



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

**interventi di controllo e sorveglianza delle prestazioni degli  
analizzatori degli SME impianti (1<sup>a</sup> fase e 2<sup>a</sup> fase A.I.A.):**

**Turbogas TG01 + caldaia B01 – impianto COGE  
Caldaia fuoco diretto B02 – impianto COGE  
Impianto ECOFINING - HF2  
impianto ISO  
impianto RC3 A (F3AN/CN)  
impianto RC3 B (F1/F2)  
impianto RC3 C (F3A/B)  
impianto ECOFINING - HF1**

**come da norma UNI EN 14181:2015  
relativamente alla AST di un sistema estrattivo**

**ENI S.p.A.– Refining & Marketing and Chemicals  
Raffineria di Venezia**

Stabilimento: via dei Petroli, 4 – 30175 Porto Marghera  
Riferimento: ordine – contratto aperto n. 2500007482 del 19.12.2011  
Attività: periodo 16 marzo ÷ 16 aprile 2015

Porto Marghera, 30 aprile 2015





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

1. premessa
2. normativa di riferimento
3. modalità operative
  - 3.1 verifica della linearità
  - 3.2 calcolo dei residui
  - 3.3 verifica resa convertitore NO<sub>2</sub>/NO
  - 3.4 prova funzionale
  - 3.5 verifiche su SRM
  - 3.6 verifica rappresentatività della sezione di prelievo
4. assetto impianti tipologia e quantità combustibile e principali dati di conduzione
5. principali caratteristiche degli SME
6. caratteristiche chimico fisiche dei punti di emissione, caratteristiche e numero flange ed accessibilità al punto di campionamento
7. generalità del laboratorio di analisi (Certificato di accreditamento norma EN ISO/IEC 17025) e personale che ha eseguito le misure/ i campionamenti
8. descrizione dell'AMS: caratteristiche, principio e campo di misura
9. descrizione dell'SRM: caratteristiche, parametri sottoposti al test e metodi di Prova
  - 9.1 misure strumentali
  - 9.2 misure manuali
10. verifiche di accuratezza: determinazione dell'indice di accuratezza relativo IAR.
11. verifiche AST.

Allegati:

1. verifica linearità
2. certificati bombole gas standard utilizzate
3. quantità e caratteristiche dei combustibili
4. verifica IAR
5. verifica AST
6. rapporti di prova
7. bollettini analisi laboratorio





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 1. Premessa

Nell'ambito dell'ordine – contratto aperto n. 2500007482 del 19.12.2011, è stata richiesta l'attività di verifica in campo delle prestazioni del Sistema di Misura Emissioni (SME) – Automated Measurement System (AMS), installato sugli impianti di cui alla

### 1<sup>a</sup> fase AIA:

- Turbogas TG01 + caldaia B01 – impianto COGE
- Caldaia a fuoco diretto B02 – impianto COGE
- Impianto ECOFINING - HF2

Le prove di QAL2 per gli SME in 1<sup>a</sup> fase AIA erano state effettuate nel 2013:

- SME-TG01+B01 – periodo 18 ÷ 21 giugno 2013
- SME-B02 – periodo 7 ÷ 10 maggio 2013
- SME-HF2 – periodo 3 ÷ 6 giugno 2013

Le prime verifiche annuali AST per gli SME in 1<sup>a</sup> fase AIA sono state effettuate nel 2014, nei seguenti periodi:

- SME-TG01+B01 – giorno 19 maggio 2014
- SME-B02 – giorno 20 maggio 2014
- SME-HF2 – giorno 30 maggio 2014

### 2<sup>a</sup> fase AIA:

- impianto ISO
- impianto RC3 A (F3AN/CN)
- impianto RC3 B (F1/F2)
- impianto RC3 C (F3A/B)
- impianto ECOFINING - HF1

Le prove di QAL 2 per gli SME in 2<sup>a</sup> fase AIA erano state effettuate nei seguenti periodi:

- SME- ISO – giorni 12 ÷ 15 maggio 2014
- SME- RC3 A (F3AN/CN) – giorni 27 ÷ 29 maggio 2014
- SME- RC3 B (F1/F2) – giorni 03 ÷ 06 giugno 2014
- SME- RC3 C (F3A/B) – giorni 09 ÷ 12 giugno 2014
- SME- HF1 – giorni 16 ÷ 19 giugno 2014
- SME- HOT OIL – giorni 23 ÷ 26 giugno 2014





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

Le misure per le verifiche AST 2015 sono state effettuate nei seguenti periodi:

- impianto ISO – periodo 16 ÷ 17 marzo 2015
- impianto RC3 B (F1/F2) – periodo 18 ÷ 19 marzo 2015
- impianto RC3 C (F3A/B) – periodo 23 ÷ 24 marzo 2015
- impianto RC3 A (F3AN/CN) – periodo 25 ÷ 26 marzo 2015
- impianto COGE SME-B02 – periodo 30 ÷ 31 marzo 2015
- impianto ECOFINING - HF1 – periodo 01 ÷ 02 aprile 2015
- Impianto ECOFINING - HF2 – periodo 08 ÷ 09 aprile 2015
- Impianto COGE SME-TG01+B01 – periodo 15 ÷ 16 aprile 2015

Sullo SME HOT-OIL non sono state effettuate attività AST in quanto su tale punto di emissione non è più richiesto il monitoraggio in continuo per i parametri SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e polveri, come da Parere Istruttorio alla Richiesta di Modifica Non Sostanziale – Scorpo delle emissioni del camino E03 dal computo della Bolla di Raffineria - (prot. CIPPC-00-2014-0001368 del 22/7/2014).

