



**ECO  
CHIMICA  
ROMANA**



LAB N° 0286



# **VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA**

effettuato per

**BUZZI UNICEM S.p.A.**

**STABILIMENTO DI GUIDONIA (RM)**

**Luglio 2014**

**SCHEDE CHE COMPONGONO IL PRESENTE DOCUMENTO**

| <b>Identificazione scheda</b>      | <b>Numero scheda</b> |
|------------------------------------|----------------------|
| Dati identificativi                | 1                    |
| Descrizione intervento             | 2                    |
| Dati produttivi                    | 3                    |
| Criteri di valutazione – risultati | 4                    |
| Rapporto di prova                  | Allegato 1           |



**DATI IDENTIFICATIVI COMMITTENTE**

Ragione Sociale: Buzzi Unicem S.p.A.

Indirizzo: Via L. Buzzi, 6 – 15033 CASALE MONFERRATO (TO)

Referente: Ing. R. Ferrero

**DATI IDENTIFICATIVI AZIENDA TITOLARE DELL'IMPIANTO**

Ragione Sociale: Buzzi Unicem S.p.A.

Indirizzo: Via S. Angelo 14– 00012 Guidonia (RM)

Referente: Ing. Falardi

Identificazione punto di emissione sottoposto a monitoraggio: Forno di cottura clinker (E11)

**DATI IDENTIFICATIVI LABORATORIO DI PROVA – Di seguito ECR**

Ragione Sociale: Eco Chimica Romana S.r.l.

Indirizzo: Via Morsasco, 71 – 00166 Roma

Tecnici incaricati dell'intervento: Sig. D. Cotroneo, Sig. V. Giachini, Sig. S. Masi

Responsabile in campo: Sig. D. Cotroneo



La Committente ha incaricato ECR di effettuare una determinazione quantitativa delle emissioni gassose in atmosfera del punto di emissione riportato alla scheda n. 1, presso lo stabilimento di Guidonia (RM).

**L'intervento è stato eseguito nel periodo 14 ÷ 18 luglio 2014.**

I parametri investigati in emissione, oltre la temperatura, pressione, umidità, velocità, portata e tenore di ossigeno dell'effluente gassoso, sono stati:

| Punto di emissione             | Parametri   |
|--------------------------------|---|
| Forno di cottura clinker (E11) | Polveri   |
|                                | Metalli (Sb, As, Cd, Co, Cr, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sn, Ti, V, Zn) |
|                                | Acido cloridrico (HCl) e fluoridrico (HF)                           |
|                                | Acido cianidrico (HCN)  |
|                                | Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> )                             |
|                                | Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )                                |
|                                | Monossido di carbonio (CO)  |
|                                | Composti Organici Volatili (COT)                                    |
|                                | Protossido di azoto (N <sub>2</sub> O)                              |
|                                | Benzene   |
|                                | Ammoniaca   |
|                                | Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)                             |
|                                | Policlorobifenili (PCB)   |
|                                | Policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDDs/PCDFs)       |
|                                | Ftalato di bis (2-etilesile) (come DEHP)                            |

Le metodologie di campionamento e analisi utilizzate nel corso dell'indagine ambientale sono descritte nel documento Prot. n. 004g/11/PZ rev.02 del 02/05/2012: "Valutazione delle emissioni gassose in atmosfera - Metodologie di campionamento e analisi".



Viene di seguito riportata una tabella riepilogativa delle condizioni medie di marcia dell'impianto durante il periodo in cui è stato effettuato l'intervento.

Tali dati sono stati comunicati dai Responsabili dell'impianto.

| <b>Alimentazione</b>    | <b>14/07/2014</b> | <b>15/07/2014</b> | <b>16/07/2014</b> | <b>17/07/2014</b> | <b>18/07/2014</b> |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Portata farina [t/h]    | 218               | 223               | 289               | 228               | 227               |
| Calcare [t/h]           | 172               | 152               | 193               | 163               | 150               |
| Argilla [t/h]           | 41                | 39                | 46                | 35                | 35                |
| Sabbia silicea [t/h]    | 1,0               | 0,8               | 2,3               | 1,6               | 1,3               |
| Tufo [t/h]              | 3,2               | 2,0               | 4,0               | 2,5               | 1,4               |
| Minerali di ferro [t/h] | 1,5               | 1,2               | 1,6               | 1,3               | 1,2               |
| Polverino testata [t/h] | 14,3              | 14,3              | 14,1              | 14,2              | 14,0              |



## 1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Lo stabilimento di Guidonia (RM) della Società Buzzi Unicem S.p.A è autorizzato alle emissioni gassose in atmosfera dal Servizio 3 del Dipartimento IV "Tutela dell'Aria ed Energia" della Provincia di Roma secondo l'Autorizzazione Integrata Ambientale, Determinazione N°4727 del 30/06/2010.

