32 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.49 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 27,6 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 19,8 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 6,8 |
| Limite Liquido | 18 |
| Indice Plastico | N.P. |
| Indice di Gruppo | 0 |

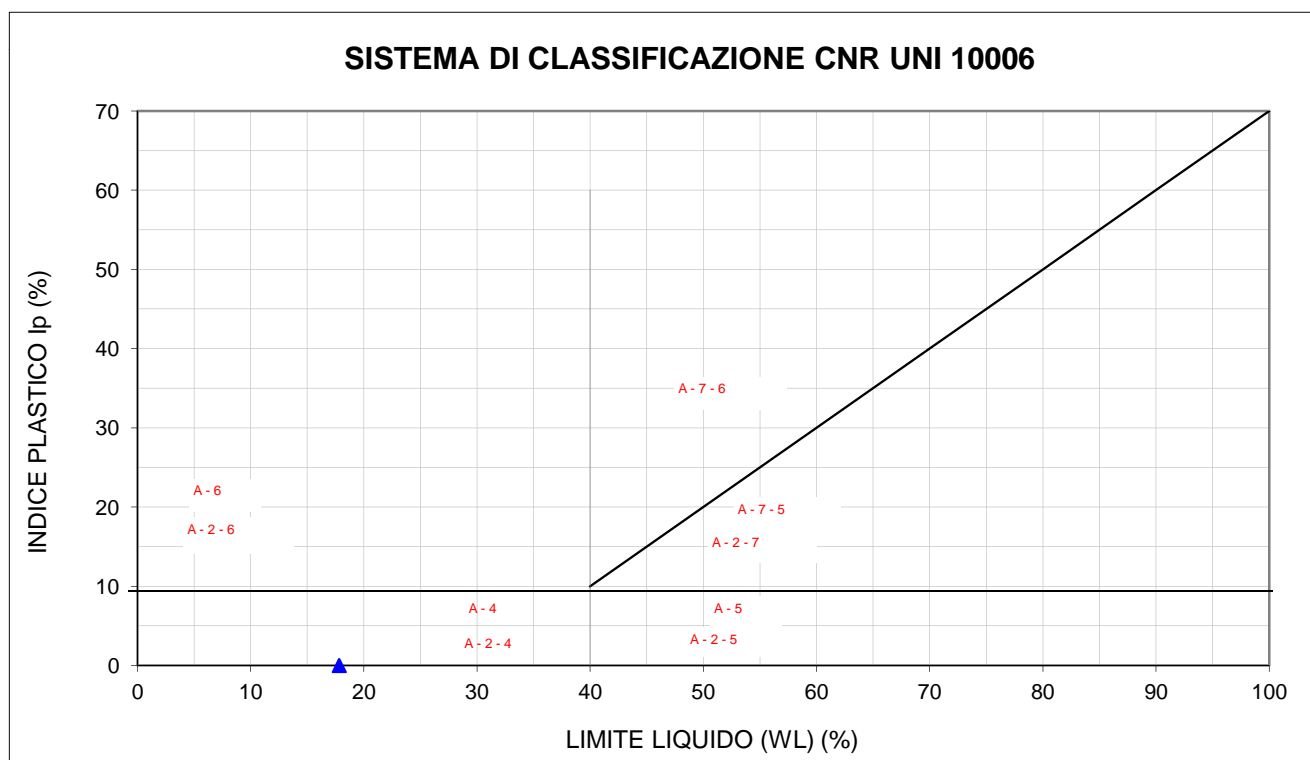


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-a



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

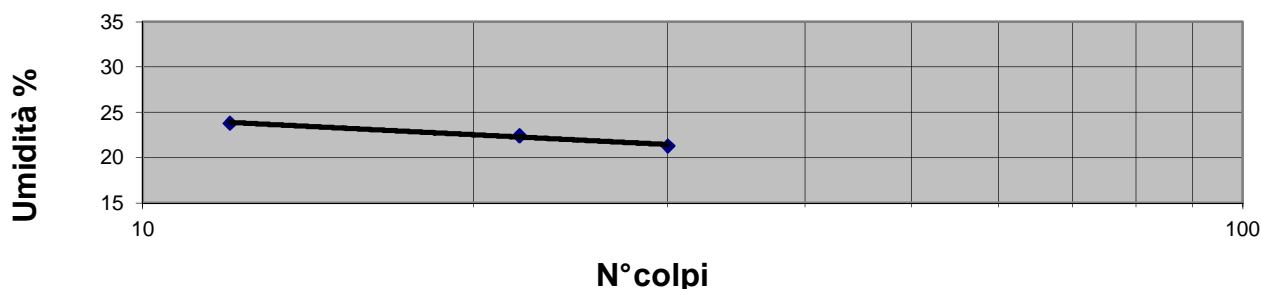
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.50 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 37,68 | 35,46 | 26,13 | 9,33 | 23,8 | 12 |
| 2 | 39,08 | 36,74 | 26,31 | 10,43 | 22,5 | 22 |
| 3 | 36,96 | 35,09 | 26,29 | 8,80 | 21,3 | 30 |

Limite liquido

$$y = -2,665 \ln(x) + 30,519$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | - |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 22 | n.d. | N.P |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.33 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.50 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 71,2 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 64,8 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 39,8 |
| Limite Liquido | 22 |
| Indice Plastico | N.P |
| Indice di Gruppo | 6 |