Le attività sono state effettuate presso l'ENI S.p.A. – Refining & Marketing and Chemicals - Raffineria di Venezia, in adempimento a quanto prescritto nel Piano di Monitoraggio e Controllo di cui all'Autorizzazione Integrata Ambientale A.I.A. prot. N. DVA-DEC-2010-0000898 del 30.11.2010.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 2. Normativa di riferimento

- **D.Lgs. n.152 del 03/04/2006** Testo Unico Ambientale – Parte quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”.
- **Decreto prot. N. DVA-DEC-2010-0000898 del 30.11.2010** - Autorizzazione Integrata Ambientale – G.U.05.01.2011 – per l’esercizio della Raffineria della Società ENI S.p.A. di Venezia.
- **Decreto MICA del 15/11/1991** – autorizzazione Centrale Cogenerazione con turbogas.
- **Norma UNI EN 14181:2015** – Emissioni da sorgente fissa – assicurazione della qualità di sistemi di misura automatici. La norma europea specifica le procedure per stabilire i livelli di garanzia della qualità (QAL) per i sistemi di misurazione automatici (AMS) installati presso impianti industriali per la determinazione della composizione e degli altri parametri degli effluenti gassosi.

La norma specifica:

- una procedura (QAL2) per tarare gli AMS e determinare la variabilità dei valori misurati, così da dimostrare l’idoneità di questi per la loro applicazione, a valle dell’installazione;
- una procedura (QAL3) per mantenere e rendere evidente la necessaria qualità delle misure durante il normale funzionamento dello AMS, attraverso il controllo che le caratteristiche di zero e di span siano conformi a quanto determinato in sede di QAL1;
- una procedura per il controllo annuale (AST) dello AMS al fine di valutare che funzioni correttamente e che la sua prestazione rimanga valida e che la funzione di taratura e la sua variabilità rimangano costanti.

La norma europea è progettata per essere utilizzata su sistemi AMS che siano certificati in conformità alla serie di norme europee EN 15267.

- **Linee Guida 87/2013 rilasciate da ISPRA** “Guida tecnica per i gestori dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)”.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### 3. Modalità operative

#### 3.1. verifica della linearità

Prima delle specifiche attività AST è stata effettuata la Verifica della linearità.

Detta prova consiste nella verifica della risposta strumentale su tutto il campo di misura impostato per lo strumento.

#### 3.2. calcolo dei residui

A valle della prova di linearità, sono state effettuate specifiche valutazioni, come da appendice B, della UNI EN 14181:2015.

In particolare, come da allegato B.4, è stata effettuata la "prova/calcolo dei residui".

I report della verifica della linearità/calcolo dei residui, sono in **allegato n.01**.

#### 3.3. verifica rese convertitori NO2/NO

Congiuntamente alle prove di zero e span e di linearità, è stata condotta la verifica della resa di conversione dei convertitori NO2/NO posti prima dell'ingresso alla strumentazione di analisi degli NOx. La verifica è stata effettuata con riferimento alla norma UNI EN 14792:2006 – allegato B – metodo B.2, fornendo gas standard NO2 da bombola e verificando la lettura strumentale.

La resa di conversione è risultata, per tutti gli SME, maggiore del 95%.

Le prove di linearità, calcolo dei residui e verifica dei convertitori NO2/NO, sono state effettuate nelle seguenti date:

- giorno 12 marzo 2015:
  - SME ISO;
  - SME- RC3 A (F3AN/CN);
  - SME- RC3 B (F1/F2);
  - SME- RC3 C (F3A/B)
- giorno 25 marzo 2015:
  - SME TG01+B01
  - SME B02
- giorno 31 marzo 2015
  - SME HF1
- giorno 02 aprile 2015:
  - SME HF2





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### 3.4. Prova funzionale

Come indicato nell'allegato A della norma UNI EN 14181:2015, trattandosi di sistemi di misura dei fumi di tipo sia estrattivo dei fumi che in-situ, sono state effettuate:

prova	Data esecuzione	esito
Controllo documentale	tutta la documentazione inerente gli SME (manuali strumentazione – manuale SME – procedure – ecc.) risulta disponibile presso il reparto Manutenzione Elettrostrumentale. La verifica documentale è stata effettuata il <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 e 12.03.2015 per gli SME: <b>SME-ISO</b> <b>SME-RC3/A(F3AN/CN),</b> <b>SME-RC3/B(F1/F2),</b> <b>SME-RC3/C(F3A/B).</b></li> <li>• 24.03.2015 per gli SME: <b>SME-TG01+B01</b> <b>SME-B02</b></li> <li>• 31.03.2015 per lo SME: <b>SME-HF1</b> <b>SME-HF2.</b></li> </ul>	ok
Pulizia e verifiche dei misuratori di polveri	Il controllo è stato effettuato dalla Ditta fornitrice/manutentrice degli analizzatori in collaborazione con Personale ManEleStrum di Raffineria.	ok
Pulizia sonde di campionamento		ok





