



ISO 9001:2008 - Nr. Reg.: CH-32286

**PROGETTO:**

Studio caratteristiche fisiche terrecotte  
per contenitori da vino

**COMMITTENTE**



**Massimo Carbone Terrecotte**

Via di Cappello 45 50023 Impruneta (FI)  
P.I. 05406300482 - Tel: (+39) 055 2313396

**OGGETTO:**

Prove di laboratorio

**DATA:**

14 NOV. 2018

**ELABORATO:**

Prove di laboratorio

**FILE:**

Report\_VA470.pdf

**PROTOCOLLO:**

19081/2

**PROGETTO CGT:**

995

**SCALA:**

- - -



| REVISIONE | DESCRIZIONE | ELABORATO: | VERIFICATO: | APPROVATO:      | DATA:      |
|-----------|-------------|------------|-------------|-----------------|------------|
| 0         | Emissione   | CGT Staff  | CGT Staff   | Conti Paolo     | 12/06/2017 |
|           |             |            |             | <i>P. Conti</i> |            |
|           |             |            |             |                 |            |
|           |             |            |             |                 |            |



MASSIMO CARBONE  
TERRECOTTE

### **DATI TECNICI CARATTERISTICI TERRACOTTE “MASSIMO CARBONE”**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Bulk Density                                    | 1.99 g/cm <sup>3</sup>      |
| Porosità aperta / open porosity                 | 18.6 %                      |
| Densità reale / specific weight                 | 2.74 g/cm <sup>3</sup>      |
| Porosità totale / total porosity                | 27.2 %                      |
| Assorbimento d'acqua / water absorption         | 5.2 %                       |
| Permeabilità / permeability                     | 3.9 * 10 <sup>-11</sup> m/s |
| Diametro medio dei pori / Average pore diameter | 122.7 μm                    |

**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

Descrizione del campione: **Terracotta**

FOTO



| Provino nr. | Tipo   | Dimensioni (mm) | Peso secco (g) - $m_d$ | Peso immerso (g) - $m_h$ | Peso saturo (g) - $m_s$ | Temperatura acqua (°C) | Densità acqua (Kg/m <sup>3</sup> ) - $\rho_{rh}$ |
|-------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--|
| 1           | cubico | 50 X 50         | 248.0                  | 149.0                    | 274.0                   | 20.0                   | 998.0  |
| 2           | cubico | 50 X 50         | 268.0                  | 162.0                    | 297.0                   | 20.0                   | 998.0  |
| 3           | cubico | 50 X 50         | 274.0                  | 164.0                    | 302.0                   | 20.0                   | 998.0  |
| 4           | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 160.0                    | 296.0                   | 20.0                   | 998.0  |
| 5           | cubico | 50 X 50         | 253.0                  | 146.0                    | 271.0                   | 20.0                   | 998.0  |
| 6           | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 158.0                    | 293.0                   | 20.0                   | 998.0  |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**DENSITÀ APPARENTE:** 
$$\rho_b = \frac{m_d}{m_s - m_h} \times \rho_{rh}$$

| Provino nr.         | Tipo   | Dimensioni (mm) | Peso secco (g) - $m_d$ | Peso immerso (g) - $m_h$ | Peso saturo (g) - $m_s$ | Densità apparente (Kg/m <sup>3</sup> ) - $\rho_b$ |
|---------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|---|
| 1                   | cubico | 50 X 50         | 248.0                  | 149.0                    | 274.0                   | 1980.0  |
| 2                   | cubico | 50 X 50         | 268.0                  | 162.0                    | 297.0                   | 1981.2  |
| 3                   | cubico | 50 X 50         | 274.0                  | 164.0                    | 302.0                   | 1981.5  |
| 4                   | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 160.0                    | 296.0                   | 1988.7  |
| 5                   | cubico | 50 X 50         | 253.0                  | 146.0                    | 271.0                   | 2020.0  |
| 6                   | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 158.0                    | 293.0                   | 2003.4  |
| <b>Valore medio</b> |        |                 |                        |                          |                         | <b>1992.5</b>                                     |