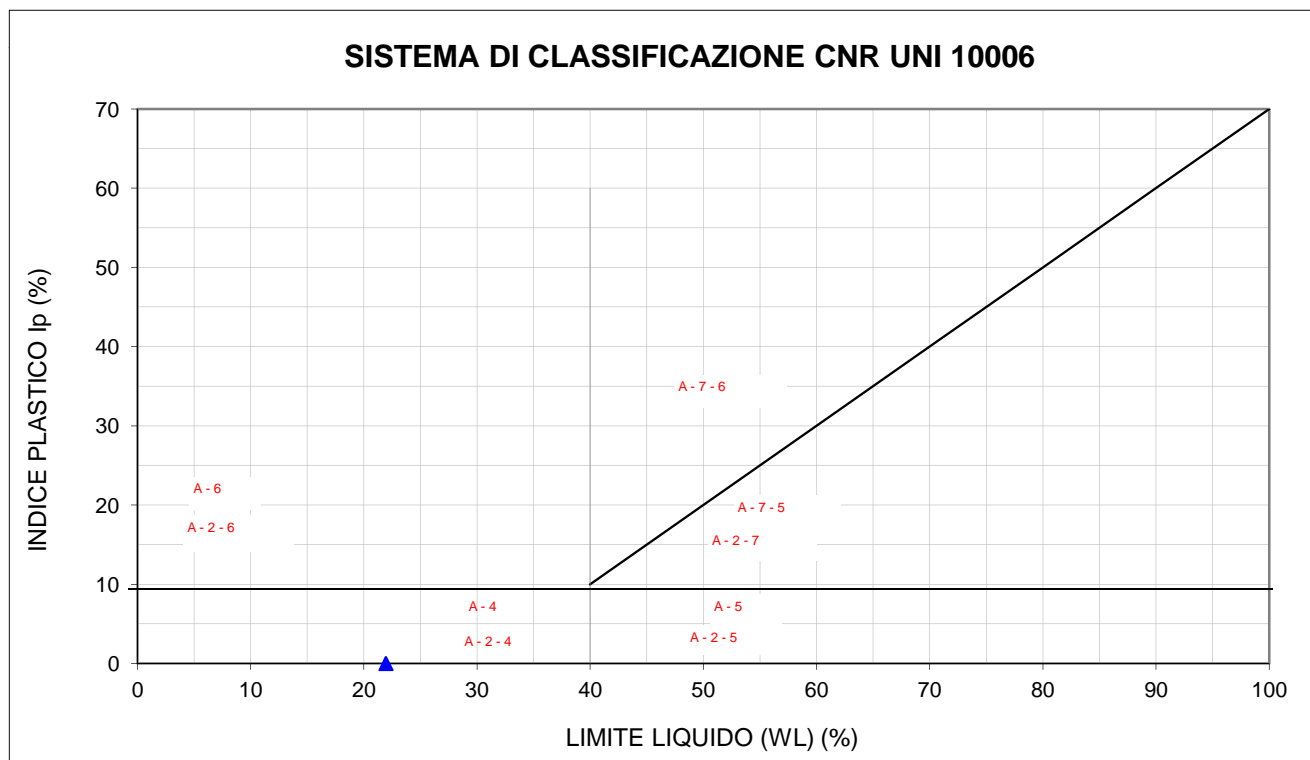


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 4



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 – Concessione n°5953

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

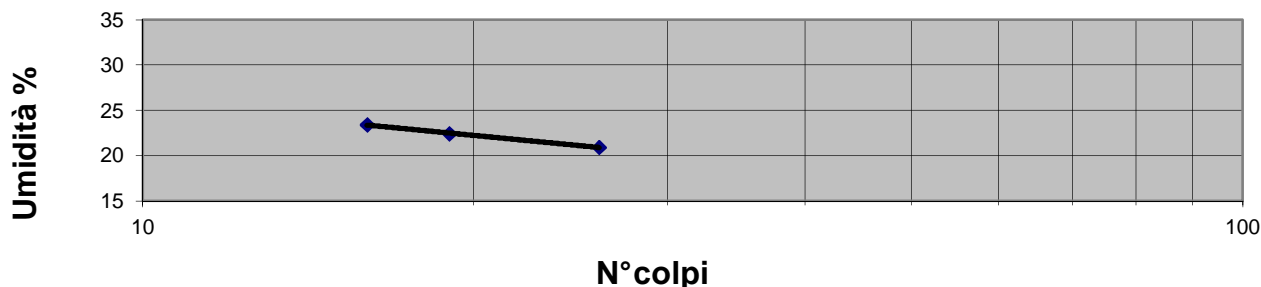
| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.51 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AlPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

Limite Liquido

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua | Chiusura solco |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) | n° colpi |
| 1 | 41,27 | 38,34 | 25,84 | 12,50 | 23,4 | 16 |
| 2 | 42,37 | 39,42 | 26,31 | 13,11 | 22,4 | 19 |
| 3 | 41,85 | 38,86 | 24,57 | 14,29 | 20,9 | 26 |

Limite liquido

$$y = -5,099 \ln(x) + 37,518$$

**Limite Plastico**

| Provino | Massa umida + capsula | Massa secca + capsula | Massa capsula | Massa netta secca | Contenuto in acqua |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| (n°) | (g) | (g) | (g) | (g) | (%) |
| 1 | - | - | - | - | - |

| Limite Liquido | Limite Plastico | Indice di Plasticità |
|----------------|-----------------|----------------------|
| % | % | % |
| 21 | n.d. | N.P |

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.34 | Data emissione | 25/07/2012 |
| Certificato N° | 112.51 | Data emissione | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

| | Risultati prove |
|----------------------------------|-----------------|
| Passante setaccio ASTM n°10 (%) | 62,0 |
| Passante setaccio ASTM n°40 (%) | 51,4 |
| Passante setaccio ASTM n°200 (%) | 28,5 |
| Limite Liquido | 21 |
| Indice Plastico | N.P |
| Indice di Gruppo | 0 |

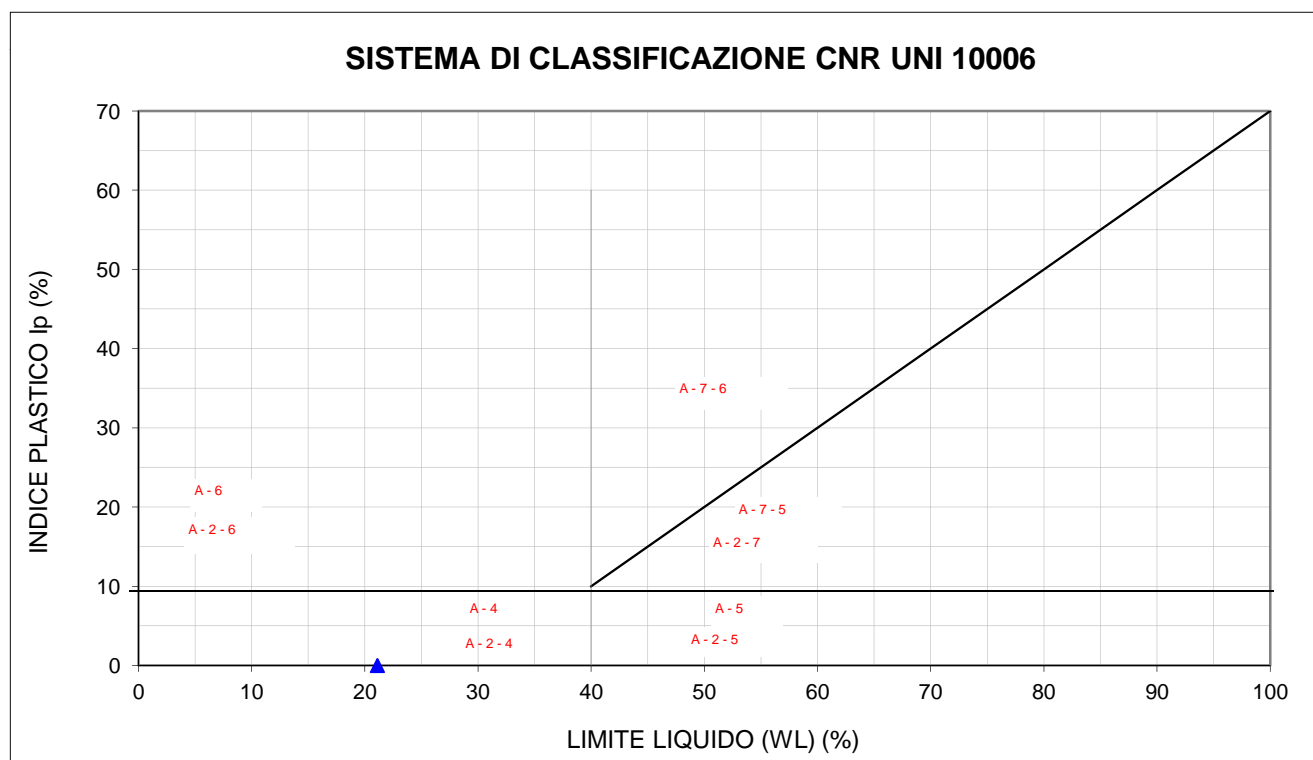


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione**A 2-4**



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.52 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 3486 | 1799 | 19,96 | 18,11 |
| 2 | 3576 | 1799 | 20,82 | 18,59 |
| 3 | 3653 | 1799 | 21,42 | 18,78 |
| 4 | 3692 | 1799 | 21,86 | 18,84 |
| 5 | 3649 | 1799 | 18,61 | 15,78 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 4"

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

Certificato N°:

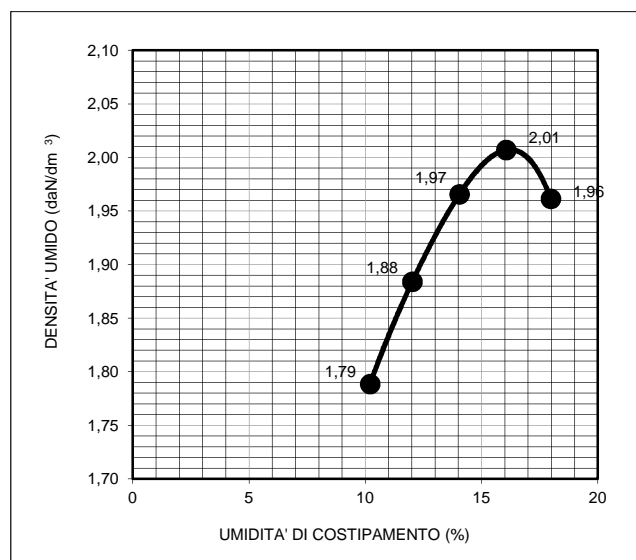
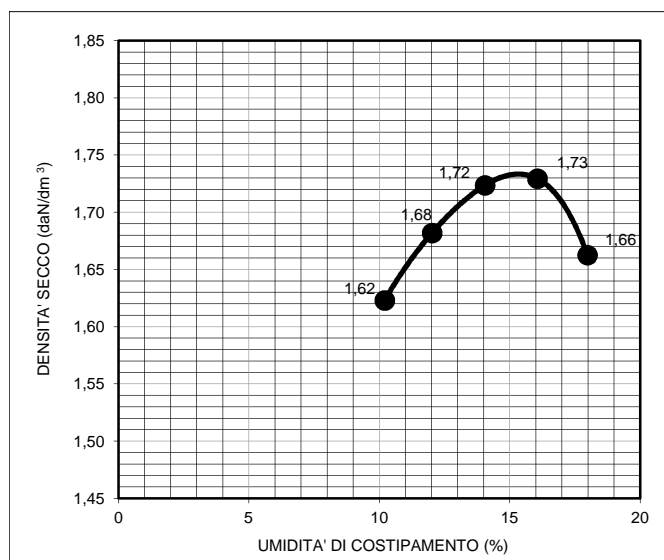
112.52