Sede Legale e Direzione  
 via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
 30175 Porto Marghera  
 Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
 via dell'Elettricità, 39  
 30175 Porto Marghera  
 Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

prova	Data esecuzione	esito
Verifica delle linee di campionamento (temperature-alimentazioni elettriche)	<p>Le verifiche sono state effettuate in corrispondenza delle prove di linearità, il</p> <p>12.03.2015 sugli <b>SME ISO; RC3 A(F3AN/CN); RC3/B(F1/F2); RC3/C(F3A/B);</b></p> <p>25.03.2015 sugli <b>SME TG01+B01 e B02;</b></p> <p>il giorno 31.03.2015 sullo <b>SME HF1</b> ed il giorno 02.04.2015 sullo <b>SME HF2.</b></p>	ok
Prova di tenuta pneumatica (campionamento gas)		ok
Verifica dell'efficienza dei convertitori NO2/NO		ok
Verifica del tempo di risposta degli analizzatori (CO-NOx-SO2 e O2) e verifica interferenti		ok
Controlli di Zero (utilizzando bombole di aria zero-grade e di Azoto) analizzatori di (CO-NOx-SO2 e O2)		ok
Controlli di Span (utilizzando bombole di gas standard a concentrazione certificata) analizzatori di (CO-NOx-SO2-O2)		ok

Certificati bombole (**allegato n.02**).





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### 3.5. verifiche su SRM

Prima dell'inizio delle attività di verifica AST, su ciascuno SME sono stati effettuati controlli sulla linea di prelievo del sistema di riferimento SRM mediante l'invio dei gas standard e poi di Azoto agli strumenti, attraverso la sonda di prelievo all'inizio della linea di campionamento, in modo da verificare l'intero percorso dei fumi.

Il punto di campionamento dei fumi degli analizzatori di riferimento (SRM) coincideva con quello degli analizzatori sottoposti a verifica (SME).

### 3.6. verifica rappresentatività della sezione di prelievo

In occasione della presente attività, la verifica della rappresentatività della sezione di prelievo non è stata effettuata in quanto, rispetto alle precedenti verifiche di QAL2 (di cui al precedente punto 1), non sono intervenute modifiche sulle condotte e sui punti di prelievo. Nel corso delle attività QAL2 era stata valutata la rappresentatività della sezione di prelievo, come da indicazioni di ISPRA (*Linea guida 87/2013 "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)"*) e come da UNI EN 15259:2008 "*Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione*".





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

#### 4. Assetto Impianti (tipologia e quantità combustibili e principali dati di conduzione)

Durante le prove oggetto del presente rapporto i forni/caldaie degli impianti sono stati esercitati utilizzando quale combustibile il fuel gas da rete di Raffineria (composto da fuel gas di autoproduzione da impianti e metano di provenienza collettore industriale SNAM).

Le particolari caratteristiche degli impianti hanno consentito durante le prove minime possibilità di modulazione della portata influente (intesa come variazione del passo impianto).

Nel periodo delle prove, i forni degli impianti sono stati esercitati variando, per quanto possibile nei giorni di analisi, la quantità di aria comburente in modo da modulare la concentrazione delle emissioni di inquinante (in particolare di monossido di carbonio CO e ossidi di azoto NOx), come da p.4.2.1. dell'allegato VI alla parte V del DLgs.152/06.

Nelle tabelle allegate sono indicati, per ciascuna prova, i quantitativi dei fuel su base oraria, per i giorni delle misure. (**allegato n.03**)





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 5. Principali caratteristiche degli SME

### 5.1. SME-B01 - Turbogas TG01 + caldaia B01 – impianto COGE

Lo SME-B01 è composto da: una cabina analisi posta alla base del camino n. E18, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello URAS 26 della Soc. ABB;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello MAGNOS 206 della Soc. ABB;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sulla condotta fumi orizzontale sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
- n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
- n.1 misuratore di polveri : modello PCME LMS – 181-353 della Soc. ICM - principio di misura: diffrattometro ottico.

Le misure di temperatura fumi, umidità e pressione non sono previste e vengono inserite manualmente nel SW di elaborazione.

### 5.2. SME-B02 – Caldaia a recupero – impianto COGE

Lo SME-B02 è composto da: una cabina analisi posta alla base del camino n. E18, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello URAS 14 della Soc. ABB;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXYMAT 6 della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sulla condotta fumi orizzontale sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
- n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
- n.1 misuratore di polveri : modello PCME LMS – 181-353 della Soc. ICM - principio di misura: diffrattometro ottico.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

Le misure di temperatura fumi, umidità e pressione non sono previste e vengono inserite manualmente nel SW di elaborazione.