**POROSITÀ APERTA:** 
$$P_o = \frac{m_s - m_d}{m_s - m_h} \times 100$$

| Provino nr.         | Tipo   | Dimensioni (mm) | Peso secco (g) - $m_d$ | Peso immerso (g) - $m_h$ | Peso saturo (g) - $m_s$ | Porosità aperta (%) - $p_o$ |
|---------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1                   | cubico | 50 X 50         | 248.0                  | 149.0                    | 274.0                   | 20.8                        |
| 2                   | cubico | 50 X 50         | 268.0                  | 162.0                    | 297.0                   | 21.5                        |
| 3                   | cubico | 50 X 50         | 274.0                  | 164.0                    | 302.0                   | 20.3                        |
| 4                   | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 160.0                    | 296.0                   | 18.4                        |
| 5                   | cubico | 50 X 50         | 253.0                  | 146.0                    | 271.0                   | 14.4                        |
| 6                   | cubico | 50 X 50         | 271.0                  | 158.0                    | 293.0                   | 16.3                        |
| <b>Valore medio</b> |        |                 |                        |                          |                         | <b>18.6</b>                 |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**DENSITÀ REALE:  $\rho_r$**

| Provino nr.   | Peso materiale secco (g) | Volume materiale (cm <sup>3</sup> ) | Densità reale (Kg/m <sup>3</sup> ) - $\rho_r$ (*) |
|---|--------------------------|-------------------------------------|---|
| A   | 11.6960                  | 4.2695                              | 2739.4  |
| B   | 11.3340                  | 4.1449                              | 2734.4  |
| C   | 10.5640                  | 3.8641                              | 2733.9  |
| (*) Densità reale ricavata con picnometro ad elio, certificati in calce |                          |                                     |   |
| <b>Valore medio</b>   |                          |                                     | 2735.9  |

**POROSITÀ TOTALE:  $p = \frac{1}{\rho_b} - \frac{1}{\rho_r} \times 100 = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_r}\right) \times 100$**

| Provino nr.         | Tipo   | Dimensioni (mm) | Densità apparente (Kg/m <sup>3</sup> ) - $\rho_b$ | Densità reale (Kg/m <sup>3</sup> ) - $\rho_r$ | Porosità totale (%) - p |
|---------------------|--------|-----------------|---|---|-------------------------|
| 1                   | cubico | 50 X 50         | 1980.0  | 2735.9  | 27.6                    |
| 2                   | cubico | 50 X 50         | 1981.2  | 2735.9  | 27.6                    |
| 3                   | cubico | 50 X 50         | 1981.5  | 2735.9  | 27.6                    |
| 4                   | cubico | 50 X 50         | 1988.7  | 2735.9  | 27.3                    |
| 5                   | cubico | 50 X 50         | 2020.0  | 2735.9  | 26.2                    |
| 6                   | cubico | 50 X 50         | 2003.4  | 2735.9  | 26.8                    |
| <b>Valore medio</b> |        |                 |   |   | 27.2                    |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**Provino A**

AccuPyc II 1340 V1.09

Unit 1

Serial #: 488

Page 1

Sample: C1  
 Operator: Riccardo Giovannini  
 Submitter:  
 Bar Code:  
 File: C:\...WA470\C1.SMP

Analysis Gas: Helium  
 Reported: 13/11/2018 10.12.38  
 Sample Mass: 11.6960 g  
 Temperature: 20.44 °C  
 Number of Purges: 10  
 Chamber Insert: None

Analysis Start: 05/11/2018 9.35.33  
 Analysis End: 05/11/2018 9.57.28  
 Equilib. Rate: 0.005 psig/min  
 Expansion Volume: 9.2257 cm<sup>3</sup>  
 Cell Volume: 11.7945 cm<sup>3</sup>

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)

**Combined Report**

**Tabular 1**

| Cycle# | Volume (cm <sup>3</sup> ) | Volume Deviation (cm <sup>3</sup> ) | Density (g/cm <sup>3</sup> ) | Density Deviation (g/cm <sup>3</sup> ) | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) |
|--------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|--|--|
| 1      | 4.2686                    | -0.0008                             | 2.7400                       | 0.0005                                 | 0.1369                                 | 0.1369                                 |
| 2      | 4.2682                    | -0.0013                             | 2.7403                       | 0.0008                                 | 0.1370                                 | 0.1370                                 |
| 3      | 4.2700                    | 0.0005                              | 2.7391                       | -0.0003                                | 0.1368                                 | 0.1368                                 |
| 4      | 4.2703                    | 0.0009                              | 2.7389                       | -0.0006                                | 0.1368                                 | 0.1368                                 |
| 5      | 4.2702                    | 0.0007                              | 2.7390                       | -0.0005                                | 0.1368                                 | 0.1368                                 |