I valori di concentrazione degli inquinanti sono espressi alle condizioni standard (0°C, 1.013mbar), su base secca e ad un tenore volumetrico di ossigeno dell'10%.

Ciò si rende necessario ai fini di una valutazione dell'entità della diluizione che i gas in emissione possono subire.

Per convertire le concentrazioni delle emissioni si è impiegata la seguente formula:

$$E_r = \frac{21 - O_r}{21 - O_m} \times E_m$$

dove:

$E_m$  = concentrazione misurata

$E_r$  = concentrazione correlata al contenuto di ossigeno di riferimento

$O_m$  = tenore di ossigeno misurato

$O_r$  = tenore di ossigeno di riferimento

Viene di seguito riportata una tabella riepilogativa dei valori limite imposti:

| Inquinanti                                       | U.M.                 | Valori limite rif. al 10% (v/v) di O <sub>2</sub> | Base temporale di riferimento |
|--|----------------------|---|-------------------------------|
| Polveri  | mg/Nm <sup>3</sup>   | 25  | giornaliera                   |
| Ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> ) | mg/Nm <sup>3</sup>   | 800   | giornaliera                   |
| Ossidi di zolfo (espressi come SO <sub>2</sub> ) | mg/Nm <sup>3</sup>   | 200   | giornaliera                   |
| Monossido di carbonio (CO)                       | mg/Nm <sup>3</sup>   | n.p.  | giornaliera                   |
| Acido cloridrico (HCl)                           | mg/Nm <sup>3</sup>   | 15  | giornaliera                   |
| Acido fluoridrico (HF)                           | mg/Nm <sup>3</sup>   | 5   | giornaliera                   |
| Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )                     | mg/Nm <sup>3</sup>   | 70  | giornaliera                   |
| Sostanze organiche (come COT)                    | mg/Nm <sup>3</sup>   | 80  | giornaliera                   |
| Hg   | µg/Nm <sup>3</sup>   | 200   | oraria                        |
| Cd + Ti  | µg/Nm <sup>3</sup>   | 200   | oraria                        |
| Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn   | µg/Nm <sup>3</sup>   | 5.000   | oraria                        |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)          | ng/Nm <sup>3</sup>   | 100.000   | 8 ore                         |
| PCB  | ng/Nm <sup>3</sup>   | 500.000   | 8 ore                         |
| Somma PCDD + PCDF                                | pgTE/Nm <sup>3</sup> | 100   | 8 ore                         |

## 2. VALUTAZIONE DEL RECUPERO DI PCDD/PCDF

### 2.1.STANDARD DI CAMPIONAMENTO

Gli standard marcati impiegati per il calcolo del recupero durante la fase di prelievo, sono stati aggiunti disperdendo su ogni cestello 100 µl di soluzione standard diluita in nonano e stabilizzata con tetradecano. Viene di seguito riportata una tabella riepilogativa delle quantità di standard marcati e delle percentuali di recupero (calcolate sulla base degli standard di estrazione) nelle diverse giornate di prelievo.

| Congeneri           | [pg] | 14/07/2014<br>17.00-01.00 | 15/07/2014<br>14.42-22.42 | 16/07/2014<br>15.03-23.03 |
|---------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     |      | recupero [%]              | recupero [%]              | recupero [%]              |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | 400  | 100,3                     | 101,2                     | 106,4                     |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | 400  | 67,1                      | 64,9                      | 60,4                      |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 800  | 68,9                      | 67,5                      | 67,4                      |

### 2.2.STANDARD DI ESTRAZIONE

Prima di dare inizio alla fase di estrazione è stata aggiunta una miscela di standard marcati (standard di estrazione), idonei alla quantificazione ed alla determinazione isomerospecifica, nonché al calcolo del recupero durante le fasi di estrazione, purificazione e arricchimento, secondo quanto previsto dalla UNI EN 1948:2006. Viene di seguito riportata una tabella riepilogativa delle quantità di standard marcati e delle percentuali di recupero (calcolate sulla base degli standard di siringa) nelle diverse giornate di prelievo.

| Congeneri           | [pg] | 14/07/2014<br>17.00-01.00 | 15/07/2014<br>14.42-22.42 | 16/07/2014<br>15.03-23.03 |
|---------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     |      | recupero [%]              | recupero [%]              | recupero [%]              |
| 2,3,7,8-TCDD        | 400  | 63,4                      | 69,4                      | 76,5                      |
| 2,3,7,8-TCDF        | 400  | 74,7                      | 81,2                      | 91,8                      |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | 400  | 56,6                      | 63,2                      | 68,8                      |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | 400  | 53,7                      | 54,7                      | 60,8                      |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | 400  | 106,2                     | 96,4                      | 111,3                     |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | 400  | 113,0                     | 110,1                     | 120,5                     |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | 400  | 98,7                      | 93,5                      | 109,1                     |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | 400  | 121,2                     | 116,8                     | 115,7                     |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | 400  | 101,8                     | 96,7                      | 109,4                     |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 400  | 92,8                      | 87,7                      | 101,0                     |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 800  | 99,4                      | 95,9                      | 104,2                     |
| OCDD                | 800  | 84,6                      | 87,8                      | 93,4                      |
| OCDF                | 800  | 80,7                      | 85,5                      | 93,4                      |