Data di emissione:

25/07/2012

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 1,74 |
| Umidità ottima (%) | 15,5 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,01 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 16,0 |



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.53 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 2-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 7106 | 2384 | 100,31 | 98,32 |
| 2 | 7194 | 2384 | 101,42 | 98,48 |
| 3 | 7285 | 2384 | 98,06 | 94,29 |
| 4 | 7250 | 2384 | 99,32 | 94,58 |
| 5 | 7196 | 2384 | 103,42 | 97,53 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6", trattenuto al crivello 25mm superiore al 35%

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

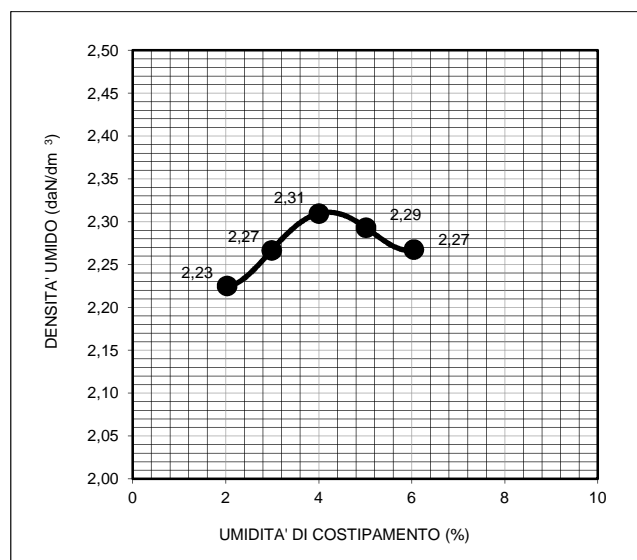
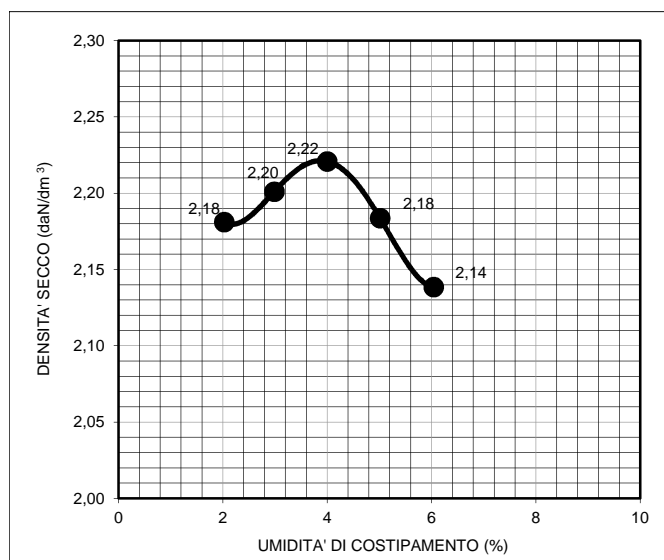
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.53 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 2,23 |
| Umidità ottima (%) | 3,8 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,31 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 4,0 |



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.54 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 4-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 8206 | 4568 | 100,12 | 96,22 |
| 2 | 8376 | 4568 | 100,30 | 94,73 |
| 3 | 8582 | 4568 | 100,47 | 92,93 |
| 4 | 8575 | 4568 | 100,82 | 91,58 |
| 5 | 8446 | 4568 | 100,46 | 89,63 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6"

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

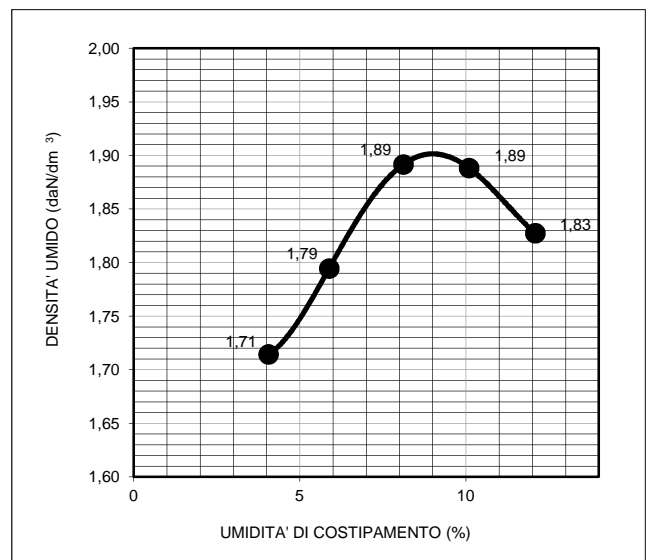
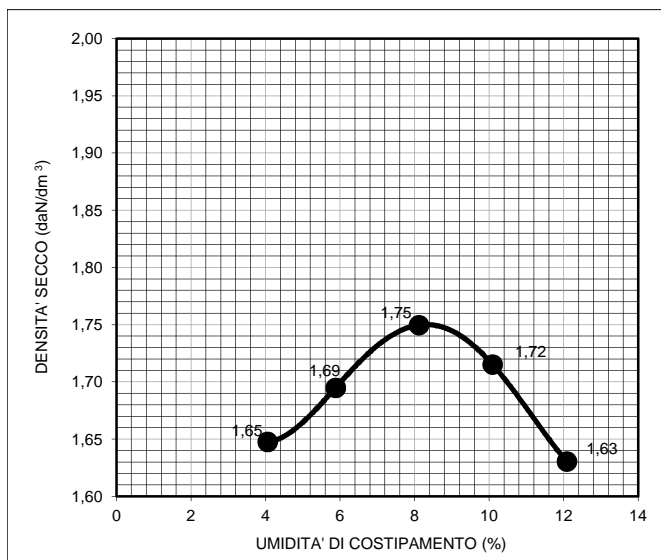
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.54 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 1,75 |
| Umidità ottima (%) | 8,4 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 1,89 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 9,1 |

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.55 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 5-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 3522 | 1799 | 110,14 | 96,48 |
| 2 | 3587 | 1799 | 116,22 | 99,99 |
| 3 | 3643 | 1799 | 118,10 | 100,00 |
| 4 | 3622 | 1799 | 119,92 | 100,00 |
| 5 | 3567 | 1799 | 36,10 | 29,54 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 4"