Summary Data

Average

Standard Deviation

|                    |                           |                           |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Volume:            | 4.2695 cm <sup>3</sup>    | 0.0009 cm <sup>3</sup>    |
| Density:           | 2.7395 g/cm <sup>3</sup>  | 0.0006 g/cm <sup>3</sup>  |
| Total Pore Volume: | 0.1368 cm <sup>3</sup> /g | 0.0001 cm <sup>3</sup> /g |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**Provino A**

AccuPyc II 1340 V1.09

Unit 1

Serial #: 488

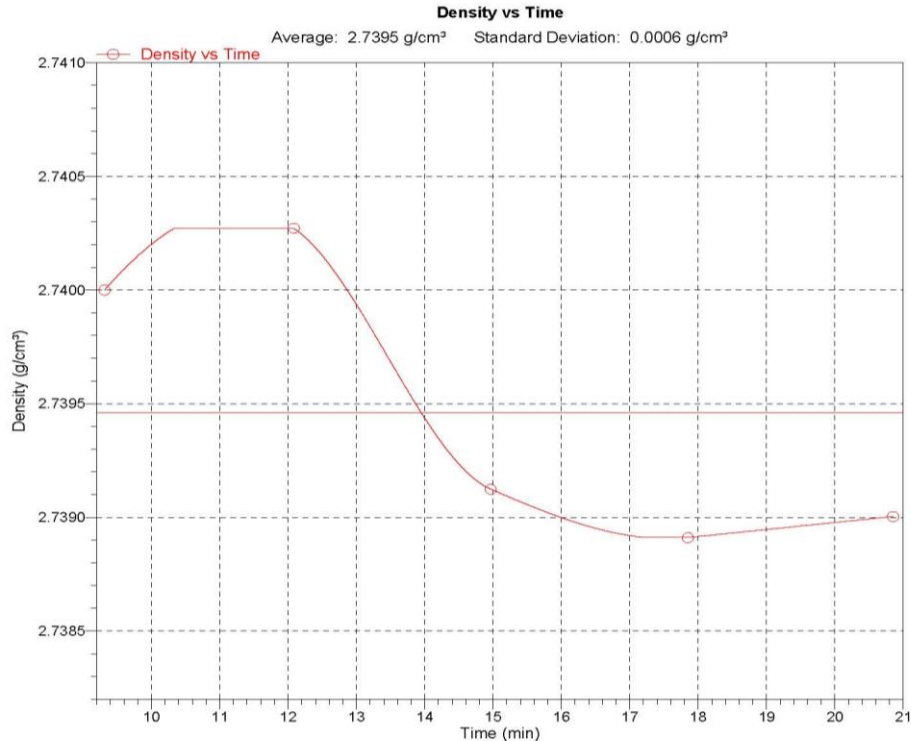
Page 2

Sample: C1  
 Operator: Riccardo Giovannini  
 Submitter:  
 Bar Code:  
 File: C:\...VA470\C1.SMP

Analysis Gas: Helium  
 Reported: 13/11/2018 10.12.38  
 Sample Mass: 11.6960 g  
 Temperature: 20.44 °C  
 Number of Purges: 10  
 Chamber Insert: None

Analysis Start: 05/11/2018 9.35.33  
 Analysis End: 05/11/2018 9.57.28  
 Equilib. Rate: 0.005 psig/min  
 Expansion Volume: 9.2257 cm<sup>3</sup>  
 Cell Volume: 11.7945 cm<sup>3</sup>

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**Provino B**

AccuPyc II 1340 V1.09

Unit 1

Serial #: 488

Page 1

Sample: C1  
 Operator: Riccardo Giovannini  
 Submitter:  
 Bar Code:  
 File: C:\...VA470\C1\_BIS.SMP

Analysis Gas: Helium  
 Reported: 13/11/2018 10.30.27  
 Sample Mass: 11.3340 g  
 Temperature: 18.84 °C  
 Number of Purges: 10  
 Chamber Insert: None

Analysis Start: 13/11/2018 10.09.21  
 Analysis End: 13/11/2018 10.30.27  
 Equilib. Rate: 0.005 psig/min  
 Expansion Volume: 9.2228 cm<sup>3</sup>  
 Cell Volume: 11.7932 cm<sup>3</sup>

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)

**Combined Report**

**Tabular 1**

| Cycle# | Volume (cm <sup>3</sup> ) | Volume Deviation (cm <sup>3</sup> ) | Density (g/cm <sup>3</sup> ) | Density Deviation (g/cm <sup>3</sup> ) | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) |
|--------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|--|--|
| 1      | 4.1441                    | -0.0008                             | 2.7350                       | 0.0005                                 | 0.1362                                 | 0.1362                                 |
| 2      | 4.1444                    | -0.0005                             | 2.7348                       | 0.0003                                 | 0.1362                                 | 0.1362                                 |
| 3      | 4.1447                    | -0.0001                             | 2.7346                       | 0.0001                                 | 0.1362                                 | 0.1362                                 |
| 4      | 4.1451                    | 0.0002                              | 2.7343                       | -0.0002                                | 0.1362                                 | 0.1362                                 |
| 5      | 4.1460                    | 0.0012                              | 2.7337                       | -0.0008                                | 0.1361                                 | 0.1361                                 |

Summary Data

Average

Standard Deviation

|                    |                           |                           |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Volume:            | 4.1449 cm <sup>3</sup>    | 0.0007 cm <sup>3</sup>    |
| Density:           | 2.7345 g/cm <sup>3</sup>  | 0.0004 g/cm <sup>3</sup>  |
| Total Pore Volume: | 0.1362 cm <sup>3</sup> /g | 0.0001 cm <sup>3</sup> /g |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore





**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**Provino B**

AccuPyc II 1340 V1.09

Unit 1

Serial #: 488

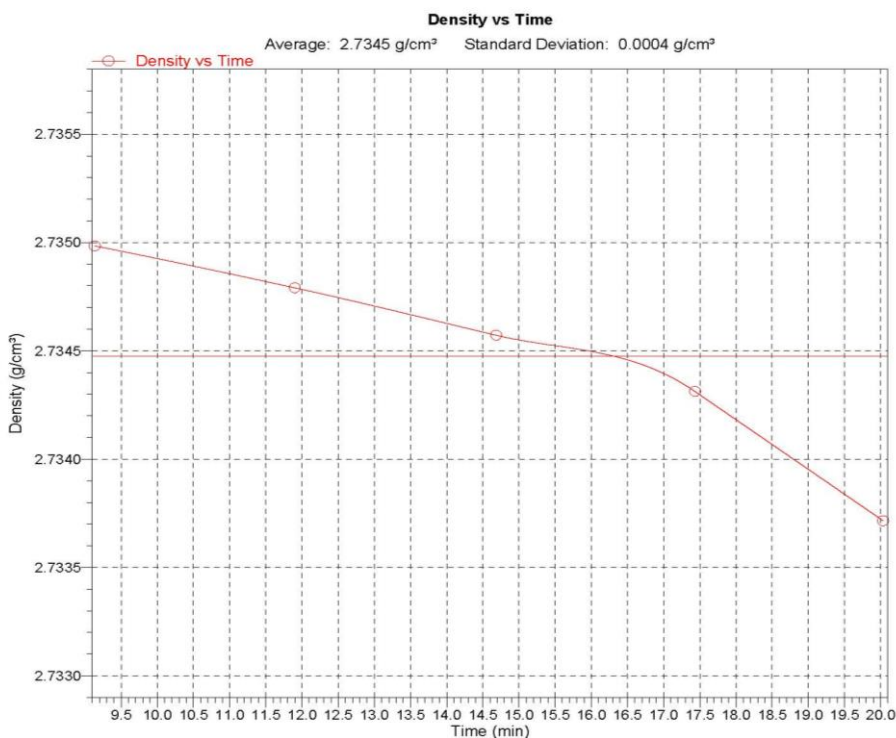
Page 2

Sample: C1  
 Operator: Riccardo Giovannini  
 Submitter:  
 Bar Code:  
 File: C:\...VA470\C1\_BIS.SMP

Analysis Gas: Helium  
 Reported: 13/11/2018 10.30.27  
 Sample Mass: 11.3340 g  
 Temperature: 18.84 °C  
 Number of Purges: 10  
 Chamber Insert: None

Analysis Start: 13/11/2018 10.09.21  
 Analysis End: 13/11/2018 10.30.27  
 Equilib. Rate: 0.005 psig/min  
 Expansion Volume: 9.2228 cm<sup>3</sup>  
 Cell Volume: 11.7932 cm<sup>3</sup>

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

|                                      |                            |                    |            |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------|------------|
| Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod. |                            | Data prova         | 06/11/2018 |
|                                      |                            | Data certificato   | 13/11/2018 |
| Committente                          | Massimo Carbone Terrecotte | Verb. Accettazione | 470        |
| Cantiere/Località                    | Impruneta                  | N. Certificato     | 7756/2018  |
| Sondaggio                            | -                          | Campione           | -          |
|                                      |                            | Profondità (m)     | -          |

**Provino C**

AccuPyc II 1340 V1.09                      Unit 1                      Serial #: 488                      Page 1

Sample: C1  
 Operator: Riccardo Giovannini  
 Submitter:  
 Bar Code:  
 File: C:\...VA470\C1\_TRIS.SMP

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Analysis Gas: Helium          | Analysis Start: 13/11/2018 10.38.58      |
| Reported: 13/11/2018 10.57.11 | Analysis End: 13/11/2018 10.57.11        |
| Sample Mass: 10.5640 g        | Equilib. Rate: 0.005 psig/min            |
| Temperature: 18.92 °C         | Expansion Volume: 9.2228 cm <sup>3</sup> |
| Number of Purges: 10          | Cell Volume: 11.7932 cm <sup>3</sup>     |
| Chamber Insert: None          |  |

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)

**Combined Report**

| Cycle#             | Volume (cm <sup>3</sup> ) | Volume Deviation (cm <sup>3</sup> ) | Tabular 1                    |  | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) | Total Pore Volume (cm <sup>3</sup> /g) |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|--|--|
|                    |                           |                                     | Density (g/cm <sup>3</sup> ) | Density Deviation (g/cm <sup>3</sup> ) |  |  |
| 1                  | 3.8641                    | 0.0000                              | 2.7339                       | 0.0000                                 | 0.1361                                 | 0.1361                                 |
| 2                  | 3.8631                    | -0.0010                             | 2.7346                       | 0.0007                                 | 0.1362                                 | 0.1362                                 |
| 3                  | 3.8657                    | 0.0016                              | 2.7328                       | -0.0011                                | 0.1360                                 | 0.1360                                 |
| 4                  | 3.8639                    | -0.0002                             | 2.7340                       | 0.0002                                 | 0.1361                                 | 0.1361                                 |
| 5                  | 3.8637                    | -0.0004                             | 2.7342                       | 0.0003                                 | 0.1361                                 | 0.1361                                 |
| Summary Data       |                           |                                     | Average                      |  | Standard Deviation                     |  |
| Volume:            |                           |                                     | 3.8641 cm <sup>3</sup>       |  | 0.0009 cm <sup>3</sup>                 |  |
| Density:           |                           |                                     | 2.7339 g/cm <sup>3</sup>     |  | 0.0006 g/cm <sup>3</sup>               |  |
| Total Pore Volume: |                           |                                     | 0.1361 cm <sup>3</sup> /g    |  | 0.0001 cm <sup>3</sup> /g              |  |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



**Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta**

Ref. Standard: UNI EN 1936:2007 mod.

