



**ECO
CHIMICA
ROMANA**



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0286



VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

effettuato per conto di

BASF Italia S.r.l.

Stabilimento di Roma

Camino E18

Novembre 2013

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'ATTUALE SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	4
2.1. CAMINO E18	4
2.1.1. LINEE DI PRELIEVO.....	4
2.1.2. CONDIZIONI OPERATIVE NELLE CABINE STRUMENTI.....	5
2.1.3. ANALIZZATORI	5
2.1.4. SISTEMA DI TARATURA.....	5
3. PROCEDIMENTO.....	6
3.1. CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO	6
3.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	7
3.3. METODICHE UTILIZZATE	9
3.3.1. LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO	9
3.3.2. PORTATA.....	9
3.3.3. TEMPERATURA, PRESSIONE	10
3.3.4. UMIDITA'	10
3.3.5. OSSIGENO.....	10
3.3.6. MONOSSIDO DI CARBONIO	10
3.3.7. OSSIDI DI AZOTO.....	11
3.3.8. BISSIDO DI ZOLFO.....	11
3.3.9. ACIDO CLORIDRICO.....	12
3.3.10. ACIDO FLUORIDRICO	12
3.3.11. CARBONIO ORGANICO TOTALE.....	12
4. RISULTATI	13
4.1. VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO	13
4.1.1. SEZIONE DI PRELIEVO	13
4.1.2. PUNTO DI PRELIEVO	13
4.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	13
4.2.1. CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	14
5. APPENDICE.....	17
5.1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	17
5.2. TABELLE	19
5.3. ELABORAZIONI E RAPPORTI DI PROVA	21

1. PREMESSA

La Società BASF Italia S.r.l. ha incaricato la Società ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. di provvedere alla verifica, ai sensi del D. Lgs. N. 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI, degli analizzatori per il monitoraggio continuo delle emissioni installati nel Camino E18, presso lo stabilimento di Roma.

Le verifiche effettuate sul sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), secondo il citato D. Lgs. N°152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI, sono state le seguenti:

- Verifica della correttezza della sezione e del punto di prelievo.
- Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAr) per gli strumenti a misura diretta.

L'intervento è stato eseguito nel periodo dal 27 al 29 Novembre 2013.

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione del sistema automatico di misura, oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal committente.

2. DESCRIZIONE DELL'ATTUALE SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni oggetto della verifica è stato fornito da DURAG e LOCCIONI.

Durante le prove di Verifica in Campo, l'alimentazione del Forno era circa 1000 Kg di carica media di catalizzatore esausto (per turno 8 h) e circa 100 Kg/h di metano al post combustore.

2.1. CAMINO E18

Nelle tabelle seguenti sono riportate alcune caratteristiche del punto di emissione oggetto della presente campagna di verifica.

Dati Camino	
Forma Camino	Cilindrica
Diametro camino interno	0,90 m
Quota ingresso effluenti gassosi	6,72 m
Quota sbocco effluenti gassosi	20,00 m
Portata effluenti gassosi tipica	15.000 Nm ³ /h
Temperatura effluenti gassosi	120 - 160 °C
Composizione effluenti gassosi al camino	
H ₂ O	20 %(v/v)
O ₂	16 %(v/v)
Contenuto indicativo dei principali inquinanti negli effluenti gassosi del camino	
Polveri	0,5 mg/m ³ tal quali
CO	0,5 mg/Nm ³
NO _x	50,0 mg/Nm ³
SO ₂	1,5 mg/Nm ³
HCl	1,0 mg/Nm ³
HF	1,0 mg/Nm ³

2.1.1. LINEE DI PRELIEVO

Il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo alla relativa cabina di analisi mediante una linea riscaldata (Temperatura 180 °C, Diametro 6 - 8 mm, lunghezza 16 m circa) fino all'armadio FTIR, dove avviene l'analisi.

I misuratori di Portata, Temperatura, pressione e Polveri sono del tipo in situ, quindi direttamente installati sul camino.

In corrispondenza delle sonde di prelievo SME sono disponibili delle flange per l'esecuzione di misure di confronto.

2.1.2. CONDIZIONI OPERATIVE NELLE CABINE STRUMENTI

E' presente una cabina di monitoraggio situata a terra, dotata di sistema di condizionamento, che garantisce il controllo della temperatura all'interno della cabina stessa.

2.1.3. ANALIZZATORI

Il prospetto completo degli analizzatori facenti parte del sistema da verificare, comprensivo dei valori di fondo scala impostato per ciascuno strumento, è riportato nella Tabella I in appendice.

2.1.4. SISTEMA DI TARATURA

E' presente un sistema per la taratura automatica e manuale, mediante l'utilizzo di bombole di taratura.

3. PROCEDIMENTO

3.1. CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

Per quanto riguarda il posizionamento della sezione di prelievo, il D. Lgs. N. 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI fa riferimento alla Norma UNI 10169:1993 ("Misure alle Emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"), che elenca una serie di requisiti di tipo fisico-geometrico, che devono essere soddisfatti.

In particolare la sezione di misura deve trovarsi ad almeno 4 diametri idraulici a valle dell'imbocco dei fumi e almeno 2 diametri idraulici a monte dello sbocco.

Il diametro idraulico è così definito:

$$D_h = 4 \cdot \frac{A}{P_p}$$

Dove:

D_h è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;

A è l'area della sezione di misura;

P_p è il perimetro del condotto di misura.

Per quanto riguarda il punto di prelievo, la Norma UNI 10169:1993 stabilisce che per la determinazione della portata e della velocità dei fumi nel camino siano effettuati una serie di prelievi sui nodi di un reticolo geometrico all'interno del condotto stesso, determinato in base a considerazioni specifiche. I valori letti per i vari punti vanno poi mediati. Gli strumenti di riferimento utilizzati effettuano, una volta note le specifiche del camino e la posizione della sezione di campionamento, le suddette operazioni in automatico e forniscono sia i punti specifici di prelievo, che i valori medi risultanti dei parametri da misurare.