### 5.3. SME-HF2 - Impianto ECOFINING - HF2

Lo SME-HF2 è composto da un armadio pressurizzato posto alla base dell'impianto (piano di calpestio), contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXYMAT 6 della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC ADAM.

Sul camino E17 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
- n.1 linea di campionamento riscaldata;
- n.1 misuratore di polveri – modello QAL991 della PCME (principio di misura elettrodinamico).

Le misure di temperatura fumi, umidità e pressione non sono previste e vengono inserite manualmente nel SW di elaborazione.

### 5.4. SME - ISO – impianto Isomerizzazione

Lo SME-ISO è composto da: un armadio pressurizzato posto alla base del camino n. E15, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXIMAT 6E della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

Sul camino E15 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
  - n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
  - n.1 misuratore di polveri : modello PCME QAL 991 - principio di misura: elettrodinamico.
- La misura della temperatura fumi nello SME non è prevista e viene inserita manualmente nel SW di elaborazione.

**5.5. SME – RC3/A (F3(AN/CN) – impianto Reforming catalitico RC3/A**

Lo SME- RC3/A (F3(AN/CN) è composto da: un armadio pressurizzato posto alla base del camino n. E08, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXIMAT 6E della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sul camino E08 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
  - n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
  - n.1 misuratore di polveri : PCME QAL 991 - principio di misura: elettrodinamico.
- La misura della temperatura fumi nello SME non è prevista e viene inserita manualmente nel SW di elaborazione.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### 5.6. SME – RC3/B (F1/F2) – impianto Reforming catalitico RC3/B

Lo SME- RC3/B (F1/F2) è composto da: un armadio pressurizzato posto alla base del camino n. E12, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXIMAT 6E della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sul camino E12 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
- n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
- n.1 misuratore di polveri : PCME QAL 991 - principio di misura: elettrodinamico.

La misura della temperatura fumi nello SME non è prevista e viene inserita manualmente nel SW di elaborazione.

### 5.7. SME – RC3/C (F3A/B) – impianto Reforming catalitico RC3/C

Lo SME- RC3/C (F3A/B) è composto da: un armadio pressurizzato posto alla base del camino n. E14, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXIMAT 6E della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sul camino E14 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
- n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
- n.1 misuratore di polveri : PCME QAL 991 - principio di misura: elettrodinamico.

La misura della temperatura fumi nello SME non è prevista e viene inserita manualmente nel SW di elaborazione.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 5.8. SME – HF1– Impianto ECOFINING

Lo SME-HF1 è composto da: un armadio pressurizzato posto alla base del camino n. E16, contenente:

- n.1 analizzatore NDIR per la misura di CO, NO e SO<sub>2</sub> – modello ULTRAMAT 23 della Soc. SIEMENS;
- n.1 analizzatore paramagnetico per la misura di O<sub>2</sub> – modello OXIMAT 6E della Soc. SIEMENS;
- n.1 sistema refrigerante per l'eliminazione della condensa;
- n.1 convertitore NO<sub>2</sub>/NO;
- n.1 sistema distribuzione campione;
- n.1 PLC per acquisizione dati/interfaccia con SW di gestione – PLC HIMA.

Sul camino E16 sono montati:

- n.1 sonda di prelievo fumi;
  - n.1 sistema di pre-refrigerazione + linea di campionamento riscaldata;
  - n.1 misuratore di polveri : PCME QAL 991 - principio di misura: elettrodinamico.
- La misura della temperatura fumi nello SME non è prevista e viene inserita manualmente nel SW di elaborazione.

I dati relativi alla caratterizzazione chimico/fisica dell'emissione sono riportati nei rapporti di prova allegati (**allegato n. 06**).





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 6. Punti di emissione

### 6.1. Camino E18 - B01 e B02:

nel camino E18 confluiscono gli effluenti delle condotte fumi orizzontali:

- i. condotta B01 + TG01
- ii. condotta B02

Riepilogo dati caratteristici del punto di emissione:

- diametro interno del camino 5000 mm
- altezza ingresso fumi 22 m
- altezza camino 80 m

#### Condotta B01

- sezione rettangolare 3,6 x 2,8 m
- lunghezza (tratto tra caldaia B01 e camino E18) 13 m
- lunghezza (tratto tra sbocco TG01 e camino E18) 3,5 m
- lunghezza (tratto tra B01 e sbocco TG01) 5,5 m
- presa campionamento SME (dalla caldaia B01) 2,75 m

Il punto di campionamento è costituito da 4 bocchelli sulla sezione verticale, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

#### Condotta B02

- sezione circolare (diam. Int.) 2 m
- lunghezza del condotto (tratto rettilineo) 29 m
- posizionamento presa prelievo SME (dalla curva) 13,5 m

Il punto di campionamento è costituito da un unico bocchello, posto sul diametro orizzontale, in prossimità delle prese di campionamento SME.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 6.2. Camino E17 - ECOFINING HF2

Al camino E17 confluiscono i fumi del forno dell'impianto ECOFINING HF2 ed i fumi del termo-combustore B-301.