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Dott. Alex Orlandini

Strumenti utilizzati per la prova

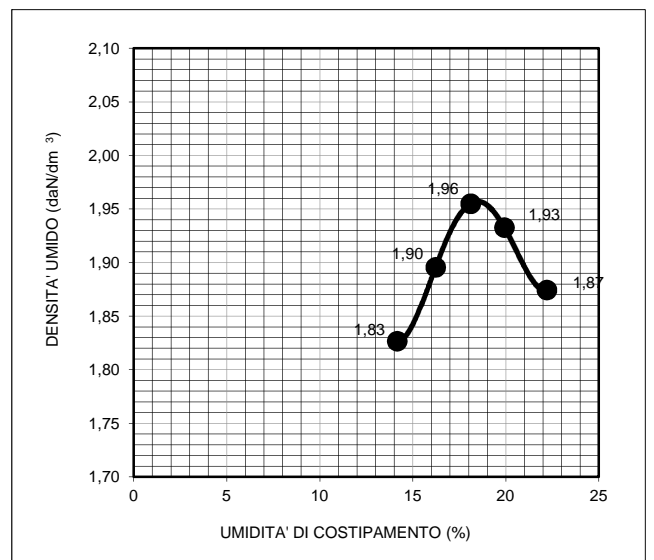
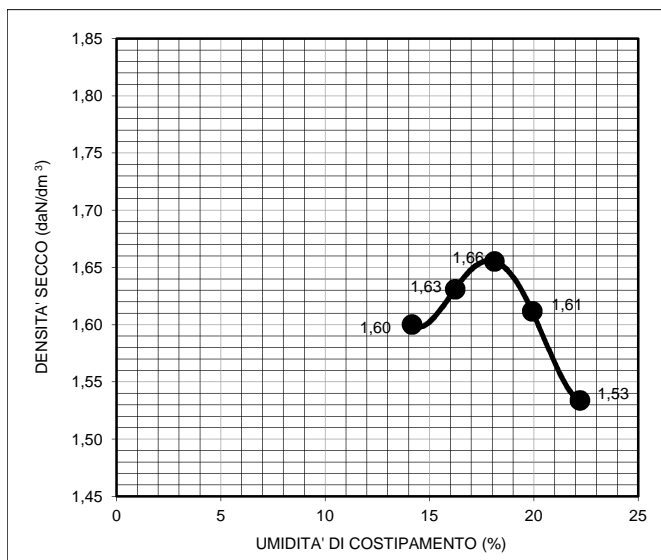
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
 Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.55 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 1,66 |
| Umidità ottima (%) | 18,1 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 1,96 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 18,6 |



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.56 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 3476 | 1799 | 73,54 | 67,40 |
| 2 | 3556 | 1799 | 74,23 | 66,85 |
| 3 | 3628 | 1799 | 75,20 | 66,58 |
| 4 | 3674 | 1799 | 73,54 | 64,01 |
| 5 | 3644 | 1799 | 77,14 | 65,88 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 4"

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

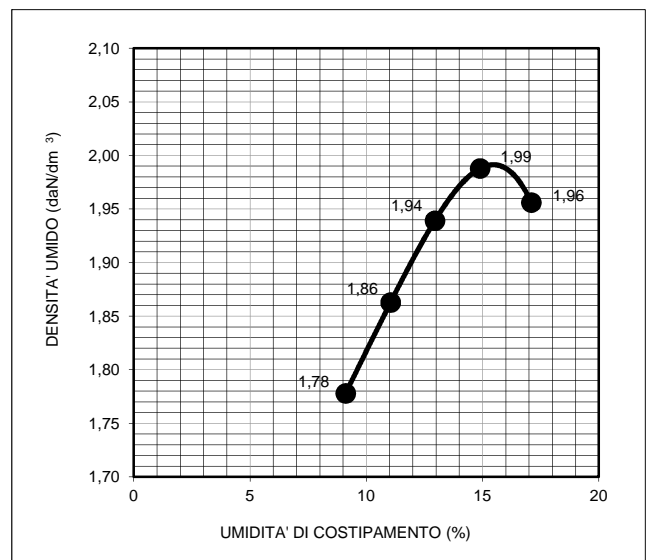
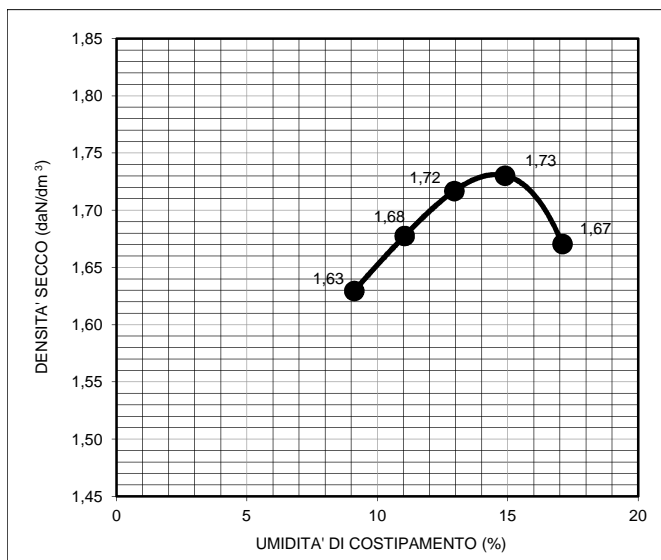
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.56 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 1,73 |
| Umidità ottima (%) | 14,8 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 1,99 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 15,5 |

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.57 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 7-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 7106 | 2384 | 99,86 | 97,89 |
| 2 | 7224 | 2384 | 100,23 | 97,27 |
| 3 | 7265 | 2384 | 100,45 | 96,63 |
| 4 | 7220 | 2384 | 100,13 | 95,32 |
| 5 | 7126 | 2384 | 100,46 | 94,78 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6", trattenuto al crivello 25mm superiore al 35%

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Dott. Alex Orlandini

Strumenti utilizzati per la prova

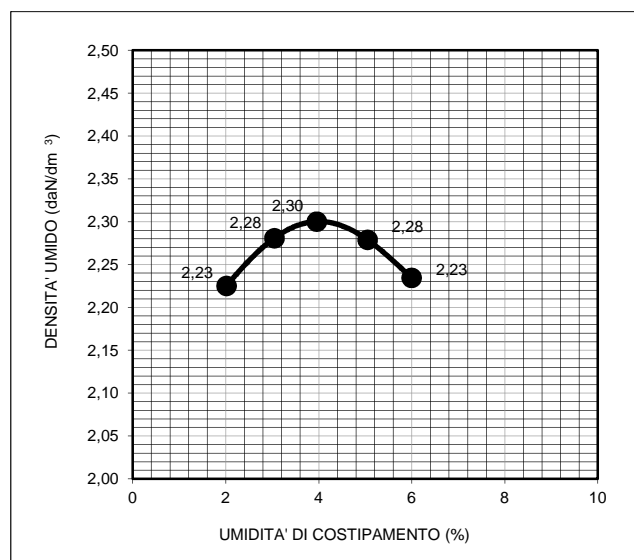
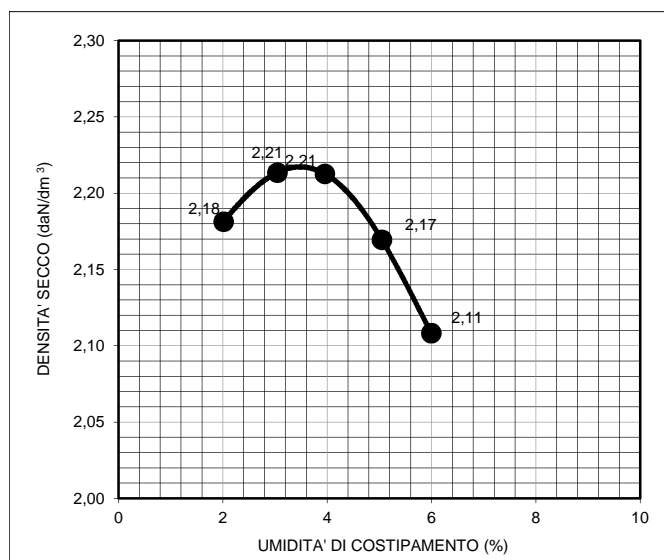
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
 Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.57 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 2,21 |
| Umidità ottima (%) | 3,5 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,30 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 3,9 |



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.58 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 8-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 8909 | 4207 | 100,31 | 98,42 |
| 2 | 9041 | 4207 | 100,01 | 97,11 |
| 3 | 9103 | 4207 | 99,98 | 96,02 |
| 4 | 9023 | 4207 | 99,86 | 95,06 |
| 5 | 8944 | 4207 | 100,12 | 94,38 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6", trattenuto al crivello 25mm superiore al 35%