La norma ISO 10396:2007 (Sampling for the automated determination of gas concentrations) stabilisce poi, per quanto riguarda le concentrazioni dei vari inquinanti gassosi nei fumi, che sia effettuato un campionamento preventivo di una sostanza di riferimento (nel caso specifico Ossigeno), al fine di valutare l'omogeneità della distribuzione delle concentrazioni nella sezione di prelievo. La condizione affinché l'omogeneità sia tale da permettere dei campionamenti veritieri è che per tutti i gradi di affondamento risulti:

$$\bar{C} \cdot 0,90 < C_i < \bar{C} \cdot 1,10$$

Dove:

C_i è il valore di concentrazione misurato in corrispondenza dell'affondamento in oggetto;

\bar{C} è la media dei valori misurati per i diversi affondamenti.

Per le determinazioni sperimentali sono stati utilizzati una sonda in titanio e un analizzatore di

Ossigeno paramagnetico (le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II).

Per ogni grado di affondamento, il tempo di rilevazione è di 2 min.

3.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Il D.Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI prevede per i parametri rilevati con misura diretta continua (analizzatori di tipo estrattivo o in situ) la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Nella tabella seguente sono riportate le specifiche dei campionamenti per i parametri oggetto della verifica.

Parametri analizzati (Specifiche intervento)			
Parametro	Metodo	Numero campionamenti	Tempo di campionamento (minuti)
HCl	UNI EN 1911:2010	3	30
HF	ISTISAN 98/2 B:1998	3	30
COT	UNI EN 12619:2013	3	30
NO _x	UNI EN 14792:2006	3	30
SO ₂	UNI EN 14791:2006	3	30
O ₂	UNI EN 14789:2006	3	30
CO	UNI EN 15058:2006	3	30
Portata	UNI 10169:2001	3	30
Temperatura e pressione	UNI 10169:2001	3	30
Umidità	UNI EN 14790:2006	3	30

I campionamenti sono eseguiti quanto più possibile vicino al punto di prelievo dello SME.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME negli stessi intervalli di tempo.

Detti:

X_i^{rif} l'i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

X_i^{SME} l'i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito

X_i come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori X_i

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

se ne calcola la deviazione standard S :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

e quindi l'intervallo di confidenza I_c :

$$I_c = t_n \times \frac{S}{\sqrt{N}}$$

t_n è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a $N-1$. I valori sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t_n	N	t_n	N	t_n
.	.	7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento utilizzando la relazione:

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{rif}}{N}$$

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 \times \left[1 - \frac{(M + I_c)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l'Indice di Accuratezza relativo è superiore all'80%.

I metodi di campionamento e analisi utilizzati per le misure di riferimento sono riportati nel paragrafo seguente

Nella tabella II in appendice è riportato l'elenco completo della strumentazione utilizzata durante le verifiche con l'indicazione del campo di misure.

3.3. METODICHE UTILIZZATE

Di seguito una breve descrizione delle metodiche di campionamento e analisi utilizzate nel corso delle verifiche di cui al presente documento, preceduta da considerazioni inerenti i limiti di rilevabilità dei metodi stessi.

3.3.1. LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda i limiti di rilevabilità (valori al di sotto dei quali, per lo specifico metodo di misura, il risultato non può considerarsi attendibile per l'elevato grado d'incertezza) dei metodi di riferimento, si considerano i valori nella tabella seguente:

Parametro	Limite Rilev. Strumentale
O ₂	0,01% dello span strumentale
CO	0,5% del fondo scala strumentale
NO	0,08% del fondo scala strumentale
HCl, HF, SO ₂	Dipendente dal volume campionato
COT	0,16 mg/Nm ³

Diversa è l'applicazione del limite di rilevabilità per metodi in continuo e metodi in discontinuo.

Per quanto riguarda i metodi in continuo, per i quali la media semioraria è la media dei dati elementari (minuto) validati, il limite di rilevabilità può variare in funzione del numero di dati elementari che compongono la media e che risultano inferiori al limite di rilevabilità. In termini pratici, per uno specifico parametro, detto *L.R.* il limite di rilevabilità strumentale, qualora l'*i*-esimo dato elementare risulti inferiore, la media semioraria risulterà inferiore alla media determinata utilizzando per l'*i*-esimo dato il valore di *L.R.*.

Relativamente ai metodi in discontinuo, essendo il risultato finale determinato, in termini generali, come un rapporto tra una quantità (per es. µg di ione Cl⁻) ed il volume gassoso campionato, il limite di rilevabilità espresso come risultato finale, può variare in funzione di quest'ultimo, sebbene la determinazione analitica di laboratorio sia caratterizzata da un limite univoco.

3.3.2. PORTATA

La portata è stata determinata calcolando, con l'ausilio del tubo di Pitot e di una sonda termometrica, la velocità lineare dell'effluente gassoso nel camino, essendo nota la sezione del condotto nel punto di misura, come previsto dal metodo UNI 10169:2001.

Il campionamento è stato effettuato mediante apparecchiatura di misura in continuo (§ 5.2 - Tabella II).

3.3.3. TEMPERATURA, PRESSIONE

I parametri temperatura e pressione, sono stati determinati mediante l'utilizzo di una termocoppia tipo K ed un sensore di pressione piezoresistivo. Tramite trasduttori elettronici tali segnali vengono convertiti nelle corrette unità di misura. Il tutto avviene all'interno di un dispositivo di misura in continuo in grado di archiviare i valori misurati. Le caratteristiche dello stesso sono riportate in tabella II in appendice (§ 5.2).