Sul camino E17 è inserito lo SME HF2

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 1,20 m
- altezza camino 61 m
- altezza punto di prelievo SME 35 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a ca. 60°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

## 6.3. Camino E15 – impianto ISO

Sul camino E15 è inserito lo SME ISO

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 2,55 m
- diametro int. camino (punto di prelievo fumi) 2,55 m
- altezza camino 35 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a 90°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

## 6.4. Camino E08 – impianto RC3/A (F3(AN/CN))

Sul camino E08 è inserito lo SME RC3/A (F3(AN/CN))

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 1,58 m
- diametro int. camino (punto di prelievo fumi) 1,58 m
- altezza camino 70 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a ca. 60°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### 6.5. Camino E12 – impianto RC3/B (F1/F2)

Sul camino E12 è inserito lo SME RC3/B (F1/F2)

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 2,00 m
- diametro int. camino (punto di prelievo fumi) 2,00 m
- altezza camino 45 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a ca. 60°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

### 6.6. Camino E14 – impianto RC3/C (F3A/B)

Sul camino E08 è inserito lo SME RC3/A (F3A/B)

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 2,00 m
- diametro int. camino (punto di prelievo fumi) 2,00 m
- altezza camino 36 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a ca. 60°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

### 6.7. Camino E16 – impianto ECOFINING HF1

Sul camino E16 è inserito lo SME HF1

- diametro camino (in corrispondenza presa SME) 1,20 m
- diametro int. camino (punto di prelievo fumi) 1,20 m
- altezza camino 40 m

Il punto di campionamento è costituito da 2 bocchelli, tra loro a ca. 60°, posti in prossimità delle prese di campionamento SME.

Le caratteristiche chimico fisiche delle emissioni sono riportate nei bollettini di analisi - **Allegato n. 06.**





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 7. Generalità del laboratorio di analisi (Certificato di accreditamento norma UNI EN ISO/IEC 17025:2005) e personale che ha eseguito le misure/ i campionamenti.

Le attività di campionamento e misura strumentale delle emissioni sono state effettuate da Tecnici di

- Ente della Zona Industriale di Porto Marghera – via dell'Elettricità, 39 – 30175 Porto Marghera Ve

Le attività di analisi di laboratorio degli ossidi di Zolfo sono state effettuate dal Laboratorio Chimico Chemi-Lab S.r.l. – via Torino 109/b – 30172 Mestre Ve.

Entrambe, Ente Zona e Chemi-Lab sono dotate di sistema di gestione certificato conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

I campionamenti/misure sono stati eseguiti da:

- Sig. Andrea Scanferla – Ente Zona
- Sig. Leonardo Vecchiato – Ente Zona
- Sig. Fabrizio Bertoldo – Ente Zona

L'acquisizione dei segnali strumentali è stata eseguita da

- Sig. Fabrizio Bertoldo – Ente Zona
- Sig. Stefano De Franceschi

Calcoli ed elaborazioni per determinare IAR e AST

- Sig. Andrea Scanferla – Ente Zona
- Sig. Fabrizio Bertoldo – Ente Zona
- Sig. Egisto Rampado – Ente Zona





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 8. Descrizione dell'AMS: Caratteristiche, principio e campo di misura

### SME-B01 - Turbogas TG01 + caldaia B01 – impianto COGE

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E18	multiparametrico Advance Optima URAS 26 ABB	S/N 3.348191.8	NDIR	CO	0÷300 mg/m3
				NOx	0÷500 mg/m3
				SO2	0÷1500 mg/m3
	MAGNOS 206 ABB	S/N 3.348192.8	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol.)
	ICM Modello PCME-LMS QAL 181-353	S/N 47580	difrattometro ottico	polveri	0÷100 %

### SME-B02 – caldaia B02 – impianto COGE

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E18	multiparametrico Advance Optima URAS 14 ABB	S/N 3.241559.9	NDIR	CO	0÷300 mg/m3
				NOx	0÷500 mg/m3
				SO2	0÷1500 mg/m3
	OXYMAT 6 SIEMENS	S/N N1-VB-024	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol)
	ICM Modello PCME-LMS QAL 181-353	S/N 42166	difrattometro ottico	polveri	0÷100 %





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### SME-HF2 – Impianto ECOFINING - HF2

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E17	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMES	S/N N1-B9-274	NDIR	CO	0÷250 0÷1250 mg/m <sup>3</sup>
				NOx	0÷400 0÷2000 mg/m <sup>3</sup>
				SO <sub>2</sub>	0÷400 0÷6000 mg/m <sup>3</sup>
	OXYMAT 6 SIEMENS	S/N N1-B9-277	paramagnetico	O <sub>2</sub>	0÷25 % (vol)
QAL991 PCME	S/N 40086	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	