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

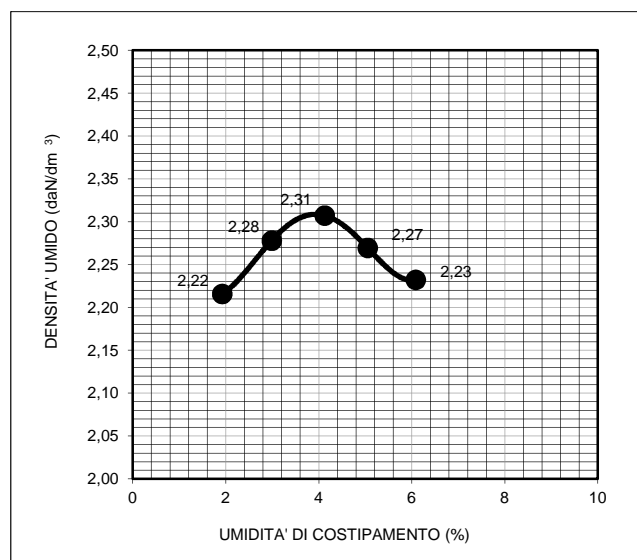
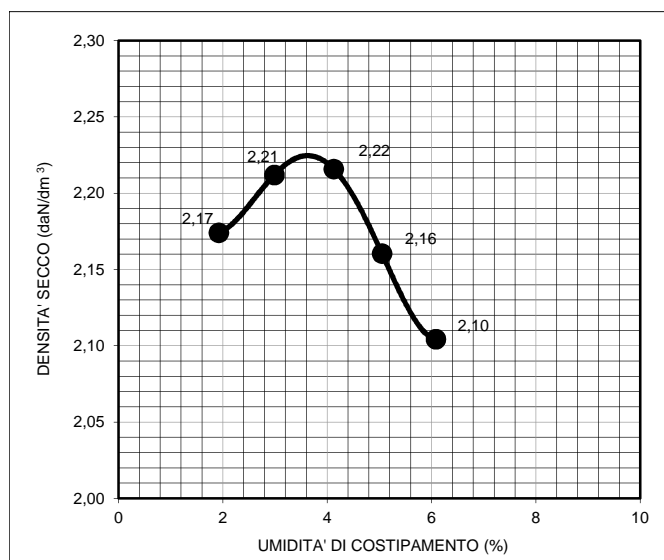
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.58 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 2,22 |
| Umidità ottima (%) | 3,7 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,31 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 4,1 |



PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.59 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 9-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 21/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 3268 | 1799 | 100,31 | 98,32 |
| 2 | 3326 | 1799 | 101,42 | 98,48 |
| 3 | 3394 | 1799 | 98,06 | 94,29 |
| 4 | 3396 | 1799 | 99,32 | 94,58 |
| 5 | 3379 | 1799 | 103,42 | 97,53 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 4"

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumenti utilizzati per la prova

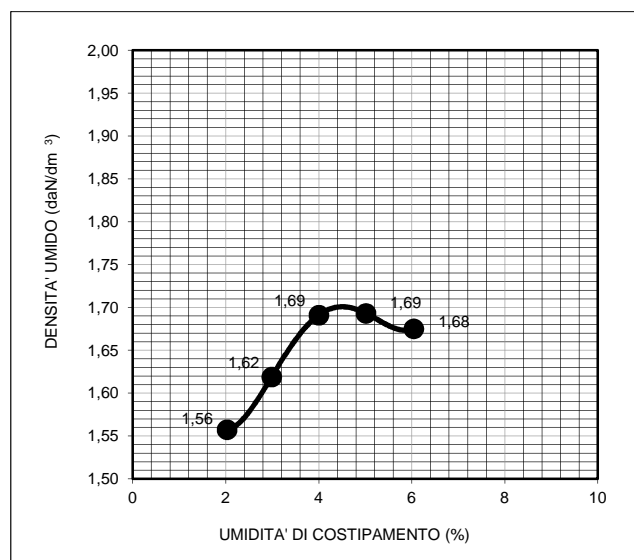
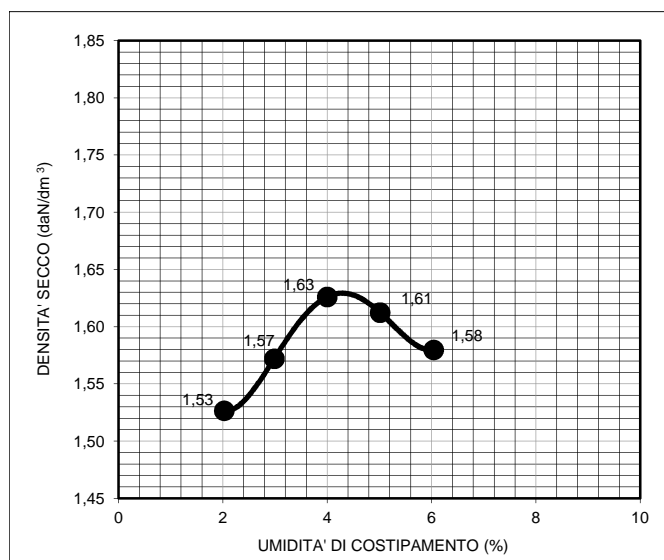
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.59 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 1,63 |
| Umidità ottima (%) | 4,2 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 1,70 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 4,5 |

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.60 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 10-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 8934 | 4524 | 100,36 | 98,40 |
| 2 | 9125 | 4524 | 101,42 | 98,46 |
| 3 | 9263 | 4524 | 100,26 | 96,39 |
| 4 | 9171 | 4524 | 100,41 | 95,59 |
| 5 | 8999 | 4524 | 100,23 | 94,52 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6", trattenuto al crivello 25mm superiore al 35%

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Dott. Alex Orlandini

Strumenti utilizzati per la prova

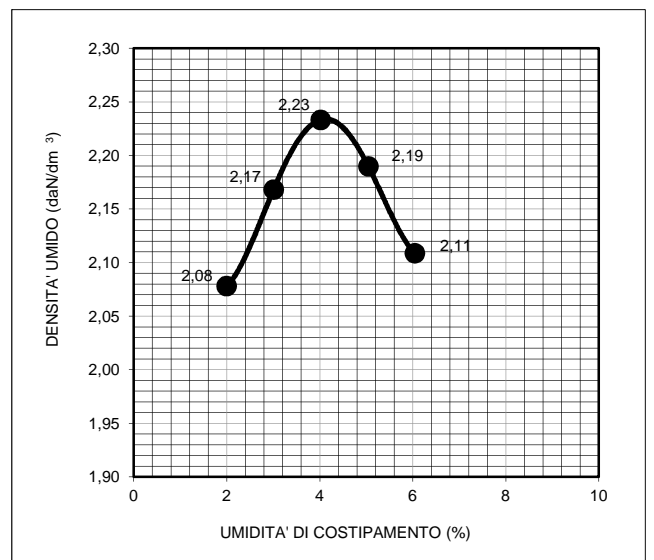
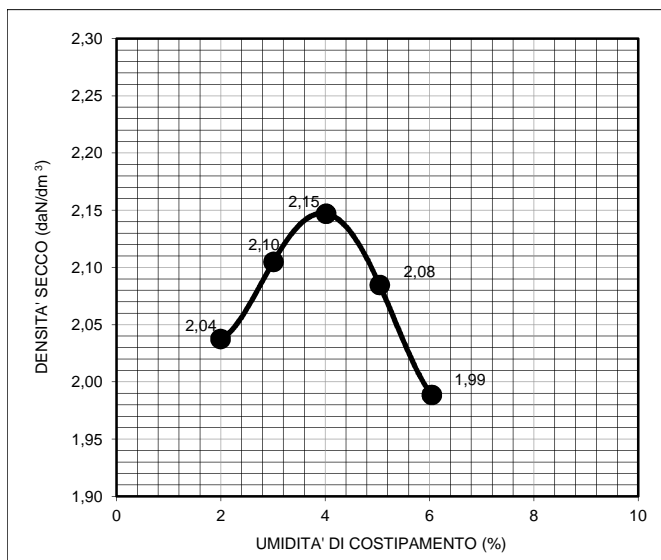
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
 Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.60 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|--|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 2,15 |
| Umidità ottima (%) | 4,0 |

| | |
|---|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,23 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 4,2 |