3.3.4. UMIDITA'

La percentuale di acqua nell'effluente gassoso è stata valutata aspirando un flusso noto di effluente gassoso, fatto passare attraverso un gruppo di condensazione un raccogliore di condensa ed una torre di gel di silice, come previsto dalla norma UNI EN 14790:2006. L'acqua condensata e quella adsorbita sul gel di silice vengono determinate gravimetricamente. Il rapporto tra il volume di acqua (espresso come equivalente gassoso) e il volume totale campionato fornisce la frazione volumetrica di acqua nell'effluente gassoso. Il campionamento è stato effettuato mediante apparecchiatura di misura in continuo (§ 5.2 - Tabella II).

3.3.5. OSSIGENO

La determinazione di questo parametro è stata effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14789:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica continua con principio di misura paramagnetico.

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo utilizzato si basa su fatto che l'ossigeno, a differenza della maggior parte delle sostanze presenti in emissione, è una specie fortemente paramagnetica.

Quando un gas contenente ossigeno attraversa un campo magnetico non uniforme, nel quale è immersa una campana rotante di materiale diamagnetico, l'ossigeno presente nel gas provoca una torsione della campana, proporzionale alla concentrazione di Ossigeno.

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dal metodo UNI EN 14789:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005. Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

3.3.6. MONOSSIDO DI CARBONIO

La determinazione di questo inquinante è stata effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15058:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica in

continuo, che funzioni secondo il principio di misura dell'assorbimento infrarosso non dispersivo (NDIR).

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore IR, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo di assorbimento IR non dispersivo (NDIR) è basato sul principio che un gas composto da molecole diverse assorbe la radiazione infrarossa in corrispondenza di lunghezze d'onda caratteristiche di ogni molecola.

L'entità dell'assorbimento è correlato alla concentrazione della specie che lo ha provocato.

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dalla UNI EN 15058:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005. Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

3.3.7. OSSIDI DI AZOTO

La determinazione degli ossidi di azoto è stata effettuata seguendo quanto previsto dalla norma UNI EN 14792:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica continua secondo il principio di misura della chemiluminescenza.

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo è basato sul principio secondo il quale il monossido di azoto reagisce con l'ozono, dando luogo a biossido d'azoto; una parte delle molecole di biossido formatesi si presenta in uno stato eccitato, che disperderà energia attraverso l'emissione di una radiazione di luminescenza. L'intensità di tale radiazione luminosa è proporzionale al contenuto di NO nel gas analizzato.

Per quanto riguarda la determinazione degli ossidi di azoto, come somma di entrambi i composti (Monossido e Biossido di Azoto), è stato utilizzato un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come Biossido di Azoto.

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dalla UNI EN 14792:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005. Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

3.3.8. BIOSSIDO DI ZOLFO

La determinazione di questa classe di inquinanti è stata effettuata secondo il metodo UNI EN 14791:2006, di seguito descritto.

Il gas campione estratto tramite una sonda riscaldata viene filtrato e fatto gorgogliare in una soluzione di perossido di idrogeno. Gli ossidi di zolfo presenti nei fumi vengono assorbiti ed ossidati a ioni solfato. La concentrazione di solfato nella soluzione assorbente è successivamente determinata mediante cromatografia ionica.

E' stato impiegato un cromatografo ionico DIONEX con colonna AS4A-SC.

3.3.9. ACIDO CLORIDRICO

La determinazione di questa sostanza è effettuata secondo il metodo UNI EN 1911:2010.

L'acido cloridrico è assorbito facendo gorgogliare l'effluente gassoso in una soluzione di acqua priva di cloruro con grado di purezza 2 e successivamente determinati dosando lo ione Cl⁻ mediante cromatografia ionica. E' stato impiegato un cromatografo ionico DIONEX con colonna AS4A-SC. I risultati sono espressi rispettivamente in mg/Nm³ di HCl.

3.3.10. ACIDO FLUORIDRICO

La determinazione di questo inquinante è effettuata secondo il metodo ISTISAN 98/2 B:1998.

Il prelievo viene effettuato aspirando un volume noto dell'effluente gassoso e facendolo gorgogliare, previa filtrazione del materiale particolato, in una soluzione alcalina (NaOH 0,1 N) nella quale sono assorbiti eventuali composti del fluoro.

La loro quantificazione viene effettuata determinando gli ioni fluoruro mediante cromatografia ionica (METROHM 761) con rivelatore conduttimetrico. I risultati sono espressi in mg/Nm³ di HF.

3.3.11. CARBONIO ORGANICO TOTALE

La determinazione di questa classe di inquinanti viene effettuata secondo il metodo UNI EN 12619:2013, che prevede l'utilizzo di strumentazione automatica con rilevatore a ionizzazione di fiamma (FID).

Il metodo si basa sul principio della ionizzazione di atomi di carbonio presenti nel COT, all'atto della loro ossidazione all'interno di una fiamma. La corrente ionica, sviluppatasi in un campo elettrico, viene amplificata, trasformata in segnale continuo e registrata.

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore FID le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dalla UNI EN 12619:2013.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005.

Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

4. RISULTATI

4.1. VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

4.1.1. SEZIONE DI PRELIEVO

Nella tabella seguente, sono riportati i dati riguardanti il posizionamento della sezione di prelievo.

Sezione di prelievo	Diametro interno (m)	Imbocco (m)	Preso (m)	Sbocco (m)	Diametri a monte	Diametri a valle		
Verifica in Campo	0,90	6,72	16,16	20,0	10,5	4,3		
SME: FTIR NT			15,20		14,30	9,4	8,4	6,3
SME: Polveri DURAG								
SME: Analizzatore ZrO2								
SME: Misuratore pressione								
SME: Misuratore Temp.								
SME: Misuratore portata								

Le sezioni di prelievo sono conformi a quanto indicato nella norma UNI 10169:1993.