|  |                 |                   |
|--|-----------------|-------------------|
| <b>VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA</b>    | <b>Prot. n°</b> | <b>262f/14/EN</b> |
| <b>BUZZI UNICEM S.p.A. – Stabilimento di Guidonia (RM)</b> | <b>Data:</b>    | <b>26/09/2014</b> |
| <b>SCHEDA N°4 – CRITERI DI VALUTAZIONE – RISULTATI</b>     | <b>Pagina:</b>  | <b>3 di 3</b>     |

### 3.RISULTATI

Nel rapporto di prova allegato di seguito vengono riportati i risultati rappresentativi delle diverse condizioni di marcia dell'impianto.

I valori di concentrazione degli inquinanti sono espressi alle condizioni standard (0°C, 1.013mbar), su base secca e ad un tenore volumetrico di ossigeno dell'10%.

Per alcuni degli inquinanti monitorati, la durata del prelievo non consente il confronto diretto con i limiti stabiliti che, spesso, hanno una base temporale giornaliera.

Ove possibile, il confronto fra i dati ottenuti ed i limiti fissati evidenzia il rispetto delle prescrizioni stabilite.

**Il Responsabile del Laboratorio**  
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise  
Iscrizione n.2012  
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente  
**Dott. Fernando CONTI**



**ECO  
CHIMICA  
ROMANA**



**ALLEGATO 1**

**Rapporto di Prova**



Roma, 24 settembre 2014

Spett.le  
**BUZZI UNICEM S.p.A.**  
Stabilimento di Guidonia  
Via S. Angelo 14  
**00012 - GUIDONIA (RM)**

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 1 di 10)

| Identificazione del punto di prelievo       |  |
|---|--|
| Punto di emissione                          | Camino Forno (E11)                                 |
| Processo produttivo                         | Cementificio                                       |
| Sistema di abbattimento                     | Iniezione di urea, filtri a maniche, elettrofiltri |
| Diametro camino [m]                         | 4,4  |
| Superficie camino [m <sup>2</sup> ]         | 15,21  |
| Altezza del camino dal suolo [m]            | 60   |
| Altezza del punto di prelievo dal suolo [m] | 34,5   |

| Identificazione dei prelievi in continuo |                     |  |                         |
|--|---------------------|--|-------------------------|
| Data e ora prelievo                      | Durata del prelievo | Parametri                              | Metodi di prova         |
| ---                                      | ---                 | Portata                                | UNI EN ISO 16911-1:2013 |
| ---                                      | ---                 | Ossigeno (O <sub>2</sub> )             | UNI EN 14789:2006       |
| ---                                      | ---                 | Umidità (H <sub>2</sub> O)             | UNI EN 14790:2006       |
| 18/07/2014 12.27-13.27                   | 60 min              | Ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> )     | UNI EN 14792:2006       |
| 18/07/2014 13.32-14.32                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 14.34-15.34                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 12.27-13.27                   | 60 min              | Monossido di carbonio (CO)             | UNI EN 15058:2006       |
| 18/07/2014 13.32-14.32                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 14.34-15.34                   | 60 min              |  |                         |
| 17/07/2014 11.27-12.27                   | 60 min              | Carbonio Organico Totale (COT)         | UNI EN 12619:2013       |
| 17/07/2014 12.35-13.35                   | 60 min              |  |                         |
| 17/07/2014 14.05-15.05                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 12.27-13.27                   | 60 min              | Protossido di azoto (N <sub>2</sub> O) | UNI EN ISO 21258:2010   |
| 18/07/2014 13.32-14.32                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 14.34-15.34                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 12.27-13.27                   | 60 min              | Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )   | UNI 10393:1995          |
| 18/07/2014 13.32-14.32                   | 60 min              |  |                         |
| 18/07/2014 14.34-15.34                   | 60 min              |  |                         |

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 2 di 10)

| Identificazione dei campioni |                        |                     |                  |   |  |
|------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|---|--|
| N° Prot. Campione            | Data e ora prelievo    | Durata del prelievo | Data di analisi  | Parametri   | Metodi di prova                              |
| 14/354/HCl 6                 | 17/07/2014 11.27-12.27 | 60 min              | 01/08/2014       | Acido Cloridrico (HCl)<br>Acido Fluoridrico (HF)                      | UNI EN 1911:2010<br>Ad. UNI EN 1911:2010 (*) |
| 14/354/HCl 7                 | 17/07/2014 12.35-13.35 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/HCl 8                 | 17/07/2014 14.05-15.05 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/HCN 1                 | 17/07/2014 11.27-12.27 | 60 min              | 29/07/2014       | Acido cianidrico (HCN)  | Ad. ASTM D 7295:2006 (*)                     |
| 14/354/HCN 2                 | 17/07/2014 12.35-13.35 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/HCN 3                 | 17/07/2014 14.05-15.05 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/NH <sub>3</sub> 6     | 17/07/2014 11.27-12.27 | 60 min              | 28/07/2014       | Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )  | UNICHIM 632:1984                             |
| 14/354/NH <sub>3</sub> 7     | 17/07/2014 12.35-13.35 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/NH <sub>3</sub> 8     | 17/07/2014 14.05-15.05 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/COV 1                 | 17/07/2014 11.27-12.27 | 60 min              | 28/07/2014       | Benzene   | UNI EN 13649:2002                            |
| 14/354/COV 2                 | 17/07/2014 12.35-13.35 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/COV 3                 | 17/07/2014 14.05-15.05 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/PV 6                  | 17/07/2014 11.27-12.27 | 60 min              | 21-23/07/2014    | Polveri   | UNI EN 13284-1:2003                          |
| 14/354/PV 7                  | 17/07/2014 12.35-13.35 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/PV 8                  | 17/07/2014 14.05-15.05 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/Hg 1                  | 18/07/2014 12.27-13.27 | 60 min              | 28/07/2014       | Mercurio totale   | UNI EN 13211:2003                            |
| 14/354/Hg 2                  | 18/07/2014 13.32-14.32 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/Hg 3                  | 18/07/2014 14.34-15.34 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/MET 1                 | 18/07/2014 12.27-13.27 | 60 min              | 28/07/2014       | Metalli<br>(Cd, Ti, Sb, As, Pb, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, V)                | UNI EN 14385:2004                            |
| 14/354/MET 2                 | 18/07/2014 13.32-14.32 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/MET 3                 | 18/07/2014 14.34-15.34 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/MET 1                 | 18/07/2014 12.27-13.27 | 60 min              | 28/07/2014       | Altri metalli (Se, Sn, Zn)  | Ad. UNI EN 14385:2004 (*)                    |
| 14/354/MET 2                 | 18/07/2014 13.32-14.32 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/MET 3                 | 18/07/2014 14.34-15.34 | 60 min              |                  |   |  |
| 14/354/DEHP 1                | 14/07/2014 17.00-01.00 | 480 min             | 29/08/2014       | Ftalato di bis<br>(2-etilesile)<br>(come DEHP)                        | Ad. OSHA 104 (*)                             |
| 14/354/DEHP 2                | 15/07/2014 14.42-22.42 | 480 min             |                  |   |  |
| 14/354/DEHP 3                | 16/07/2014 15.03-23.03 | 480 min             |                  |   |  |
| 14/354/Diox 1                | 14/07/2014 17.00-01.00 | 480 min             | 23-30/07/2014    | Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)                               | UNI EN 1948-1:2006 +<br>ISTISAN 97/35        |
| 14/354/Diox 2                | 15/07/2014 14.42-22.42 | 480 min             |                  |   |  |
| 14/354/Diox 3                | 16/07/2014 15.03-23.03 | 480 min             |                  |   |  |
| 14/354/Diox 2                | 15/07/2014 14.42-22.42 | 480 min             | 23/07-07/08/2014 | Policlorobifenili (PCB)   | UNI EN 1948-1:2006 +<br>UNICHIM 825:1989     |
| 14/354/Diox 1                | 14/07/2014 17.00-01.00 | 480 min             | 23/07-05/08/2014 | Policlorodibenzodiossine e<br>policlorodibenzofurani<br>(PCDDs/PCDFs) | UNI EN 1948:2006                             |
| 14/354/Diox 2                | 15/07/2014 14.42-22.42 | 480 min             |                  |   |  |
| 14/354/Diox 3                | 16/07/2014 15.03-23.03 | 480 min             |                  |   |  |

(\*) I metodi di prova così contrassegnato non sono accreditati ACCREDIA.

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 3 di 10)

| RISULTATI – Caratteristiche medie del punto di emissione |                  |                        |                    |                         |                                |                                |   |                               |                                |
|--|------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Data e ora del prelievo                                  | Durata<br>[min.] | Velocità fumi<br>[m/s] | Temp. fumi<br>[°C] | Pressione fumi<br>[kPa] | Portata norm. umida<br>[Nm³/h] | Portata norm. secca<br>[Nm³/h] | Portata norm. secca rif. 10% di O₂<br>[Nm³/h] | Umidità misurata<br>[% (v/v)] | Ossigeno misurato<br>[% (v/v)] |
| 17/07/2014 11.27-12.27                                   | 60               | 12,79                  | 120,35             | 99,839                  | 478.860                        | 438.444                        | 286.982                                       | 8,44                          | 13,80                          |
| 17/07/2014 12.35-13.35                                   | 60               | 12,64                  | 122,04             | 99,779                  | 470.937                        | 430.907                        | 286.749                                       | 8,50                          | 13,68                          |
| 17/07/2014 14.05-15.05                                   | 60               | 12,42                  | 122,53             | 99,682                  | 461.718                        | 421.872                        | 286.106                                       | 8,63                          | 13,54                          |
| 18/07/2014 12.27-13.27                                   | 60               | 12,75                  | 119,52             | 99,857                  | 478.457                        | 438.841                        | 282.853                                       | 8,28                          | 13,91                          |
| 18/07/2014 13.32-14.32                                   | 60               | 12,10                  | 120,49             | 99,723                  | 452.339                        | 412.262                        | 276.965                                       | 8,86                          | 13,61                          |
| 18/07/2014 14.34-15.34                                   | 60               | 11,60                  | 120,24             | 99,658                  | 433.640                        | 394.829                        | 272.432                                       | 8,95                          | 13,41                          |
| 14/07/2014 17.00-01.00                                   | 480              | 11,89                  | 117,58             | 99,461                  | 446.622                        | 406.560                        | 279.418                                       | 8,97                          | 13,44                          |
| 15/07/2014 14.42-22.42                                   | 480              | 11,88                  | 113,37             | 99,700                  | 452.191                        | 411.856                        | 278.939                                       | 8,92                          | 13,55                          |
| 16/07/2014 15.03-23.03                                   | 480              | 11,75                  | 109,40             | 99,696                  | 451.866                        | 409.662                        | 275.963                                       | 9,34                          | 13,59                          |
| Media  |                  | 12,20                  | 118,39             | 99,711                  | 458.514                        | 418.359                        | 280.712                                       | 8,77                          | 13,61                          |
| Dev.STD  |                  | 0,46                   | 4,33               | 0,117                   | 15.243                         | 15.169                         | 5.237   | 0,33                          | 0,16                           |

| Risultati – Ossidi di azoto (come NO₂) |   |   |                           |
|--|---|---|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm³] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O₂<br>[mg/Nm³] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27                 | 416,49  | 646,18  | 182,77                    |
| 18/07/2014 13.32-14.32                 | 330,67  | 492,20  | 136,32                    |
| 18/07/2014 14.34-15.34                 | 337,46  | 489,07  | 133,24                    |
| Media                                  | 361,54  | 542,48  | 150,78                    |
| Dev.STD                                | 47,71   | 89,82   | 27,75                     |

| Risultati – Protossido di azoto (N₂O) |   |   |                           |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------|
| Data e ora del prelievo               | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm³] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O₂<br>[mg/Nm³] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27                | 7,98  | 12,38   | 3,50                      |
| 18/07/2014 13.32-14.32                | 9,04  | 13,46   | 3,73                      |
| 18/07/2014 14.34-15.34                | 8,75  | 12,68   | 3,45                      |
| Media                                 | 8,59  | 12,84   | 3,56                      |
| Dev. STD                              | 0,55  | 0,56  | 0,15                      |

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 4 di 10)

| Risultati – Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                          | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27                           | 8,83   | 13,70  | 3,87                      |
| 18/07/2014 13.32-14.32                           | 27,14  | 40,40  | 11,19                     |
| 18/07/2014 14.34-15.34                           | 23,75  | 34,42  | 9,38                      |
| Media  | 19,91  | 29,51  | 8,15                      |
| Dev. STD   | 9,74   | 14,01  | 3,81                      |

| Risultati – Monossido di carbonio (CO) |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27                 | 156,30   | 242,50   | 68,59                     |
| 18/07/2014 13.32-14.32                 | 210,52   | 313,36   | 86,79                     |
| 18/07/2014 14.34-15.34                 | 231,13   | 334,97   | 91,26                     |
| Media                                  | 199,32   | 296,94   | 82,21                     |
| Dev. STD                               | 38,65  | 48,37  | 12,01                     |

| Risultati – Carbonio Organico Totale (COT) |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                    | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27                     | 2,38   | 3,64   | 1,04                      |
| 17/07/2014 12.35-13.35                     | 2,33   | 3,50   | 1,00                      |
| 17/07/2014 14.05-15.05                     | 2,33   | 3,44   | 0,98                      |
| Media                                      | 2,35   | 3,53   | 1,01                      |
| Dev. STD                                   | 0,03   | 0,10   | 0,03                      |



## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 5 di 10)

| Risultati – Polveri     |  |  |                           |
|-------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27  | 0,85   | 1,30   | 0,37                      |
| 17/07/2014 12.35-13.35  | 0,65   | 0,98   | 0,28                      |
| 17/07/2014 14.05-15.05  | 0,79   | 1,16   | 0,33                      |
| Media                   | 0,76   | 1,15   | 0,33                      |
| Dev. STD                | 0,10   | 0,16   | 0,05                      |

| Risultati – Acido cloridrico (HCl) |  |  |                           |
|------------------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo            | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27             | 1,12   | 1,71   | 0,49                      |
| 17/07/2014 12.35-13.35             | 1,16   | 1,74   | 0,50                      |
| 17/07/2014 14.05-15.05             | 0,58   | 0,86   | 0,24                      |
| Media                              | 0,95   | 1,44   | 0,41                      |
| Dev. STD                           | 0,32   | 0,50   | 0,15                      |

| Risultati – Acido fluoridrico (HF) |  |  |                           |
|------------------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo            | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| 17/07/2014 12.35-13.35             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| 17/07/2014 14.05-15.05             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| Media                              | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| Dev. STD                           | --   | --   | --                        |

| Risultati – Acido cianidrico (HCN) |  |  |                           |
|------------------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo            | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| 17/07/2014 12.35-13.35             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| 17/07/2014 14.05-15.05             | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| Media                              | < 0,02   | < 0,03   | < 0,01                    |
| Dev. STD                           | --   | --   | --                        |

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 6 di 10)

| Risultati – Benzene     |  |  |                           |
|-------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27  | 0,19   | 0,29   | 0,08                      |
| 17/07/2014 12.35-13.35  | 0,22   | 0,33   | 0,09                      |
| 17/07/2014 14.05-15.05  | 0,15   | 0,22   | 0,06                      |
| Media                   | 0,19   | 0,28   | 0,08                      |
| Dev. STD                | 0,04   | 0,06   | 0,02                      |

| Risultati – Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                  | Concentrazione normalizzata secca<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[kg/h] |
| 17/07/2014 11.27-12.27                   | 2,96   | 4,52   | 1,30                      |
| 17/07/2014 12.35-13.35                   | 2,88   | 4,33   | 1,24                      |
| 17/07/2014 14.05-15.05                   | 3,41   | 5,03   | 1,44                      |
| Media                                    | 3,08   | 4,63   | 1,33                      |
| Dev. STD                                 | 0,29   | 0,36   | 0,10                      |

| Risultati – Mercurio totale |  |  |                          |
|-----------------------------|--|--|--------------------------|
| Data e ora del prelievo     | Concentrazione normalizzata secca<br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[g/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27      | 0,94   | 1,46   | 0,41                     |
| 18/07/2014 13.32-14.32      | 0,61   | 0,91   | 0,25                     |
| 18/07/2014 14.34-15.34      | 0,70   | 1,01   | 0,28                     |
| Media                       | 0,75   | 1,13   | 0,31                     |
| Dev. STD                    | 0,17   | 0,29   | 0,09                     |

| Risultati – Metalli (Cd + TI) |  |  |                          |
|-------------------------------|--|--|--------------------------|
| Data e ora del prelievo       | Concentrazione normalizzata secca<br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[g/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27        | 1,68   | 2,61   | 0,74                     |
| 18/07/2014 13.32-14.32        | 1,85   | 2,75   | 0,76                     |
| 18/07/2014 14.34-15.34        | 1,84   | 2,67   | 0,73                     |
| Media                         | 1,79   | 2,68   | 0,74                     |
| Dev. STD                      | --   | --   | --                       |

Per i composti risultati al di sotto del limite di quantificazione, è stato assunto un valore pari alla metà del limite stesso, includendolo nel calcolo della sommatoria (cfr. ISTISAN 04/15).

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 7 di 10)

| Risultati – Metalli (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) |   |   |                          |
|---|---|---|--------------------------|
| Data e ora del prelievo   | Concentrazione normalizzata secca<br>[µg/Nm³] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm³] | Flusso di massa<br>[g/h] |
| 18/07/2014 12.27-13.27  | 32,33   | 50,16   | 14,19                    |
| 18/07/2014 13.32-14.32  | 33,65   | 50,09   | 13,87                    |
| 18/07/2014 14.34-15.34  | 25,86   | 37,48   | 10,21                    |
| Media   | 30,61   | 45,91   | 12,76                    |
| Dev. STD  | 4,17  | 7,30  | 2,21                     |

Per i composti risultati al di sotto del limite di quantificazione, è stato assunto un valore pari alla metà del limite stesso, includendolo nel calcolo della sommatoria (cfr. ISTISAN 04/15).

| RISULTATI – Speciazione dei metalli |   |   |   |                                      |          |
|-------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------|----------|
| Parametro                           | 18/07/2014<br>12.27-13.27                                 | 18/07/2014<br>13.32-14.32                                 | 18/07/2014<br>14.34-15.34                                 | Valore medio<br>(cfr. ISTISAN 04/15) | Dev. STD |
|                                     | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm³] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm³] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm³] |                                      |          |
| Cadmio (Cd)                         | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Tallio (Tl)                         | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Antimonio (Sb)                      | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Arsenico (As)                       | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Piombo (Pb)                         | 3,57  | 12,49   | 11,46   | 9,17                                 | 4,88     |
| Cobalto (come Co)                   | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Cromo (Cr)                          | 8,30  | 8,31  | 4,67  | 7,09                                 | 2,10     |
| Rame (come Cu)                      | 19,91   | 9,90  | 7,75  | 12,52                                | 6,49     |
| Manganese (come Mn)                 | 7,35  | 4,70  | 4,26  | 5,44                                 | 1,67     |
| Nichel (come Ni)                    | 5,82  | 9,18  | 4,00  | 6,33                                 | 2,63     |
| Vanadio (come V)                    | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Stagno (come Sn)                    | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Selenio (come Se)                   | < 2,61  | < 2,75  | < 2,67  | 1,34                                 | --       |
| Zinco (come Zn)                     | 18,73   | 17,94   | 17,19   | 17,95                                | 0,77     |

Per i composti risultati al di sotto del limite di quantificazione, è stato assunto un valore pari alla metà del limite stesso, includendolo nel calcolo della media (cfr. ISTISAN 04/15).



## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 8 di 10)

| Risultati – Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) |  |  |                           |
|---|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo                             | Concentrazione normalizzata secca<br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[mg/h] |
| 14/07/2014 17.00-01.00                              | 20,67  | 30,08  | 8,40                      |
| 15/07/2014 14.42-22.42                              | 18,24  | 26,93  | 7,51                      |
| 16/07/2014 15.03-23.03                              | 18,10  | 26,87  | 7,41                      |
| Media   | 19,00  | 27,96  | 7,77                      |
| Dev. STD  | 1,45   | 1,84   | 0,55                      |

Per i composti risultati al di sotto del limite di quantificazione, è stato assunto un valore pari alla metà del limite stesso, includendolo nel calcolo della sommatoria (cfr. ISTISAN 04/15).

| RISULTATI – Speciazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici |  |  |  |                                       |                                   |
|---|--|--|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Parametro   | 14/07/2014<br>17.00-01.00  | 15/07/2014<br>14.42-22.42  | 16/07/2014<br>15.03-23.03  | Valore medio<br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Dev. STD<br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] |
|   | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] |                                       |                                   |
| benzo(a)antracene   | 6,31   | 8,50   | 7,18   | 7,33                                  | 1,10                              |
| benzo(b)fluorantene   | 8,19   | 3,96   | 4,72   | 5,62                                  | 2,26                              |
| benzo(j)fluorantene   | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| benzo(k)fluorantene   | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| benzo(a)pirene  | 3,87   | 3,35   | 3,68   | 3,63                                  | 0,26                              |
| indeno(123,cd)pirene  | 3,14   | 2,85   | 2,66   | 2,88                                  | 0,24                              |
| dibenzo(a,h)antracene   | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| dibenzo(a,i)pirene  | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| dibenzo(a,e)pirene  | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| dibenzo(a,i)pirene  | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |
| dibenzo(a,h)pirene  | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42                                  | --                                |

| Risultati – IPA - EPTR  |  |  |                           |
|-------------------------|--|--|---------------------------|
| Data e ora del prelievo | Concentrazione normalizzata secca<br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[mg/h] |
| 14/07/2014 17.00-01.00  | 11,29  | 16,43  | 4,59                      |
| 15/07/2014 14.42-22.42  | 7,68   | 11,34  | 3,16                      |
| 16/07/2014 15.03-23.03  | 8,28   | 12,29  | 3,39                      |
| Media                   | 9,08   | 13,35  | 3,71                      |
| Dev. STD                | 1,93   | 2,71   | 0,77                      |

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 9 di 10)

| RISULTATI – Speciazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA E-PRTR) |  |  |  |              |          |
|--|--|--|--|--------------|----------|
| Parametro  | 14/07/2014<br>17.00-01.00  | 15/07/2014<br>14.42-22.42  | 16/07/2014<br>15.03-23.03  | Valore medio | Dev. STD |
|  | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm. secca<br>e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] |              |          |
| benzo(b)fluorantene  | 8,19   | 3,96   | 4,72   | 5,62         | 2,45     |
| benzo(k)fluorantene  | < 2,44   | < 2,36   | < 2,46   | 2,42         | --       |
| benzo(a)pirene   | 3,87   | 3,35   | 3,68   | 3,63         | 0,13     |
| indeno(123,cd)pirene   | 3,14   | 2,85   | 2,66   | 2,88         | 0,34     |

| Risultati – Policlorobifenili (PCB) |   |   |                           |
|-------------------------------------|---|---|---------------------------|
| Data e ora del prelievo             | Concentrazione normalizzata<br>secca<br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata<br>secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[ng/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[mg/h] |
| 15/07/2014 14.42-22.42              | 8,73  | 12,89   | 3,60                      |

| Risultati – Ftalati - DEHP |   |   |                          |
|----------------------------|---|---|--------------------------|
| Data e ora del prelievo    | Concentrazione normalizzata<br>secca<br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata<br>secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[µg/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[g/h] |
| 14/07/2014 17.00-01.00     | < 1,30  | < 1,89  | < 0,53                   |
| 15/07/2014 14.42-22.42     | < 1,30  | < 1,92  | < 0,54                   |
| 16/07/2014 15.03-23.03     | < 1,30  | < 1,93  | < 0,53                   |
| Media                      | < 1,30  | < 1,91  | < 0,53                   |
| Dev. STD                   | --  | --  | --                       |

| Risultati – Policlorodibenzodiossine/Policlorodibenzofurani (PCDDs/PCDFs) |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| Data e ora del prelievo   | Concentrazione normalizzata<br>secca<br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] | Concentrazione normalizzata<br>secca e rif. 10% O <sub>2</sub><br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] | Flusso di massa<br>[µg/h] |
| 14/07/2014 17.00-01.00  | 3,48  | 5,06  | 1,41                      |
| 15/07/2014 14.42-22.42  | 1,54  | 2,27  | 0,63                      |
| 16/07/2014 15.03-23.03  | 0,98  | 1,45  | 0,40                      |
| Media   | 2,00  | 2,93  | 0,81                      |
| Dev. STD  | 1,31  | 1,89  | 0,53                      |

Per i composti risultati al di sotto del limite di quantificazione, è stato assunto un valore pari alla metà del limite stesso, includendolo nel calcolo della sommatoria (cfr. ISTISAN 04/15).

## RAPPORTO DI PROVA N°14/354/9

(Pagina 10 di 10)

| RISULTATI – Speciazione delle Policlorodibenzodiossine/Policlorodibenzofurani (PCDDs/PCDFs) |   |   |   |   |                                     |
|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| Parametro   | 14/07/2014<br>17.00-01.00   | 15/07/2014<br>14.42-22.42   | 16/07/2014<br>15.03-23.03   | Valore medio<br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] | Dev. STD<br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] |
|   | Conc.norm.<br>secca e rif.<br>10% O <sub>2</sub><br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm.<br>secca e rif.<br>10% O <sub>2</sub><br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] | Conc.norm.<br>secca e rif.<br>10% O <sub>2</sub><br>[pgTE/Nm <sup>3</sup> ] |   |                                     |
| 2,3,7,8-TetraCDD  | < 0,079   | < 0,077   | < 0,080   | 0,079                                   | --                                  |
| 1,2,3,7,8-PentaCDD  | < 0,288   | < 0,278   | < 0,288   | 0,285                                   | --                                  |
| 1,2,3,4,7,8-EsaCDD  | < 0,314   | < 0,304   | < 0,318   | 0,312                                   | --                                  |
| 1,2,3,6,7,8-EsaCDD  | < 0,178   | < 0,171   | < 0,178   | 0,176                                   | --                                  |
| 1,2,3,7,8,9-EsaCDD  | < 0,163   | < 0,157   | < 0,163   | 0,161                                   | --                                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD  | 0,167   | 0,027   | 0,028   | 0,074                                   | 0,081                               |
| OctaCDD   | 0,025   | < 0,003   | 0,007   | 0,012                                   | --                                  |
| 2,3,7,8-TetraCDF  | 0,247   | 0,286   | 0,248   | 0,26                                    | 0,022                               |
| 1,2,3,7,8-PentaCDF  | 0,175   | < 0,103   | < 0,107   | 0,128                                   | --                                  |
| 2,3,4,7,8-PentaCDF  | < 0,608   | 0,98  | < 0,612   | 0,733                                   | --                                  |
| 1,2,3,4,7,8-EsaCDF  | 0,934   | 0,124   | < 0,122   | 0,393                                   | --                                  |
| 1,2,3,6,7,8-EsaCDF  | 0,842   | < 0,177   | < 0,184   | 0,401                                   | --                                  |
| 2,3,4,6,7,8-EsaCDF  | 1,419   | 0,168   | < 0,169   | 0,585                                   | --                                  |
| 1,2,3,7,8,9-EsaCDF  | < 0,032   | < 0,032   | < 0,033   | 0,032                                   | --                                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF  | 0,313   | < 0,056   | < 0,056   | 0,142                                   | --                                  |
| 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF  | 0,071   | < 0,006   | < 0,006   | 0,028                                   | --                                  |
| OctaCDF   | 0,035   | 0,009   | 0,007   | 0,017                                   | 0,016                               |

### Fine del rapporto di prova

Tale rapporto di Prova riguarda unicamente il/i campione/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio  
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise  
Iscrizione n.2012  
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente  
**Dott. Fernando CONTI**