### SME-ISO - Camino E15 – impianto ISO

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E15	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMENS	S/N N1-B9-280	NDIR	CO	0÷250 mg/m <sup>3</sup>
				NOx	0÷400 mg/m <sup>3</sup>
				SO <sub>2</sub>	0÷400 mg/m <sup>3</sup>
	OXYMAT 6E SIEMENS	S/N N1-B9-285	paramagnetico	O <sub>2</sub>	0÷25 % (vol.)
QAL991 PCME	S/N 40051	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

SME- RC3/A - Camino E08 – impianto RC3/A (F3(AN/CN))

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E08	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMENS	S/N N1-B9-281	NDIR	CO	0÷250 mg/m3
				NOx	0÷400 mg/m3
				SO2	0÷400 mg/m3
	OXIMAT 6E SIEMENS	S/N N1-B9-278	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol.)
QAL991 PCME	S/N 40047	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	

SME- RC3/B - Camino E12 – impianto RC3/B (F1/F2)

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E12	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMENS	S/N N1-B9-282	NDIR	CO	0÷250 mg/m3
				NOx	0÷400 mg/m3
				SO2	0÷400 mg/m3
	OXIMAT 6E SIEMENS	S/N N1-B9-279	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol.)
QAL991 PCME	S/N 40069	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

SME- RC3/C - Camino E14 – impianto RC3/C (F3A/B)

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E14	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMENS	S/N N1-B9-283	NDIR	CO	0÷250 mg/m3
				NOx	0÷400 mg/m3
				SO2	0÷400 mg/m3
	OXIMAT 6E SIEMENS	S/N N1-B9-286	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol.)
QAL991 PCME	S/N 40049	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	

SME- HF1 - Camino E16 – impianto ECOFINING - HF1

emissione	analizzatore	S/N	Principio di misura	parametro	Campo di misura
E16	multiparametrico ULTRAMAT 23 SIEMENS	S/N N1-B9-273	NDIR	CO	0÷250 mg/m3
				NOx	0÷400 mg/m3
				SO2	0÷400 mg/m3
	OXIMAT 6E SIEMENS	S/N N1-B9-284	paramagnetico	O2	0÷25 % (vol.)
QAL991 PCME	S/N 40050	elettrodinamico	polveri	0÷100 %	





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 9. STRUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO (SRM)

### 9.1. misure strumentali

- misura di O<sub>2</sub> – metodo UNI EN 14789:2006
- misura di CO – metodo UNI EN 15058:2006
- misura di NO<sub>x</sub> – metodo UNI EN 14792:2006

Per le misure strumentali effettuate con il metodo di riferimento è stato utilizzato un analizzatore multiparametrico mod. Horiba PG-250, cod EMI-0035, N. di serie 6508004.

La strumentazione utilizzata è dotata di specifica certificazione rilasciata da TÜV – Report: 936/21206693/A del 06.03.2008.

La strumentazione utilizzata è inoltre conforme alle “Procedure (Assicurazioni di Qualità) introdotte dalle normative QAL 1 EN ISO 14956 anno 2004 per gli AMS (Automated Measurement System)” che prevede la verifica dell’adeguatezza della strumentazione agli scopi che ci si è prefissi a monte dell’installazione dello SME, attraverso la determinazione delle caratteristiche di misura degli strumenti ed il calcolo dell’incertezza.

Caratteristiche strumentali: Response time <200 sec.; Detection limit < ± 2% del range utilizzato (NO<sub>x</sub>=0÷250ppm; CO=0÷200ppm; O<sub>2</sub>=0÷25%vol); lack of fit < ± 2% del range utilizzato; zero drift < ± 2% del range utilizzato/24h; span drift < ± 2% del range utilizzato/24h; sensibilità alla pressione atmosferica < ± 3% del range utilizzato/2 kPa; sensibilità alla temperatura ambientale < ± 3% del range utilizzato/10 K; sensibilità alla tensione elettrica < ± 2% del range utilizzato/10 V; Interferenze totali < ± 4% del range utilizzato; efficienza convertitore NO<sub>2</sub>/NO > 95%; deviazione standard ripetibilità di zero < ± 1% e di span < ± 2% del range utilizzato sperimentato in laboratorio.

L’analizzatore è stato tarato prima dell’inizio delle attività. Il valore di “zero” è stato verificato con aria certificata, da bombola. I valori di span sono stati verificati con gas standard da bombole certificate (certificati in allegato).

Bombole utilizzate per calibrazione B.C. S5032056 35,10 ppm CO, B.C. S504318 15%vol CO<sub>2</sub>, B.C. S804343 10,09%vol O<sub>2</sub>, B.C. S5112667 204 ppm SO<sub>2</sub> – 206 ppm NO.

Il sistema di campionamento è costituito da: sonda in acciaio riscaldata a ca.160°C dotata di filtro sinterizzato anti polvere; linea di trasporto campione riscaldata a ca. 160°C; sistema refrigerante per abbattere la condensa (alla temp. di ca. 4°C); analizzatore mod. Horiba PG-





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

250 a chemiluminescenza per la misura di NOx; I.R. per la misura di CO, paramagnetico per la misura di O2.

Come da metodi, sono state effettuate verifiche pre e post campionamento.

Il punto di campionamento del sistema di riferimento SRM è stato posto il più vicino possibile a quello degli SME/AMS: stesso piano di campionamento su bocchello adiacente.

I valori istantanei misurati dagli analizzatori, AMS e SRM, sono stati entrambi acquisiti mediante il sistema in dotazione (Ecoremote – Project Automation), data-logger con software per l'acquisizione e l'elaborazione dei segnali analogici provenienti dalla strumentazione. I valori istantanei (ogni secondo) così acquisiti vengono mediati ed archiviati su base minuto e semioraria, su file excel.

## 9.2. misure manuali

### **misura dell'umidità nei fumi – metodo UNI EN 14790:2006**

Metodo manuale per la determinazione della concentrazione del vapore acqueo in effluenti gassosi previa condensazione/adsorbimento.

### **misura della temperatura e della portata/velocità dei fumi – metodo UNI 10169:2001**

Le misurazioni della velocità dell'effluente gassoso (per il calcolo della portata) sono state effettuate utilizzando un tubo di Pitot di tipo S. Abbinato al tubo di Pitot vi sono: un sensore di temperatura (termocoppia PT100); un indicatore di temperatura; un sistema per la misurazione statica e dinamica della pressione. La sezione della condotta fumi nel punto di misura è stata fornita dalla Committente.

### **misura dell'anidride solforosa – metodo UNI 14791:2006**

Per la misura dell'SO2 è stato utilizzato il metodo UNI 14791:2006 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo" - Metodo di riferimento.

La norma descrive un metodo manuale per il campionamento e la determinazione del contenuto di SO2 presente in condotti e camini che emettono in atmosfera, mediante due metodi analitici: cromatografia ionica e metodo Thorin.

La norma è il metodo di riferimento normalizzato (SRM) per il monitoraggio periodico e per la taratura o il controllo dei sistemi di misurazione automatici (AMS) installato permanentemente in un camino.





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

### **misura delle polveri – metodo UNI EN 13284-1:2003**

Per la misura della concentrazione delle polveri nei fumi è stato utilizzato il metodo UNI EN 13284:2003 (metodo manuale gravimetrico).

La norma specifica un metodo di riferimento per la misurazione di basse concentrazioni di polveri in flussi gassosi convogliati in concentrazioni minori di 50 mg/m<sup>3</sup>.

Per l'ottenimento delle curve di taratura sono state eseguite determinazioni isocinetiche di particolato totale per via estrattivo-gravimetrica e i valori ottenuti sono stati quindi posti in correlazione con il valore medio rilevato dallo strumento nel periodo di prelievo.





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

## 10. VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO IAR

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n, 152. Norme in materia ambientale. Parte quinta: tutela dell'aria e riduzione delle emissioni – allegato VI “criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite di emissione”. – prevede per i sistemi di analisi fumi che venga effettuata periodicamente una “verifica di accuratezza” degli analizzatori che misurano inquinanti gassosi. La verifica consiste nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo, calcolato come al paragrafo 4.4 dell'Allegato VI

### “” VERIFICA DI ACCURATEZZA

*La verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento.*

*L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'indice di accuratezza relativo ( $I_{AR}$ ) calcolato come segue.*

*Si ritiene che il sistema in esame abbia un sufficiente grado di accuratezza relativo se tale indice è superiore all'80%.*

*L'indice di accuratezza relativo si calcola dopo aver determinato i valori assoluti delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate.*

*Indicando con  $X_i$  il valore assoluto di detta differenza nella i-esima prova si ha:*

$$I_{AR} = 100 \times [1 - (M + I_c) / M_r]$$

dove

$M$  è la media aritmetica degli N valori  $X_i$ ;

$M_r$  è la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento;

$I_c$  è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori  $X_i$ ; ossia

$$I_c = t_n S / \sqrt{N}$$

$N$  è il numero delle misure effettuate

$t_n$  è il t di Student calcolato

$S$  è la deviazione standard dei valori  $X_i$ . ””





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

Per quanto concerne i misuratori di polveri, la stessa norma prevede (paragrafo 4.2.1),

*“ nel caso di analizzatori utilizzati in situ per la misura di gas o polveri, che forniscono una misura indiretta del valore della concentrazione, la taratura consiste nella determinazione in campo della curva di correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema manuale o automatico che rileva la grandezza in esame. In questo caso la curva di taratura è definita con riferimento al volume di effluente gassoso nelle condizioni di pressione, temperatura e percentuale di ossigeno effettivamente presenti nel condotto e senza detrazioni della umidità (cioè in mg/mc e su tal quale). I valori determinati automaticamente dal sistema in base a tale curva sono riportati, durante la fase di preelaborazione dei dati, alle condizioni di riferimento prescritte. La curva di correlazione si ottiene per interpolazione, da effettuarsi col metodo dei minimi quadrati o con altri criteri statistici, dei valori rilevati attraverso più misure riferite a diverse concentrazioni di inquinante nell'effluente gassoso. Devono essere effettuate almeno tre misure per tre diverse concentrazioni di inquinante. L'interpolazione deve essere di primo grado (lineare) o di secondo grado (parabolica) in funzione del numero delle misure effettuate a diversa concentrazione, del tipo di inquinante misurato e del tipo di processo. Deve essere scelta la curva avente il coefficiente di correlazione più prossimo all'unità. Le operazioni di taratura sopra descritte devono essere effettuate con periodicità almeno annuale”.*

Nelle tabelle seguenti (**Allegato n. 04**) sono riepilogati i valori misurati dai due sistemi nel periodo delle verifiche.