4.1.2. PUNTO DI PRELIEVO

La misura del tenore di Ossigeno ha fatto registrare:

- un valore medio di 15,73%(v/v), ed uno scarto percentuale massimo, dal valore medio, pari a 3,14 % (espresso come valore assoluto – Tabella III in Appendice) per il diametro I;
- un valore medio di 16,10%(v/v), ed uno scarto percentuale massimo, dal valore medio, pari a 1,35 % (espresso come valore assoluto – Tabella IV in Appendice) per il diametro II.

I dati relativi al tenore di O₂ misurato, in corrispondenza degli affondamenti della sonda dello SME, risultano rientrare nell'intervallo fissato pari al Cm+/-10%.

Entrambi i punti di prelievo sono conformi alla norma ISO 10396:2007.

4.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni relative al calcolo dell'Indice di Accuratezza relativo, eseguite secondo quanto riportato al § 3.2 e rimandando al § 5.4 per gli elaborati tecnici.

Parametro	Indice di Accuratezza relativo %
Umidità	91,58
Portata	86,61
Temperatura	96,81
Pressione	99,68
O ₂	97,41
CO	N.D.
NO _x	87,02
SO ₂	< 0,00
HCl	< 0,00
HF	N.D.
COT	43,79
N.D. Non Determinabile	

4.2.1. CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Da quanto riportato nella tabella al paragrafo precedente è possibile evidenziare 3 diverse casistiche.

- a) parametri per i quali l'IAr è risultato superiore all'80%;
- b) parametri per i quali l'IAr è risultato inferiore all'80%;
- c) parametri per i quali l'IAr non è determinabile.

Ad esclusione dei parametri ricadenti nel caso a), per il quale non vi è nulla da aggiungere, i parametri ricadenti nel caso b) e c) meritano ulteriori considerazioni.

Relativamente al caso b), i valori determinati dai due sistemi messi a confronto, sono risultati molto bassi. Essendo l'IAr un indicatore basato sulle differenze, per valori così bassi le incertezze di misura associate alle determinazioni analitiche/strumentali possono essere dello stesso ordine di grandezza delle misure stesse. In tali condizioni l'IAr può risultare un indicatore statistico insufficiente.

Per quanto riguarda poi il caso c), il calcolo dell'IAr non è stato possibile in quanto uno dei sistemi (nello specifico il sistema di riferimento) ha rilevato valori inferiori al limite di rilevabilità (cfr. §3.3.1), che matematicamente vengono espressi con un segno di <. Il calcolo dell'IAr, che prevede operazioni di elevazione a potenza, perde significato se applicato a numeri non finiti.

In ogni caso questa terza casistica è assimilabile alla precedente, nella quale le determinazioni analitiche, presentano risultati molto bassi e dunque affetti da significative incertezze di misura.

Fatte tali premesse non esistendo un provvedimento legislativo di carattere nazionale che

preveda tali situazioni, è possibile fare riferimento a quanto riportato nel D.D.U.O. 30/01/2004 n.1024: "Direzione Generale Qualità dell'Ambiente - Legge 13 luglio 1966 n.615, DPR 24 maggio 1988 n. 203, DM 21 dicembre 1995. Criteri e procedure per la gestione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni (SME) da impianti di incenerimento rifiuti. Revoca del decreto 29/12/2000, n. 33399", pubblicato nel BUR Lombardia Serie straordinaria n.38 del 17 febbraio 2004.

Nel citato decreto al punto 6.3 - Verifiche in campo si legge:" Le verifiche in campo devono rispondere a quanto indicato nel decreto 21 dicembre 1995 (Allegato, punto 3.3).

Qualora, durante la fase di verifica finalizzata all'accertamento dello IAr, si rilevi una concentrazione di inquinante inferiore o prossima al limite di rilevabilità strumentale, o comunque tale da rendere il sopra citato indicatore statistico non idoneo alla valutazione delle prestazioni strumentali, dovrà essere definito, in accordo con l'autorità di controllo, un nuovo percorso di verifica con l'individuazione di indicatori di prestazione alternativi allo IAr, al fine di documentare il mantenimento nel tempo dell'efficienza strumentale." Tale decreto prevede dunque che siano concordate procedure alternative per la verifica degli strumenti.

Al momento, non essendo ancora state concordate procedure alternative, e per dare continuità al lavoro fatto, si ritiene possa essere corretto fare riferimento al D.D.U.O. 29/12/2000 n.33399: "Direzione Generale Qualità dell'Ambiente - Legge 13 luglio 1966 n.615, DPR 24 maggio 1988 n. 203, DM 21 dicembre 1995. Criteri e procedure per la gestione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni da impianti di incenerimento rifiuti - fasc. 26264/2", pubblicato nel BUR Lombardia Serie ordinaria n° del 5 febbraio 2001 e sostituito dal D.D.U.O. precedentemente indicato.

Nel citato decreto al punto 6.4 - Verifiche in campo si legge:" Le verifiche in campo devono rispondere a quanto indicato nel decreto 21 dicembre 1995 (Allegato, punto 3.3).

Qualora, durante la fase di verifica finalizzata all'accertamento dello IAr, l'Ente di Controllo rilevi una concentrazione di inquinante inferiore al 25% del valore limite di emissione che comporti l'inattendibilità del calcolo dello IAr, si procede alla valutazione della precisione delle misure."

Nello stesso decreto si definisce come precisione di una misura: "variazioni intorno alla media di più misure ripetute con la stessa concentrazione di inquinante nelle condizioni nominali di impiego dell'analizzatore, espressa come variazione standard."

Occorre precisare che una tale verifica, a rigor di logica dovrebbe essere effettuata a diversi livelli di concentrazione lungo il campo di misura dello strumento, per avere risultati rappresentativi delle effettive performances dello stesso a concentrazioni diverse da quelle rilevate in campo. Tale procedura viene dunque a coincidere con la verifica di linearità (cfr. norma UNI EN

14181:2005).