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR (CNR B.U. n°69)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.61 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 11-1 (-1,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 24/07/2012 | 25/07/2012 |

| Provino | Massa Fustella + campione (g) | Massa Fustella (g) | Massa campione umido (g) | Massa campione secco (g) |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 8834 | 4524 | 100,31 | 97,39 |
| 2 | 9076 | 4524 | 98,86 | 95,06 |
| 3 | 9196 | 4524 | 99,75 | 94,97 |
| 4 | 9143 | 4524 | 100,13 | 94,46 |
| 5 | 8987 | 4524 | 101,25 | 94,64 |

NOTE: Prova effettuata su fustella da 6"

Lo Sperimentatore

La Direzione Tecnica

Dott. Alex Orlandini

Strumenti utilizzati per la prova

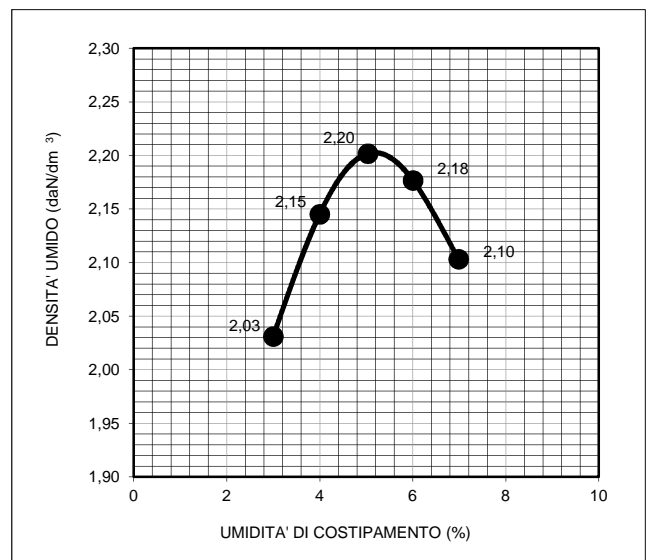
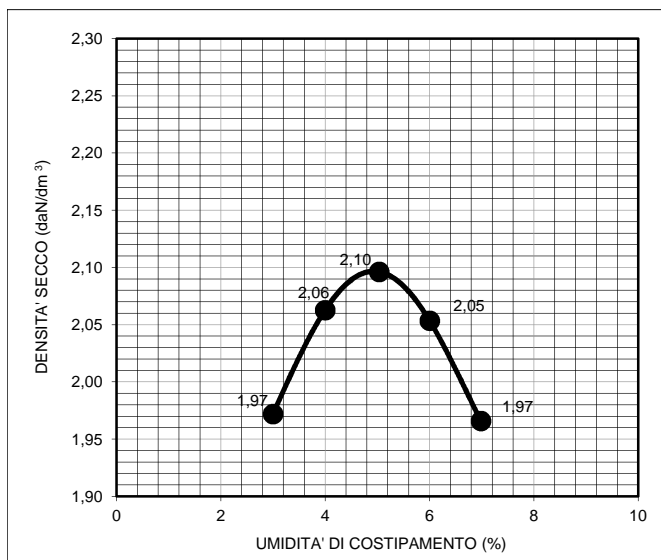
Fustella proctor- Tecnotest (Codice interno FO01;FP02)
 Pestello/CompattatoreCBR- Controls(Codice interno PLCBR01)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Certificato N°: | 112.61 |
| Data di emissione: | 25/07/2012 |

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Di seguito sono riportati i grafici in cui si evidenziano gli andamenti delle densità del secco e dell'umido



| | |
|---|-------------|
| Densità massima del secco (daN/dm³) | 2,10 |
| Umidità ottima (%) | 4,9 |

| | |
|--|-------------|
| Densità massima dell'umido (daN/dm³) | 2,20 |
| Acqua di impasto corrispondente (%) | 5,1 |



DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K
Metodo a Carico Costante (ASTM D 2434)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.62 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo – Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | | | | |
|-----------------|------|-----------------|-----|-----|----------|
| Q | L | A | t | h | K |
| cm ³ | cm | cm ² | s | cm | cm/s |
| 2483,6 | 11,6 | 81,03 | 265 | 330 | 4,07E-03 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

| | |
|---|---|
| Strumentazione utilizzata per la prova | Permeametri Matest (Codice interno PE 01) |
|---|---|

Note: T=20°C



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Pag.1 di 1

Mod GT 409.1 - Rev 1 del 14/06/2012

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K
Metodo a Carico Costante (ASTM D 2434)

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.63 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 6-2 (-2,00 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 23/07/2012 | 25/07/2012 |

| | | | | | |
|-----------------|------|-----------------|------|-----|----------|
| Q | L | A | t | h | K |
| cm ³ | cm | cm ² | s | cm | cm/s |
| 902,9 | 11,6 | 182,3 | 3064 | 330 | 5,68E-05 |

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lo Sperimentatore | La Direzione Tecnica |
| Dott. Alex Orlandini | |

| | |
|---|--|
| Strumentazione utilizzata per la prova | Permeametri Matest (Codice interno PE02) |
|---|--|

Note: T=20°C

**PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)**

| | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|
| Certificato N° | 112.64 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AlPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 1-1 (Da -0,60 m a -1,10 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 - 24/07/2012 | 25/07/2012 |

CONDIZIONI INIZIALI

| Peso umido dell'unità di volume | Peso di volume dei granuli solidi* | Contenuto in acqua | Porosità | Indice dei vuoti iniziale e_0 | Grado di saturazione iniziale |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|-------------------------------|
| (daN/dm ³) | (daN/dm ³) | (%) | (%) | | (%) |
| 2,01 | 2,69 | 17,5 | 35,3 | 0,55 | 86 |

CONSOLIDAZIONE

| Tensione Verticale (K Pa) | cedimento (mm) | Indice dei vuoti e |
|------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | - |
| | | |
| | | |
| 100 | 0,571 | 0,502 |
| 200 | 0,798 | 0,485 |
| 400 | 1,051 | 0,465 |
| 800 | 1,367 | 0,441 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONDIZIONI FINALI

| Peso secco dell'unità di volume | Peso di volume dei granuli solidi* | Contenuto in acqua | Porosità | Indice dei vuoti e | Grado di saturazione finale |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| (daN/dm ³) | (daN/dm ³) | (%) | (%) | - | (%) |
| 1,71 | 2,69 | 16,3 | 30,6 | 0,44 | 100 |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Certificato N°

112.64

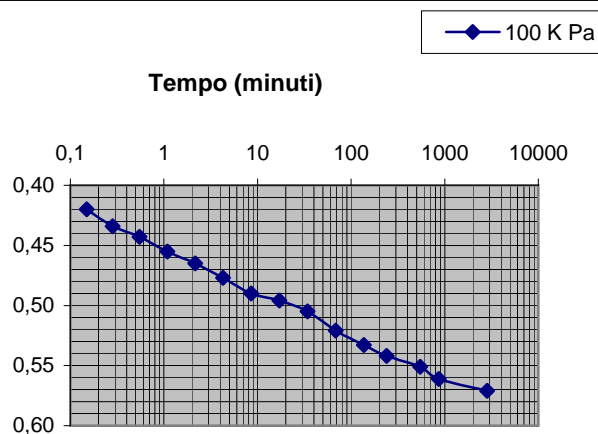
Data emissione

25/07/2012

Grafici Tempi- Cedimenti

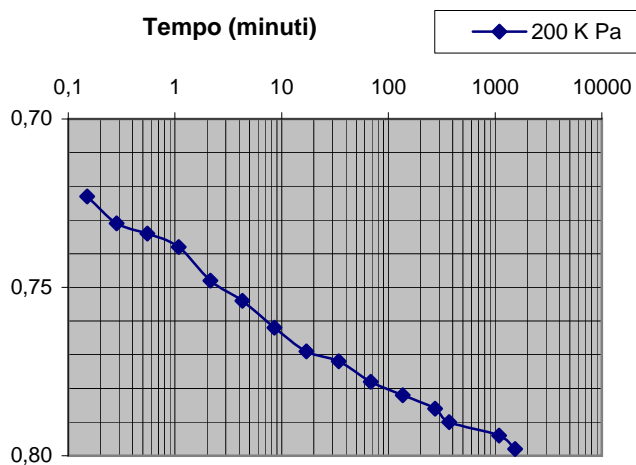
| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,420 | 9 |
| 0,434 | 17 |
| 0,443 | 33 |
| 0,455 | 65 |
| 0,465 | 129 |
| 0,477 | 257 |
| 0,490 | 513 |
| 0,496 | 1025 |
| 0,505 | 2049 |
| 0,521 | 4097 |
| 0,533 | 8193 |
| 0,542 | 16385 |
| 0,551 | 32769 |
| 0,561 | 51902 |
| 0,571 | 169805 |