Il valore di IAR è risultato:

SME-B01

parametro	IAR %
O2	92,26
NOx	91,75
CO	94,04
SO2	n.d. *





OHSAS 18001:2007



UNI EN ISO 14001:2004



UNI EN ISO 9001:2008



Sede Legale e Direzione  
 via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
 30175 Porto Marghera  
 Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
 via dell'Elettricità, 39  
 30175 Porto Marghera  
 Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

SME-B02

parametro	IAR
	%
O2	94,62
NOx	93,85
CO	80,31
SO2	n.d. *

SME-HF2

parametro	IAR
	%
O2	97,35
NOx	98,12
CO	87,14
SO2	86,94

SME-ISO

parametro	IAR
	%
O2	98,75
NOx	92,01
CO	82,32
SO2	85,08

SME-RC3/A (F3AN/CN)

parametro	IAR
	%
O2	91,34
NOx	93,84
CO	87,83
SO2	82,81





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

#### SME-RC3/B (F1/F2)

parametro	IAR
	%
O2	87,87
NOx	93,56
CO	85,28
SO2	82,84

#### SME-RC3/C (F3A/B)

parametro	IAR
	%
O2	99,58
NOx	93,77
CO	92,14
SO2	84,60

#### SME-HF1

parametro	IAR
	%
O2	88,25
NOx	97,06
CO	n.d. *
SO2	83,99

\* Per le seguenti misure

- anidride solforosa SO2 dello SME B01;
- anidride solforosa SO2 dello SME B02;
- monossido di carbonio CO dello SME HF1;

i cui valori di entrambi i sistemi (SME e SRM) sono risultati molto bassi e prossimi allo zero, non è possibile effettuare correttamente la verifica dello IAR (Indice di Accuratezza Relativa).

Pertanto, come da indicazioni di cui al par.14.6.6.1 della linea guida ISPRA 87/2013 "linea guida per la gestione degli SME", essendo le concentrazioni attese sempre inferiori ai 10





Sede Legale e Direzione  
via delle Industrie, 19 – Vega 1 – Palazzo Lybra  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932206 0415499275 - Fax. 041937572

Laboratorio - Centro Elaborazione Dati Rete Antinquinamento  
via dell'Elettricità, 39  
30175 Porto Marghera  
Tel. 041932686 - Fax. 0412912068

mg/Nmc, durante le prove di linearità strumentale sono state effettuate ulteriori prove con diversi valori di diluizione (n. 10 punti, ciascuno ripetuto per 5 volte).  
Dette prove hanno dato esito positivo.

I parametri confrontati hanno dato un valore di IAR superiore all'80%.

Per le Polveri, vedi risultati verifica AST.

## 11. RISULTATI DELLE VERIFICHE AST

Come riportato nei report di AST di ciascuno dei parametri verificati, per i gas CO, NOx e SO2, le concentrazioni non vengono compensate per temperatura, pressione e umidità in quanto i valori forniti dai due sistemi, SRM e AMS, sono sul secco e già normalizzati a 0° C e 1013 mbar.

Nelle tabelle allegate (**Allegato n. 05**), sono riportate:

- data e ora delle misure in parallelo, assieme ai rispettivi valori misurati di Ossigeno.
- equazione della funzione di taratura e range valido di taratura (precedente QAL2).
- Esito del test di verifica AST.
- dati dettagliati di tutti i valori misurati dall'AMS e dall'SRM come da rapporti di prova con riferimento ai relativi metodi CEN.

Le verifiche condotte sui Sistemi di Misura delle Emissioni installati sui camini degli impianti:

- **SME-B01** – Camino E18: Turbogas TG01 + caldaia B01 – impianto COGE
- **SME-B02** - Camino E18: Caldaia a recupero – impianto COGE
- **SME-HF2** – Camino E17: Impianto ECOFINING - HF2
- **SME-ISO** - Camino E15 – impianto ISO
- **SME- RC3/A** - Camino E08 – impianto RC3/A (F3(AN/CN))
- **SME- RC3/B** - Camino E12 – impianto RC3/B (F1/F2)
- **SME- RC3/C** - Camino E14 – impianto RC3/C (F3A/B)
- **SME- HF1** - Camino E16 – impianto ECOFINING HF1

della Raffineria di Venezia - ENI S.p.A. – Stabilimento di Porto Marghera, hanno dato tutto esito positivo e denotano una corretta conduzione dei sistemi.

I rapporti di prova del laboratorio sono riportati in **allegato n.06**.

I bollettini di analisi sono riportati in **allegato 07**.