Data prova 06/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta

N. Certificato 7756/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

**Provino C**

AccuPyc II 1340 V1.09

Unit 1

Serial #: 488

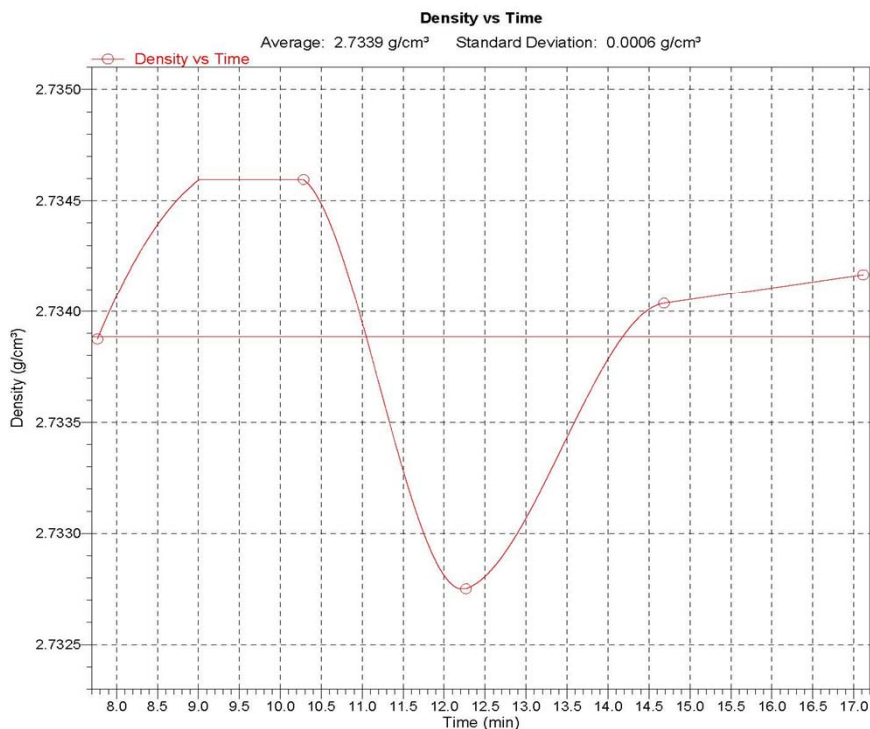
Page 2

Sample: C1  
Operator: Riccardo Giovannini  
Submitter:  
Bar Code:  
File: C:\...VA470\C1\_TRIS.SMP

Analysis Gas: Helium  
Reported: 13/11/2018 10.57.11  
Sample Mass: 10.5640 g  
Temperature: 18.92 °C  
Number of Purges: 10  
Chamber Insert: None

Analysis Start: 13/11/2018 10.38.58  
Analysis End: 13/11/2018 10.57.11  
Equilib. Rate: 0.005 psig/min  
Expansion Volume: 9.2228 cm<sup>3</sup>  
Cell Volume: 11.7932 cm<sup>3</sup>

Comments: VA470, Massimo Carbone - Terrecotte, Loc. Impruneta (FI)



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica

Ref. Standard: UNI EN 13755:2008

Data prova 05/11/2018

Data certificato 13/11/2018

Committente Massimo Carbone Terrecotte

Verb. Accettazione 470

Cantiere/Località Impruneta (FI)

N. Certificato 7758/2018

Sondaggio - Campione - Profondità (m) -

Descrizione del campione: **Terracotta**

FOTO



| Provino nr.         | Tipo   | Dimensioni (mm) | Peso secco (g) - $m_d$ | Peso umido dopo 48 ore (g) - $m_s$ | Peso umido dopo 72 ore (g) - $m_s$ | Peso umido dopo 6 giorni (g) - $m_s$ | Peso umido dopo 7 giorni (g) - $m_s$ | Assorbimento d'acqua (%) - $A_b$ |
|---------------------|--------|-----------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 7                   | cubico | 50 x 50 x 50    | 295,1                  | 306,2                              | 306,5                              | 307,5                                | 307,7                                | 4,3                              |
| 8                   | cubico | 50 x 50 x 50    | 267,8                  | 279,9                              | 280,4                              | 281,1                                | 281,3                                | 5,0                              |
| 9                   | cubico | 50 x 50 x 50    | 265,2                  | 276,9                              | 277,3                              | 278,1                                | 278,3                                | 4,9                              |
| 10                  | cubico | 50 x 50 x 50    | 265,7                  | 281,2                              | 281,6                              | 282,3                                | 282,4                                | 6,3                              |
| 11                  | cubico | 50 x 50 x 50    | 268,8                  | 283,6                              | 283,9                              | 284,6                                | 284,7                                | 5,9                              |
| 12                  | cubico | 50 x 50 x 50    | 279,8                  | 292,3                              | 292,8                              | 293,5                                | 293,7                                | 5,0                              |
| <b>Valore medio</b> |        |                 |                        |                                    |                                    |                                      |                                      | <b>5,2</b>                       |

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

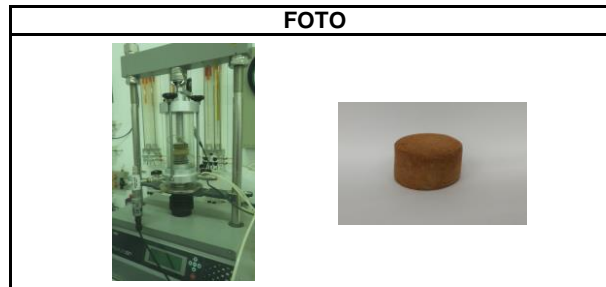


Committente: Massimo Carbone Terrecotte  
 Cantiere: Impruneta (FI)  
**PROVA di PERMEABILITÀ DIRETTA**  
 in cella triassiale a carico idraulico costante  
 Riferimenti -

Data 31/10/2018  
 Data certificato 13/11/2018  
 Verb. di accettazione 470  
 N. certificato 7757/2018

Pag. 1 di 2

Sondaggio - Campione - Profondità - (m)



| Dati del provino   |    |                          |                      |    |                         |
|--------------------|----|--------------------------|----------------------|----|-------------------------|
| Tipo di provino    |    | indisturbato/ricostruito | Peso secco + tara    | Ps | 99,23 g                 |
| Sezione provino    | A  | 15,48 cm <sup>2</sup>    | peso volume iniziale |    | 19,83 kN/m <sup>3</sup> |
| Altezza provino    | H  | 2,28 cm                  | peso volume finale   |    | 20,68 kN/m <sup>3</sup> |
| Peso iniziale      | Pi | 71,34 g                  | peso volume secco    |    | 19,71 kN/m <sup>3</sup> |
| Peso finale + tara | Pf | 102,73 g                 | umidità iniziale     |    | 0,59 %                  |
| Peso tara          | Pt | 28,31 g                  | umidità finale       |    | 4,94 %                  |

| Dati prova      |     |              |
|-----------------|-----|--------------|
| Back Pressure 1 | BP1 | 100,00 (kPa) |
| Back Pressure 2 | BP2 | 0,00 (kPa)   |
| Gradiente       | i   | 447,09 (-)   |

| Letture effettuate |                      |                      |                  |
|--------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| Minuti             | Lettura buretta 1    | Lettura buretta 2    | Carico idraulico |
|                    | Hb <sub>1</sub> (ml) | Hb <sub>2</sub> (ml) | ΔBP (kPa)        |
| 0                  | 4,9                  | 5,3                  | 100              |
| 62                 | 4,7                  | 5,1                  | 100              |
| 121                | 4,6                  | 5,0                  | 100              |
| 183                | 4,5                  | 4,9                  | 100              |
| 361                | 4,2                  | 4,6                  | 100              |
| 422                | 4,1                  | 4,5                  | 100              |
| 461                | 4,0                  | 4,4                  | 100              |

*NB: in corsivo le letture utilizzate per il calcolo di k*

$$k = \frac{\delta V / \delta t}{60 \cdot A \cdot i}$$

$$k = 3,9E-09 \text{ cm/sec}$$

$$k = 3,9E-11 \text{ m/sec}$$

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



Committente: Massimo Carbone Terrecotte

Cantiere: Impruneta (FI)

PROVA di PERMEABILITÀ DIRETTA

in cella triassiale a carico idraulico costante

Riferimenti -

Data 31/10/2018

Data certificato 13/11/2018

Verb. di accettazione 470

N. certificato 7757/2018

Pag. 2 di 2

Sondaggio - Campione - Profondità - (m)

**Dati del provino**

|                    |    |                          |                      |    |       |                   |
|--------------------|----|--------------------------|----------------------|----|-------|-------------------|
| Tipo di provino    |    | indisturbato/ricostruito | Peso secco + tara    | Ps | 99,23 | g                 |
| Sezione provino    | A  | 15,48 cm <sup>2</sup>    | peso volume iniziale |    | 19,83 | kN/m <sup>3</sup> |
| Altezza provino    | H  | 2,28 cm                  | peso volume finale   |    | 20,68 | kN/m <sup>3</sup> |
| Peso iniziale      | Pi | 71,34 g                  | peso volume secco    |    | 19,71 | kN/m <sup>3</sup> |
| Peso finale + tara | Pf | 102,73 g                 | umidità iniziale     |    | 0,59  | %                 |
| Peso tara          | Pt | 28,31 g                  | umidità finale       |    | 4,94  | %                 |

**Dati prova**

|                 |            |              |
|-----------------|------------|--------------|
| Back Pressure 1 | <b>BP1</b> | 200,00 (kPa) |
| Back Pressure 2 | <b>BP2</b> | 0,00 (kPa)   |
| Gradiente       | <b>i</b>   | 894,18 (-)   |

**Lecture effettuate**

| Minuti | Letture              | Letture              | Carico idraulico |
|--------|----------------------|----------------------|------------------|
|        | buretta 1            | buretta 2            |                  |
|        | Hb <sub>1</sub> (ml) | Hb <sub>2</sub> (ml) | ΔBP (kPa)        |
| 0      | 9,0                  | 8,1                  | 200              |
| 54     | 9,1                  | 8,2                  | 200              |
| 113    | 9,4                  | 8,5                  | 200              |
| 206    | 9,6                  | 8,8                  | 200              |
| 244    | 9,9                  | 9,1                  | 200              |
| 311    | 10,1                 | 9,4                  | 200              |
| 375    | 10,4                 | 9,6                  | 200              |
| 436    | 10,6                 | 9,9                  | 200              |
| 497    | 10,8                 | 10,1                 | 200              |

NB: in corsivo le letture utilizzate per il calcolo di k

$$k = \frac{\delta V / \delta t}{60 \cdot A \cdot i}$$

$$k = 3,9E-09 \text{ cm/sec}$$

$$k = 3,9E-11 \text{ m/sec}$$

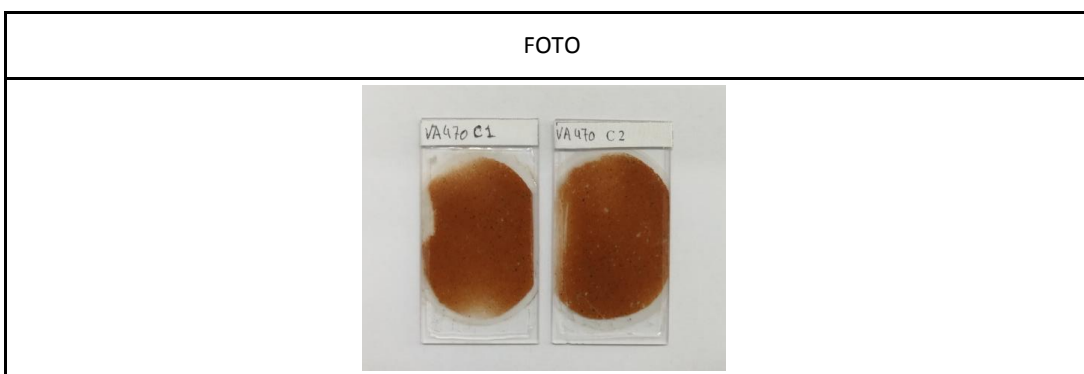
Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

**Determinazione del diametro medio dei pori**

|                   |                            |                   |            |
|-------------------|----------------------------|-------------------|------------|
|                   |                            | Data prova        | 13/11/2018 |
|                   |                            | Data certificato  | 13/11/2018 |
| Committente       | Massimo Carbone Terrecotte | Verb.Accettazione | 470        |
| Cantiere/Località | Impruneta                  | N. Certificato    | 7759/2018  |
| Sondaggio         | -                          | Campione          | -          |
|                   |                            | Profondità (m)    | -          |

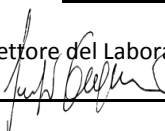
Descrizione del campione: **Terracotta**



| Sezione 1       |                          |                |
|-----------------|--------------------------|----------------|
| Linea           | Media segmenti di misura | Lunghezza (µm) |
| 1               | 4,3                      | 108,3          |
| 2               | 3,4                      | 84,5           |
| 3               | 3,1                      | 77,2           |
| 4               | 1,5                      | 38,0           |
| 5               | 1,8                      | 44,0           |
| 6               | 2,6                      | 64,3           |
| 7               | 3,9                      | 97,2           |
| 8               | 3,7                      | 91,7           |
| 9               | 1,6                      | 40,3           |
| 10              | 2,4                      | 60,0           |
| 11              | 2,3                      | 58,3           |
| 12              | 2,4                      | 60,7           |
| 13              | 6,0                      | 150,0          |
| 14              | 1,1                      | 28,6           |
| 15              | 7,0                      | 175,0          |
| Lunghezza media |                          | 78,5           |

| Sezione 2       |                          |                |
|-----------------|--------------------------|----------------|
| Linea           | Media segmenti di misura | Lunghezza (µm) |
| 1               | 5,5                      | 137,5          |
| 2               | 1,8                      | 43,8           |
| 3               | 12,0                     | 300,0          |
| 4               | 3,3                      | 83,3           |
| 5               | 5,3                      | 133,3          |
| 6               | 2,8                      | 68,8           |
| 7               | 11,8                     | 293,8          |
| 8               | 4,6                      | 115,0          |
| 9               | 5,2                      | 130,0          |
| 10              | 5,6                      | 139,3          |
| 11              | 5,3                      | 133,3          |
| 12              | 2,5                      | 62,5           |
| 13              | 10,4                     | 260,0          |
| 14              | 3,8                      | 94,4           |
| 15              | 5,8                      | 145,8          |
| Lunghezza media |                          | 142,7          |

|   |       |
|---|-------|
| Lunghezza segmento di misura = 25 µm              |       |
| Valore medio (µm) corretto secondo ASTM E112:2012 | 122,7 |

Il direttore del Laboratorio  


Lo sperimentatore  