Cedimenti (mm)



| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,723 | 9 |
| 0,731 | 17 |
| 0,734 | 33 |
| 0,738 | 65 |
| 0,748 | 129 |
| 0,754 | 257 |
| 0,762 | 513 |
| 0,769 | 1025 |
| 0,772 | 2049 |
| 0,778 | 4097 |
| 0,782 | 8193 |
| 0,786 | 16385 |
| 0,790 | 22254 |
| 0,794 | 65537 |
| 0,798 | 92511 |

Cedimenti (mm)



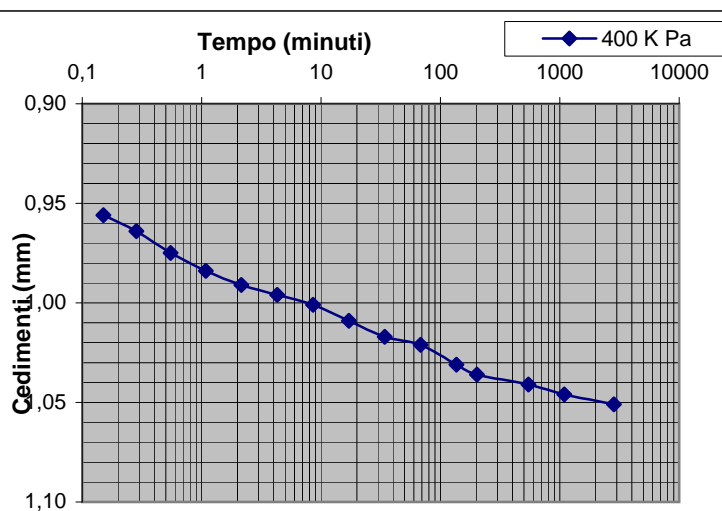
**Certificato N°**

112.64

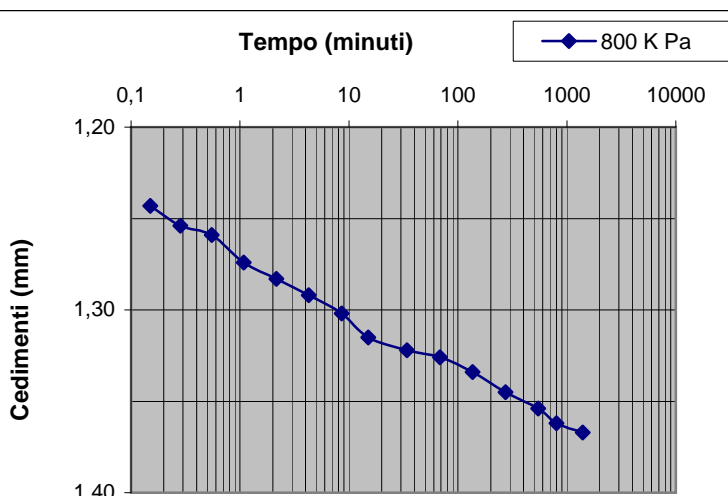
Data emissione

25/07/2012

| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,956 | 9 |
| 0,964 | 17 |
| 0,975 | 33 |
| 0,984 | 65 |
| 0,991 | 129 |
| 0,996 | 257 |
| 1,001 | 513 |
| 1,009 | 1025 |
| 1,017 | 2049 |
| 1,021 | 4097 |
| 1,031 | 8193 |
| 1,036 | 12110 |
| 1,041 | 32769 |
| 1,046 | 65537 |
| 1,051 | 169805 |



| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 1,243 | 9 |
| 1,254 | 17 |
| 1,259 | 33 |
| 1,274 | 65 |
| 1,283 | 129 |
| 1,292 | 257 |
| 1,302 | 513 |
| 1,315 | 1025 |
| 1,322 | 2049 |
| 1,326 | 4097 |
| 1,334 | 8193 |
| 1,345 | 16385 |
| 1,354 | 32769 |
| 1,362 | 48177 |
| 1,367 | 83948 |

**Note: *valore assunto da dati di letteratura****Lo Sperimentatore**

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica**Strumentazione utilizzata per la prova**Edometro- Tecnotest (Codice interno ED05)
Potenziometri- Leane (Codice interno PZCO2-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:

| | | | |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Certificato N° | 112.64 | Data emissione | 25/07/2012 |
|-----------------------|--------|-----------------------|------------|

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

| Tensione Verticale | cedimento | Indice dei vuoti | Coeff. cons. volumetrica | Coeff. compr. volumetrica | Modulo edometrico | Coeff. di permeabilità |
|---------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| - | - | e | c_v | m_v | E | K |
| K Pa | (mm) | | (cm ² /s) | (g/cm ²) ⁻¹ | (g/cm ²) | (m/s) |
| 100 | 0,571 | 0,502 | 5,63E-02 | 5,76E-05 | 17348 | 3,2E-08 |
| 200 | 0,798 | 0,485 | 2,00E-01 | 1,16E-05 | 86257 | 2,3E-08 |
| 400 | 1,051 | 0,465 | 3,20E-01 | 6,55E-06 | 152745 | 2,1E-08 |
| 800 | 1,367 | 0,441 | 3,71E-01 | 4,16E-06 | 240507 | 1,5E-08 |

Note:



PROVA EDOMETRICA (ASTM 2435/80)

| | | | |
|--------------------------|--|----------------------------|--------------------|
| Certificato N° | 112.65 | Verbale di accettazione N° | 112 del 19/07/2012 |
| Committente | AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po | | |
| Descrizione campione | Terreno rimaneggiato | | |
| Identificazione campione | P 5-1 (Da -1,00 m a -1,50 m) | | |
| Cantiere/Opera | (MO-E-1273) Lavori di indagini geognostiche e servizi di ingegneria funzionali ai lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia - Rubiera (RE) | | |
| Data ricevimento | Data apertura | Data esecuzione prova | Data emissione |
| 18/07/2012 | 19/07/2012 | 20/07/2012 - 24/07/2012 | 25/07/2012 |

CONDIZIONI INIZIALI

| Peso umido dell'unità di volume | Peso di volume dei granuli solidi* | Contenuto in acqua | Porosità | Indice dei vuoti iniziale e_0 | Grado di saturazione iniziale |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|-------------------------------|
| (daN/dm ³) | (daN/dm ³) | (%) | (%) | | (%) |
| 1,94 | 2,72 | 20,7 | 39,7 | 0,66 | 85 |

CONSOLIDAZIONE

| Tensione Verticale (K Pa) | cedimento (mm) | Indice dei vuoti e |
|------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | - |
| | | |
| | | |
| | | |
| 100 | 0,204 | 0,643 |
| 200 | 0,428 | 0,624 |
| 400 | 0,786 | 0,594 |
| 800 | 1,324 | 0,550 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONDIZIONI FINALI

| Peso secco dell'unità di volume | Peso di volume dei granuli solidi* | Contenuto in acqua | Porosità | Indice dei vuoti e | Grado di saturazione finale |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| (daN/dm ³) | (daN/dm ³) | (%) | (%) | - | (%) |
| 1,61 | 2,72 | 20,2 | 35,5 | 0,55 | 100 |



Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n°7618/2010 - Concessione n°5953