In aggiunta a quanto detto è possibile fare riferimento anche alla "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)"- 87/2013 - ."Qualora la verifica dello IAr sia svolta con concertazioni inferiori a 10 mg/Nm³, le conclusioni di tale metodologia non potrebbero essere esaustive al fine di rispettare il mandato della normativa, ovvero la verifica che il sistema SME sia correttamente funzionante ed è necessario svolgere ulteriori indagini. È considerato valido, a tale scopo, il superamento di una verifica di linearità".

4.3. CORRETTEZZA DELL'ACQUISIZIONE DEI SEGNALI

I segnali sono stati acquisiti, validati ed elaborati in maniera conforme a quanto stabilito dal D. Lgs. N°152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI.

Per redazione
Ing. Fabio Colaneri

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

5. APPENDICE

5.1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

I riferimenti legislativi per l'esercizio dello SME e per la valutazione e la comunicazione dei risultati delle misure sono da ricercarsi di seguito:

- o D. Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Norme in materia ambientale - Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera - Allegato VI - Criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite di emissione.
- o D.M. 25/08/2000 - Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.203.
- o D. Lgs. N° 133 - 11 Maggio 2005 - Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti.
- o D.D.U.O. 30/01/2004 n°1024: "Direzione Generale Qualità dell'Ambiente – Legge 13 luglio 1966 n°615, DPR 24 maggio 1988 n° 203, DM 21 dicembre 1995. Criteri e procedure per la gestione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni (SME) da impianti di incenerimento rifiuti. Revoca del decreto 29/12/2000, n. 33399", pubblicato nel BUR Lombardia Serie straordinaria n°38 del 17 febbraio 2004.
- o D.D.U.O. 29/12/2000 n°33399: "Direzione Generale Qualità dell'Ambiente – Legge 13 luglio 1966 n°615, DPR 24 maggio 1988 n° 203, DM 21 dicembre 1995. Criteri e procedure per la gestione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni da impianti di incenerimento rifiuti – fasc. 26264/2".

Per quanto riguarda le procedure operative di campionamento, analisi e interpretazione dei dati sono state applicate le seguenti norme tecniche:

- o UNI 10169:1993 - Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- o UNI 10169:2001 - Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- o ISO 10396:2007 - Stationary source emissions - Sampling for the automated determination of gas emissions concentrations for permanently-installed monitoring systems.
- o UNI EN 14790:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti.
- o UNI EN 14789:2006: Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno - Metodo di riferimento - Paramagnetismo.
- o UNI EN 15058:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in

massa di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva.

- o UNI EN 14792:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
- o UNI EN 14791:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - Metodo di riferimento.
- o UNI EN 1911:2010: Emissioni da fonte fissa - Metodo manuale per la determinazione dell'HCl.
- o ISTISAN 98/2 B - Determinazione composti inorganici del Cloro e del Fluoro espressi rispettivamente come Acido Cloridrico (HCl) e Acido Fluoridrico (HF).
- o UNI EN 12619:2013 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma.
- o UNI EN 14181:2005 - Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici.

5.2. TABELLE

Tabella I - Strumentazione SME installata

Costruttore	Modello	Certificazione	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo scala
DURAG	DFL 200	TUV	Portata	Velocità	12,72 m/s
WATLOW	Sensore PT 100		Temp. fumi	Termoresistenza	400°C
SIEMENS	Sensore		Pressione	Pressione Assoluta	800 bar
ENOTEC	Oxitec 5000		O ₂	ZrO ₂	25 %(v/v)
LOCCIONI	GIGAS 10-M		H ₂ O	FTIR	40 %(v/v)
			CO		400 mg/Nm ³
			NO		800 mg/Nm ³
			NO ₂		150 mg/Nm ³
			SO ₂		400 mg/Nm ³
			HCl		120 mg/Nm ³
			HF		10 mg/Nm ³
SIEMENS	Fidamat 6			COT	FID

Tabella II - Caratteristiche del sistema di misura di riferimento (SRM)

Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo scala
AQUARIA	CF20	HCl - HF - SO ₂	Volumetrico	Solo campionamento
TECORA	ISOSTACK BASIC HW	Umidità	Isocinetismo	Solo campionamento
		Temperatura	Termocoppia K (Cr-Ni)	1.200 °C
		Pressione	Piezo-resistenza	1.035 mbar
		Portata	Pressione differenziale	3.556 Pa
SIEMENS	FIDAMAT 6	COT	FID	100 mg/Nm ³
ABB	MAGNOS 106	O ₂	Sensore paramagnetic	25 %(v/v)
	URAS 14 MULTIPARAMETRICO	CO	NDIR	100 mg/Nm ³
HORIBA	VA 3002	NO	Chemiluminescenza	500 mg/Nm ³

1- Le apparecchiature citate sono utilizzate per il solo campionamento, in particolare in condizioni isocinetiche per quel che riguarda l'acqua.

2- La determinazione degli Ossidi di Azoto (NO_x), come somma dei composti NO e NO₂, stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale stato poi espresso come NO₂

All'inizio di ogni campagna, la strumentazione ECR utilizzata per le prove, viene tarata in campo.

Per le verifiche di taratura in campo della strumentazione di riferimento sono state utilizzate miscele gassose standard certificate.

Tabella III - Verifica della Correttezza del punto di prelievo - Diametro I

Affondamenti [cm]	Ossigeno [% (v/v)](*)	Scarto % su Ossigeno medio (**)
5	15,58	0,98
19	15,69	0,28
45	16,05	2,01
71	15,24	3,14
85	16,11	2,39
Media	15,73	

(*) I valori riportati in questa colonna sono espressi su base secca
(**) I valori riportati in questa colonna sono espressi a meno del segno

Tabella IV - Verifica della Correttezza del punto di prelievo - Diametro II

Affondamenti [cm]	Ossigeno [% (v/v)](*)	Scarto % su Ossigeno medio (**)
5	16,21	0,70
19	16,05	0,30
45	16,12	0,14
71	16,23	0,82
85	15,88	1,35
Media	16,10	

(*) I valori riportati in questa colonna sono espressi su base secca
(**) I valori riportati in questa colonna sono espressi a meno del segno

5.3. ELABORAZIONI E RAPPORTI DI PROVA

Di seguito sono riportate le elaborazioni effettuate nel corso della presente Verifica in Campo e i rapporti di prova relativi alle misure e ai campionamenti effettuati.

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: Temperatura	Metodo di prova: UNI 10169:2001
---	----------------------------------	---

Campionato il	SME [°C]	RIF [°C]	Xi
27/11/2013 15:36	123,91	121,40	2,51
27/11/2013 16:40	120,17	117,60	2,57
27/11/2013 17:41	124,36	121,09	3,27

M(Xi)=	2,78
Mr=	120,03
σ(Xi)=	0,42
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	1,05

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 96,81

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/1 Roma, 19/12/2013
--	---	--

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: Pressione	Metodo di prova: UNI 10169:2001
---	--------------------------------	---

Campionato il	SME [mbar]	RIF [mbar]	Xi
27/11/2013 15:36	1.013,97	1.016,81	2,84
27/11/2013 16:40	1.014,47	1.016,86	2,39
27/11/2013 17:41	1.015,37	1.017,60	2,23

M(Xi)=	2,49
Mr=	1017,09
$\sigma(Xi)$=	0,32
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	0,79

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif $\sigma(Xi)$ = deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 99,68

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/1 Roma, 19/12/2013
--	---	--

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: <p style="text-align: center;">Umidità</p>	Metodo di prova: <p style="text-align: center;">UNI EN 14790:2006</p>
---	---	---

Campionato il	SME [% [v/v]]	RIF [% [v/v]]	Xi
27/11/2013 15:36	20,08	20,02	0,06
27/11/2013 16:40	19,35	18,70	0,65
27/11/2013 17:41	21,51	20,57	0,94

M(Xi)=	0,55
Mr=	19,76
σ(Xi)=	0,45
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	1,11

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi)= Media dei valori Xi
Mr=media dei valori Rif
σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi
lc=Intervallo di confidenza
tn=t di Student (95% confidenza)
IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 91,58

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione <p style="text-align: center;">Camino E18</p>	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/1 Roma, 19/12/2013 Pagina 1 di 1
--	--	---

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: Portata	Metodo di prova: UNI 10169:2001
---	------------------------------	---

Campionato il	SME [m ³ /h]	RIF [m ³ /h]	Xi
27/11/2013 15:36	17116	16192	924
27/11/2013 16:40	15989	14428	1561
27/11/2013 17:41	17082	15757	1325

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	1270
Mr=	15459
σ(Xi)=	322
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	800

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 86,61

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/1 Roma, 19/12/2013	Pagina 1 di 1
--	---	--	---------------

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: O₂	Metodo di prova: UNI EN 14789:2006
---	------------------------------------	--

Campionato il	SME [% [v/v]]	RIF [% [v/v]]	Xi
27/11/2013 16:40	13,42	13,70	0,28
27/11/2013 17:41	12,80	13,10	0,30
27/11/2013 18:42	12,71	13,02	0,31
I dati rilevati da entrambi i sistemi sono espressi su base umida			

M(Xi)=	0,30
Mr=	13,27
σ(Xi)=	0,02
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	0,05

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 97,41

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/2 Roma, 19/12/2013
--	---	--

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: CO	Metodo di prova: UNI EN 15058:2006
---	-------------------------	--

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 16:40	0,96	< 0,41 ⁽¹⁾	N.D.
27/11/2013 17:41	0,85	< 0,40 ⁽¹⁾	N.D.
27/11/2013 18:42	1,36	< 0,40 ⁽¹⁾	N.D.

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	N.D.
Mr=	N.D.
σ(Xi)=	N.D.
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	N.D.

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%] N.D. Non Determinabile ⁽¹⁾ Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale

IAR= N.D.

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n°13/591/2 Roma, 19/12/2013
--	---	---

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: NO_x	Metodo di prova: UNI EN 14792:2006
---	-------------------------------------	--

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 16:40	19,79	17,22	2,57
27/11/2013 17:41	30,57	31,92	1,35
27/11/2013 18:42	32,09	30,30	1,79

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	1,90
Mr=	26,48
σ(Xi)=	0,62
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	1,53

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi)= Media dei valori Xi
Mr=media dei valori Rif
σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi
lc=Intervallo di confidenza
tn=t di Student (95% confidenza)
IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 87,02

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/2 Roma, 19/12/2013	Pagina 1 di 1
--	---	--	---------------

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: SO₂	Metodo di prova: UNI EN 14791:2006
---	-------------------------------------	--

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 15:36	0,37	0,80	0,44
27/11/2013 16:40	0,73	1,23	0,50
27/11/2013 17:41	1,65	0,81	0,84

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	0,59
Mr=	0,95
σ(Xi)=	0,22
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	0,54

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi)= Media dei valori Xi
Mr=media dei valori Rif
σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi
lc=Intervallo di confidenza
tn=t di Student (95% confidenza)
IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]
N.D. Non Determinabile
⁽¹⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale

IAR <0,00

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n°13/591/3 Roma, 19/12/2013
--	---	---

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: HCl	Metodo di prova: UNI EN 1911:2010
---	--------------------------	---

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 15:36	1,50	0,70	0,79
27/11/2013 16:40	1,45	0,68	0,77
27/11/2013 17:41	1,51	0,71	0,80

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	0,79
Mr=	0,70
σ(Xi)=	0,01
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	0,04

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR <0,00

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/4 Roma, 19/12/2013	Pagina 1 di 1
--	---	---	---------------

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: HF	Metodo di prova: ISTISAN 98/2 B:1998
---	-------------------------	--

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 15:36	0,25	< 0,17 ⁽¹⁾	N.D.
27/11/2013 16:40	0,30	< 0,16 ⁽¹⁾	N.D.
27/11/2013 17:41	0,28	< 0,16 ⁽¹⁾	N.D.

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	N.D.
Mr=	N.D.
σ(Xi)=	N.D.
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	N.D.

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi)= Media dei valori Xi
Mr=media dei valori Rif
σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi
lc=Intervallo di confidenza
tn=t di Student (95% confidenza)
IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]
N.D. Non Determinabile
⁽¹⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale

IAR= N.D.

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n°13/591/4 Roma, 19/12/2013
--	---	---

BASF Italia S.r.l. Via di Salone, 245 Roma	Parametro: COT	Metodo di prova: UNI EN 12619:2013
---	--------------------------	--

Campionato il	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
27/11/2013 15:36	2,14	1,95	0,19
27/11/2013 16:40	2,11	1,75	0,36
27/11/2013 17:41	2,07	1,43	0,64

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)=	0,40
Mr=	1,71
σ(Xi)=	0,23
Tn=	4,303
N°prove=	3
lc=	0,56

LEGENDA
Xi=Valori medi Rif - valori medi SME M(Xi)= Media dei valori Xi Mr=media dei valori Rif σ(Xi)= deviazione standard dei valori Xi lc=Intervallo di confidenza tn=t di Student (95% confidenza) IAR=Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 43,79

Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA via Morsasco,71 00166 ROMA	Punto di emissione Camino E18	Riferimento: Rapporto di prova n° 13/591/5 Roma, 19/12/2013	Pagina 1 di 1
--	---	---	---------------

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
 P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
 http://www.ecochimicaromana.it - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prove opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

Roma, 19 Dicembre 2013

Spett.le
BASF Italia S.r.l.
 Stabilimento di Roma
 Via di Salone, 245
00131 - ROMA

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/1

(pagina 1 di 2)

Identificazione della prova	
Portata	UNI 10169:2001
Temperatura	
Pressione	
Umidità (H ₂ O)	UNI EN 14790:2006

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	BASF Italia S.r.l.
Punto di emissione	Camino E18
Sistema di abbattimento	Scrubber
Diametro camino [m]	0,90
Superficie camino [m ²]	0,64
Altezza del camino dal suolo [m]	20,0
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	16,2

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Gianluca Ferretti	Operatore Tecnico
Roberto Passerini	Operatore Tecnico
Stefano Masi	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

Valori indicativi della composizione fumi al camino				
O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾	CO ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾	H ₂ O [% (v/v)]	Massa volumetrica gas [kg/m ³]	P amb [mbar]
17,0	3,0	19,2	0,95	1005

⁽¹⁾ I valori riportati sono espressi su base secca

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/1

(pagina 2 di 2)

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento	
Modello misuratore	TCR Tecora - Isostack Basic HV
Diametro ugello [mm]	10 - 12
Dispositivi di misurazione della portata	Tubo di Pitot
Fattore di taratura del tubo di Pitot (K)	0,83

RISULTATI					
Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Temperatura fumi [°C]	Pressione fumi [mbar]	Velocità fumi [m/s]	Portata [m ³ /h] ⁽¹⁾
27/11/2013 15:36	30	121,40	1016,81	7,07	16.192
27/11/2013 16:40	30	117,60	1016,86	6,30	14.428
27/11/2013 17:41	30	121,09	1017,60	6,88	15.757

⁽¹⁾ I dati rilevati sono tal quali, espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [Nm ³]	H ₂ O Frigorifero [ml]	H ₂ O Drexel [ml]	H ₂ O [% (v/v)]
27/11/2013 15:36	30	0,1986	38,32	1,60	20,02
27/11/2013 16:40	30	0,4588	80,02	4,73	18,70
27/11/2013 17:41	30	0,5230	104,49	4,26	20,57

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/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
Dr. Fernando Conti

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
<http://www.ecochimicaromana.it> - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prove opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

Roma, 19 Dicembre 2013

Spett.le
BASF Italia S.r.l.
Stabilimento di Roma
Via di Salone, 245
00131 - ROMA

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/3

(pagina 1 di 2)

<i>Identificazione della prova</i>	
Biossido di Zolfo (SO ₂)	UNI EN 14791:2006

<i>Identificazione del punto di campionamento</i>	
Stabilimento	BASF Italia S.r.l.
Punto di emissione	Camino E18
Sistema di abbattimento	Scrubber
Diametro camino [m]	0,90
Superficie camino [m ²]	0,64
Altezza del camino dal suolo [m]	20,0
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	16,2

<i>Personale che ha eseguito il campionamento</i>	
Nome e Cognome	Qualifica
Gianluca Ferretti	Operatore Tecnico
Roberto Passerini	Operatore Tecnico
Stefano Masi	Operatore Tecnico

<i>Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure</i>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/3

(pagina 2 di 2)

Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldata	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldata	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldata	1	PTFE
Assorbitori a gorgogliamento	2	Vetro
Assorbitore a gorgogliamento di protezione (facoltativo)	1	Vetro
Cartuccia con essiccante	1	Gel di silice
Pompa	1	---
Flussimetro	1	PTFE

Campionamento/Analisi						
N.Prova	Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [m³]	N° Prot. campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	27/11/2013 15:36	30	0,09	13/591/SO ₂ 1	29/11/2013	10/12/2013
2	27/11/2013 16:40	30	0,09	13/591/SO ₂ 2		
3	27/11/2013 17:41	30	0,09	13/591/SO ₂ 3		

N° Prot. Campione	SO₂ [mg/Nm³]⁽¹⁾
13/591/SO ₂ 1	0,80
13/591/SO ₂ 2	1,23
13/591/SO ₂ 3	0,81

⁽¹⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/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
Dr. Fernando Conti

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
<http://www.ecochimicaromana.it> - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prova opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

Roma, 19 Dicembre 2013

Spett.le
BASF Italia S.r.l.
Stabilimento di Roma
Via di Salone, 245
00131 - ROMA

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/2

(pagina 1 di 2)

<i>Identificazione della prova</i>	
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2006
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2006
Ossidi di Azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2006

<i>Identificazione del punto di campionamento</i>	
Stabilimento	BASF Italia S.r.l.
Punto di emissione	Camino E18
Sistema di abbattimento	Scrubber
Diametro camino [m]	0,90
Superficie camino [m ²]	0,64
Altezza del camino dal suolo [m]	20,0
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	16,2

<i>Personale che ha eseguito il campionamento</i>	
Nome e Cognome	Qualifica
Gianluca Ferretti	Operatore Tecnico
Roberto Passerini	Operatore Tecnico
Stefano Masi	Operatore Tecnico

<i>Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure</i>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/2

(pagina 2 di 2)

Data e ora di campionamento	Durata [min]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	CO [mg/Nm ³] ⁽¹⁾	NO _x [mg/Nm ³] ⁽¹⁾
27/11/2013 - 16:40	30	13,70	< 0,41 ⁽³⁾	17,22
27/11/2013 - 17:41	30	13,10	< 0,40 ⁽³⁾	31,92
27/11/2013 - 18:42	30	13,02	< 0,40 ⁽³⁾	30,30

⁽¹⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base umida
⁽³⁾ Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/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
Dr. Fernando Conti

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
<http://www.ecochimicaromana.it> - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prove opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

Roma, 19 Dicembre 2013

Spett.le
BASF Italia S.r.l.
Stabilimento di Roma
Via di Salone, 245
00131 - ROMA

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/5

(pagina 1 di 2)

Identificazione della prova	
Carbonio Organico Totale (COT)	UNI EN 12619:2013

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	BASF Italia S.r.l.
Punto di emissione	Camino E18
Sistema di abbattimento	Scrubber
Diametro camino [m]	0,90
Superficie camino [m ²]	0,64
Altezza del camino dal suolo [m]	20,0
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	16,2

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Gianluca Ferretti	Operatore Tecnico
Roberto Passerini	Operatore Tecnico
Stefano Masi	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
http://www.ecochimicaromana.it - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prove opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/5

(pagina 2 di 2)

Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento

Modello Analizzatore	SIEMENS - FIDAMAT 6
Intervallo di misura	100 mg/Nm ³
Limite di rilevabilità	0,16 mg/Nm ³
Tempo di risposta	< 1 minuto

Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	COT _{Ceq} [mg/Nm ³] ⁽¹⁾
27/11/2013 - 15:36	30	1,95
27/11/2013 - 16:40	30	1,75
27/11/2013 - 17:41	30	1,43

⁽¹⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/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
Dr. Fernando Conti

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
<http://www.ecochimicaromana.it> - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prove opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

Roma, 19 Dicembre 2013

Spett.le
BASF Italia S.r.l.
Stabilimento di Roma
Via di Salone, 245
00131 - ROMA

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/4

(pagina 1 di 3)

<i>Identificazione della prova</i>	
Acido cloridrico (HCl)	UNI EN 1911:2010
Acido fluoridrico (HF)	ISTISAN 98/2 B:1998

<i>Identificazione del punto di campionamento</i>	
Stabilimento	BASF Italia S.r.l.
Punto di emissione	Camino E18
Sistema di abbattimento	Scrubber
Diametro camino [m]	0,90
Superficie camino [m ²]	0,64
Altezza del camino dal suolo [m]	20,0
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	16,2

<i>Personale che ha eseguito il campionamento</i>	
Nome e Cognome	Qualifica
Gianluca Ferretti	Operatore Tecnico
Roberto Passerini	Operatore Tecnico
Stefano Masi	Operatore Tecnico

<i>Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure</i>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

**ECO CHIMICA ROMANA**

Via Morsasco, 71 - 00166 Roma - Tel: 0661905018 - Fax: 0661905019.
P.IVA 01367861000 - Iscr. Trib. Roma 7784/81 - C.C.I.A.A. 485644.
<http://www.ecochimicaromana.it> - e-mail: info@ecochimicaromana.it



LAB N° 0286

Il laboratorio prova opera in conformità ai requisiti prescritti dalla normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 con convenzione SINAL n. 0286. Ulteriori informazioni possono essere reperite sul sito www.sinal.it

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/4

(pagina 2 di 3)

Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldata	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldata	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldata	1	PTFE
Assorbitori a gorgogliamento	2	Vetro
Assorbitore a gorgogliamento di protezione (facoltativo)	1	Vetro
Cartuccia con essiccante	1	Gel di silice
Pompa	1	---
Flussimetro	1	PTFE

Campionamento/Analisi						
N.Prova	Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [m³]	N° Prot. campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	27/11/2013 15:36	30	0,09	13/591/HCI 1	29/11/2013	10/12/2013
2	27/11/2013 16:40	30	0,09	13/591/HCI 2		
3	27/11/2013 17:41	30	0,09	13/591/HCI 3		

Campionamento/Analisi						
N.Prova	Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [m³]	N° Prot. campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	27/11/2013 15:36	30	0,03	13/591/HF 1	29/11/2013	10/12/2013
2	27/11/2013 16:40	30	0,03	13/591/HF 2		
3	27/11/2013 17:41	30	0,03	13/591/HF 3		

RAPPORTO DI PROVA N° 13/591/4

(pagina 3 di 3)

N° Prot. Campione	HCl [mg/Nm ³] ⁽¹⁾
13/591/HCl 1	0,70
13/591/HCl 2	0,68
13/591/HCl 3	0,71

⁽¹⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

N° Prot. Campione	HF [mg/Nm ³] ⁽¹⁾
13/591/HF 1	< 0,17 ⁽²⁾
13/591/HF 2	< 0,16 ⁽²⁾
13/591/HF 3	< 0,16 ⁽²⁾

⁽¹⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso
⁽²⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/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
Dr. Fernando Conti