Certificato N°

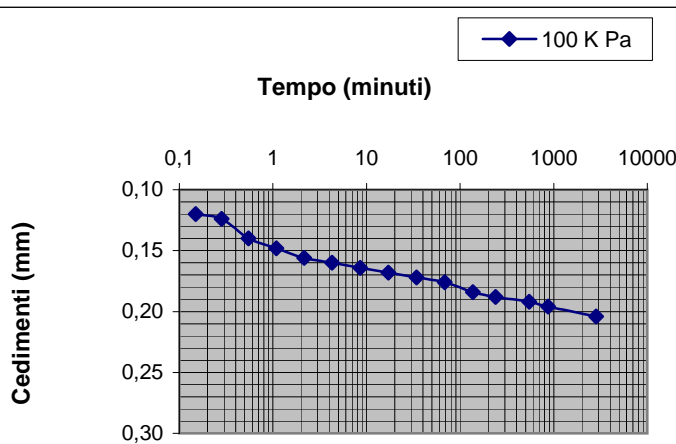
112.65

Data emissione

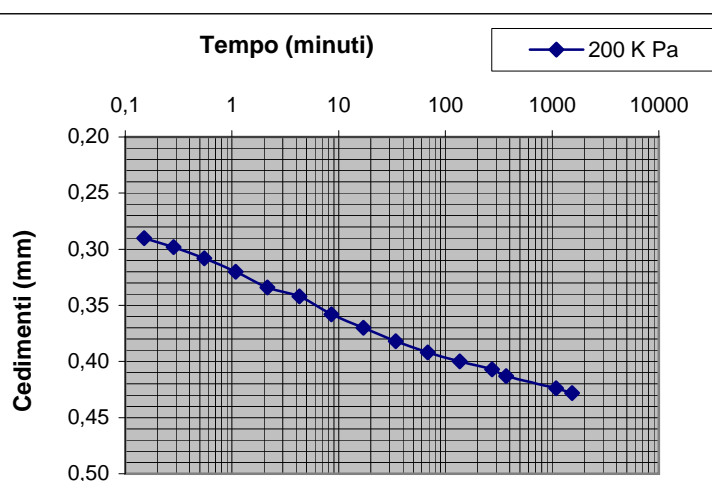
25/07/2012

Grafici Tempi- Cedimenti

| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,120 | 9 |
| 0,124 | 17 |
| 0,140 | 33 |
| 0,148 | 65 |
| 0,156 | 129 |
| 0,160 | 257 |
| 0,164 | 513 |
| 0,168 | 1025 |
| 0,172 | 2049 |
| 0,176 | 4097 |
| 0,184 | 8193 |
| 0,188 | 16385 |
| 0,192 | 32769 |
| 0,196 | 52432 |
| 0,204 | 169805 |



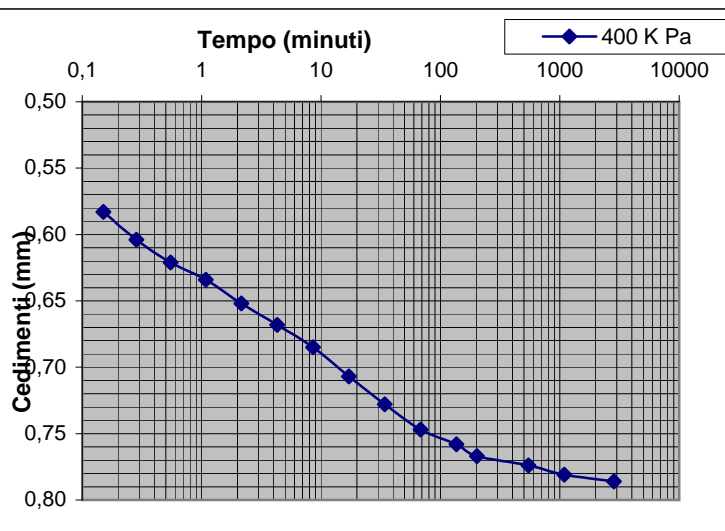
| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,290 | 9 |
| 0,298 | 17 |
| 0,308 | 33 |
| 0,320 | 65 |
| 0,334 | 129 |
| 0,342 | 257 |
| 0,358 | 513 |
| 0,370 | 1025 |
| 0,382 | 2049 |
| 0,392 | 4097 |
| 0,400 | 8193 |
| 0,407 | 16385 |
| 0,413 | 22259 |
| 0,424 | 65537 |
| 0,428 | 92511 |



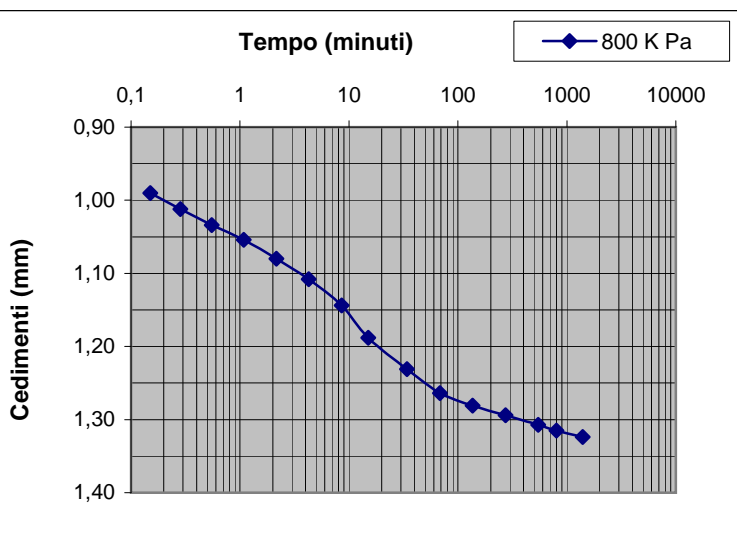


| | | | |
|----------------|--------|----------------|------------|
| Certificato N° | 112.65 | Data emissione | 25/07/2012 |
|----------------|--------|----------------|------------|

| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,583 | 9 |
| 0,604 | 17 |
| 0,621 | 33 |
| 0,634 | 65 |
| 0,652 | 129 |
| 0,668 | 257 |
| 0,685 | 513 |
| 0,707 | 1025 |
| 0,728 | 2049 |
| 0,747 | 4097 |
| 0,758 | 8193 |
| 0,767 | 12134 |
| 0,774 | 32769 |
| 0,781 | 65537 |
| 0,786 | 169805 |



| cedimenti mm | tempi (s) |
|--------------|-----------|
| 0,990 | 9 |
| 1,012 | 17 |
| 1,034 | 33 |
| 1,054 | 65 |
| 1,080 | 129 |
| 1,108 | 257 |
| 1,144 | 513 |
| 1,188 | 1025 |
| 1,231 | 2049 |
| 1,264 | 4097 |
| 1,281 | 8193 |
| 1,294 | 16385 |
| 1,307 | 32769 |
| 1,315 | 48146 |
| 1,324 | 83948 |



Note: *valore assunto da dati di letteratura

Lo Sperimentatore
Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Strumentazione utilizzata per la prova

Edometro- Tecnotest (Codice interno ED04)
Potenziometri- Leane (Codice interno PZCO1-T)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEL CERTIFICATO:**Certificato N°**

112.65

Data emissione

25/07/2012

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n°7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

| Tensione Verticale | cedimento | Indice dei vuoti | Coeff. cons. volumetrica | Coeff. compr. volumetrica | Modulo edometrico | Coeff. di permeabilità |
|---------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| - | - | e | c_v | m_v | E | K |
| K Pa | (mm) | | (cm ² /s) | (g/cm ²) ⁻¹ | (g/cm ²) | (m/s) |
| 100 | 0,204 | 0,643 | 5,63E-03 | 2,02E-05 | 49475 | 1,1E-09 |
| 200 | 0,428 | 0,624 | 7,55E-03 | 1,12E-05 | 89096 | 8,5E-10 |
| 400 | 0,786 | 0,594 | 8,75E-03 | 9,14E-06 | 109455 | 8,0E-10 |
| 800 | 1,324 | 0,550 | 1,07E-02 | 7,06E-06 | 141590 | 7,6E-10 |

Note: