

**DGpostacertificata**



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

**E.prot DVA - 2014 - 0012083 del 28/04/2014**

**Da:** ENEL PRODUZIONE S.p.A. [enelproduzione@pec.enel.it]  
**Inviato:** venerdi 18 aprile 2014 11:22  
**A:** MINISTERO AMBIENTE  
**Oggetto:** Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto termoelettrico Andrea Palladio di Fusina ubicato nel Comune di Venezia \_ Trasmissione Rapporto Annuale 2013 e Dichiarazione di Conformità.  
**Allegati:** 17262890.pdf; segnatura.xml

Spett.le MINISTERO AMBIENTE

Mittente:  
ENEL PRODUZIONE S.p.A.  
DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS FUSINA

30171 Mestre Centro - Venezia - Casella Postale 169 T +39 0418218011 F +39 0239652841

Il sistema di protocollo del mittente [enelproduzione@pec.enel.it](mailto:enelproduzione@pec.enel.it) le invia tramite PEC il seguente documento

Oggetto: Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto termoelettrico Andrea Palladio di Fusina ubicato nel Comune di Venezia \_ Trasmissione Rapporto Annuale 2013 e Dichiarazione di Conformità.  
Numero di protocollo: PRO-18042014-0016683

-----  
Questo documento contiene informazioni di proprieta' dell'Enel Spa e deve essere utilizzato esclusivamente del destinatario in relazione alle finalita' per quali e' stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Enel Spa. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso

P17262890FN67976572





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS FUSINA

30171 Mestre Centro - Venezia - Casella Postale 169  
T +39 0418218011 F +39 0239652841  
enelproduzione@pec.enel.it

PRO/AdB-GEN/PCA/UB-FS/EAS

Spett.le  
MINISTERO AMBIENTE - Direzione Generale  
Valutazioni Ambientali - AIA  
Via Cristoforo Colombo 44  
00147 ROMA RM  
Pec: aia@PEC.minambiente.it

Spett.le  
ISPRA  
Via Vitaliano Brancati 47  
00144 ROMA RM  
Pec: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le  
REGIONE VENETO  
Dorsoduro 3901  
30123 VENEZIA VE  
Pec:  
protocollo.generale@pec.regione.veneto.it

Spett.le  
PROVINCIA VENEZIA  
Via Forte Marghera 191  
30173 VENEZIA MESTRE VE  
Pec:  
protocollo.provincia.venezias@pecveneto.it

Spett.le  
COMUNE VENEZIA  
S. Marco 4023  
30124 VENEZIA VE  
Pec: protocollo@pec.comune.venezias.it

Spett.le  
ARPAV  
Via Lissa 6  
30171 VENEZIA MESTRE VE  
Pec: protocollo@pec.arpav.it

Spett.le  
ASL  
Via Don Federico Tosatto 147  
30174 VENEZIA MESTRE VE  
Pec: protocollo.ulss12@pecveneto.it

Spett.le  
MAGISTRATO ALLE ACQUE  
S. Polo 19 - Palazzo X Savi  
30125 VENEZIA VE  
Pec: oopp.triveneto@pec.mit.gov.it

Oggetto: Decreto GAB-DEC-2008-0000248 del 25/11/08 - Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto termoelettrico "Andrea Palladio" di Fusina ubicato nel Comune di Venezia - Trasmissione Rapporto Annuale 2013 e dichiarazione di conformità.

Con riferimento all'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Enel Produzione SpA di Fusina (VE), ai sensi dell'art. 5, c. 3 del Decreto in oggetto, del paragrafo "Piano di monitoraggio e controllo e obblighi di notifica" del PI (pag. 59/59) e del paragrafo "Comunicazione dei risultati del PMC" del PMC (pagg. 41÷46), si trasmette il rapporto annuale che descrive l'esercizio dell'impianto nell'anno solare 2013.

In riferimento al paragrafo "Comunicazione dei risultati del PMC" del PMC (pagg. 41÷46), facendo seguito alla precisazione del punto p) della nota di ISPRA prot. 0013053 del 28/03/2012, il Gestore dichiara che nel periodo di riferimento del rapporto l'esercizio dell'impianto è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Si precisa, altresì, che nel periodo di riferimento del rapporto il Gestore e l'Ente di controllo non hanno rilevato non conformità.

A disposizione per eventuali chiarimenti, si porgono distinti saluti.

**Fausto Bassi**  
UN PROCURATORE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.

Allegati:c.s.

Copia a:/



L'energia che ti ascolta  
Divisione Generazione ed Energy Management  
Area Generazione  
U.B. Fusina

---

## **Centrale termoelettrica ENEL di Fusina**

### **Autorizzazione Integrata Ambientale:**

**Rif DEC 2008 – 0000248 del 25/11/2008 (G.U. n° 4 del 07/01/2009)**

### **Piano di Monitoraggio e di Controllo**

### **Comunicazione dei risultati del PMC – Dati anno 2013**

**Enel Produzione S.p.A**  
G.E.M. / A.d.B. Termo  
Unità Business Fusina  
Via del Cantieri, 5  
30176 MALCONTENTA (VE)

*FBan*

## **INDICE**

<b>RIFERIMENTI.....</b>	<b>3</b>
<b>1. NOME DELL'IMPIANTO PER CUI SI TRASMETTE IL RAPPORTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALL'AIA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. EVENTUALI PROBLEMI GESTIONE DEL PIANO.....</b>	<b>7</b>
<b>4. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO (OGNUNO DEI CAMINI): ARIA .....</b>	<b>8</b>
<b>5. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: ACQUA .....</b>	<b>12</b>
<b>6. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RIFIUTI .....</b>	<b>13</b>
<b>7. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RUMORE.....</b>	<b>14</b>
<b>8. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: OLFATTIVE.....</b>	<b>15</b>
<b>9. CONTROLLO DELLA FALDA SUPERFICIALE.....</b>	<b>16</b>
<b>10. CONSUMI RISORSE E CONSUMI SPECIFICI PER MWH SU BASE ANNUALE.....</b>	<b>17</b>
<b>11. UNITÀ DI RAFFREDDAMENTO.....</b>	<b>18</b>
<b>12. TRANSITORI, MALFUNZIONAMENTI ED EVENTI INCIDENTALI .....</b>	<b>19</b>
<b>13. RICHIESTE DECRETO AIA .....</b>	<b>20</b>
<b>14. RICHIESTE SPECIFICHE A SEGUITO SOPRALLUOGO 2013.....</b>	<b>21</b>
<b>15. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA ALLA COMUNICAZIONE ANNUALE.....</b>	<b>23</b>

## Riferimenti

L'art.11 c. 2 e 8 del **d.lgs. 59/05**, richiede la trasmissione dei "risultati del controllo delle emissioni, richiesti dalle condizioni dell'AIA". <sup>1</sup>

Il **Decreto AIA** prevede altresì al comma 3 dell'art. 5 "*Monitoraggio vigilanza e controllo*" che il Gestore "*In aggiunta agli obblighi recati dall'articolo 11, comma 2 del D.Lgs 59/05 trasmetta gli esiti dei monitoraggi e controlli eseguiti in attuazione del presente provvedimento anche all'ISPRA, alla ASL territorialmente competente e al Magistrato alle Acque di Venezia*".

Il **Parere Istruttorio** (PI), allegato al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Fusina (AIA FS), al paragrafo denominato "*Piano di Monitoraggio e Controllo e obblighi di notifica*", richiede la "*trasmissione dei dati relativi ai controlli delle emissioni per il tramite di ISPRA e p.c. a Regione, Provincia e ai Comuni interessati*", con le modalità che "*sono contenute nel PMC allegato al presente parere*".

In relazione a tale obbligo, il **Piano di Monitoraggio e Controllo** (PMC) al paragrafo "*Comunicazione dei risultati del PMC*" specifica:

*"Entro il 30 aprile di ogni anno, il Gestore è tenuto alla trasmissione all'Autorità Competente (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Salvaguardia Ambientale), all'Ente di controllo (ISPRA), alla Regione, alla Provincia, al Comune interessato, all'ARPA territorialmente competente, di un rapporto annuale che descrive l'esercizio dell'impianto nell'anno precedente"*, secondo e con i contenuti minimi previsti a seguire (da pag. 44 a pag. 46).

### **La presente relazione è redatta in ottemperanza ai suddetti obblighi.**

I risultati delle azioni di monitoraggio e controllo, attestanti il rispetto dei limiti prescritti dalle previgenti autorizzazioni e attualmente delle condizioni stabilite dall'AIA, sono conservati in impianto per un periodo di almeno dieci anni su supporto cartaceo o idoneo supporto informatico (Rapporti di prova emessi, risultati completi dei controlli analitici, registrazione delle misure eseguite in continuo), comprensivi di tutti i documenti attinenti e rilevanti per la generazione dei dati stessi, a disposizione dell'Autorità Competente e dell'Ente di Controllo.

### **I dati rappresentati nella presente relazione derivano dall'elaborazione di tali dati per la trasmissione delle informazioni richieste.**

In ogni caso è precisata, come richiesto, la modalità di definizione e mediazione dei dati elementari.

---

<sup>1</sup> A far data dalla comunicazione di cui al comma 1, il gestore trasmette all'Autorità competente e ai Comuni interessati i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale, secondo modalità e frequenze stabilite nell'autorizzazione stessa. L'autorità competente provvede a mettere tali dati a disposizione del pubblico tramite gli uffici individuati ai sensi dell'articolo 5, comma 6.

Con riferimento alla pubblicazione dei dati riferiti con la presente relazione, disposta dal citato art.11 c. 2 del d.lgs. 59/05, laddove si tratti di dati sensibili ed attinenti il mercato elettrico, ai sensi della normativa applicabile in materia di trasparenza dei procedimenti amministrativi (L.241/90 e s.m.i), è specificato:

**“Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi”**

In virtù delle indicazioni sopra dette, i destinatari della presente relazione, sono:

- Ministero dell’Ambiente – Direzione Generale Valutazioni Ambientali (ex divisione VI RIS)
- ISPRA – Servizio Interdipartimentale per indirizzo coordinamento e controllo attività ispettive;
- Arpav - Dipartimento Provinciale di Venezia
- Regione Veneto - Segreteria Regionale Ambiente e Territorio;
- Provincia di Venezia - Settore Politiche Ambientali;
- Comune di Venezia - Servizio Pianificazione Ambientale;
- ASL n. 12;
- Magistrato alle Acque di Venezia – Salvaguardia di Venezia

La presente relazione, con relativi allegati, viene inviata a tutti i destinatari tramite PEC e, per quanto riguarda l’Ente di Controllo (ISPRA), gli allegati vengono inseriti anche nella Stanza di Lavoro sui supporti informatici richiesti.

# 1. Nome dell'impianto per cui si trasmette il rapporto

- *Nome del gestore e della società che controlla l'impianto*

ENEL Produzione S.p.A. – UB di Fusina - Impianto termoelettrico “Andrea Palladio”, nella persona del Gestore: Ing. Fausto Bassi.

- *N° di ore di effettivo funzionamento dei gruppi (**Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi**)*

Il numero di ore di funzionamento è contabilizzato dal parallelo alla rete elettrica del gruppo

→ **Vedi file:** [DATI GENERALI](#)

- *Rendimento elettrico medio effettivo su base temporale mensile, per ogni gruppo. (**Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi**)*

Il rendimento elettrico è stato calcolato con la seguente formula:  $860/\text{consumo specifico netto}$ , dove il consumo specifico netto per ogni gruppo è espresso in Kcal/KWh.

→ **Vedi file:** [DATI GENERALI](#)

- *Energia generata in MWh, su base temporale settimanale e mensile, per ogni gruppo (**Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi**)*

L'energia generata in MWh, su base temporale settimanale, è stata calcolata come la somma di 7 dati giornalieri.

→ **Vedi file:** [DATI GENERALI](#)

## 2. Dichiarazione di conformità all'AIA

- *Esercizio dell'impianto è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'AIA FS.*

Il gestore dichiara che come previsto dal punto P) della lettera ISPRA prot. n. 0013053 del 28/03/2012, tale Dichiarazione di Conformità è contenuta nel testo della lettera di trasmissione della presente Comunicazione.

- *Non conformità rilevate e trasmesse all'Autorità Competente e all'Ente di controllo / elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascuna non conformità*

Il gestore dichiara che come previsto dal punto P) della lettera ISPRA prot. n. 0013053 del 28/03/2012, tale Dichiarazione di Conformità è contenuta nel testo della lettera di trasmissione della presente Comunicazione

- *Eventi incidentali di cui si è data comunicazione all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo / elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascun evento*

Il gestore dichiara che come previsto dal punto P) della lettera ISPRA prot. n. 0013053 del 28/03/2012, tale Dichiarazione di Conformità è contenuta nel testo della lettera di trasmissione della presente Comunicazione

### 3. Eventuali problemi gestione del piano

- *Indicare le problematiche che afferiscono al periodo di comunicazione*

**Nessuna**

## 4. Emissioni per l'intero impianto (ognuno dei camini): ARIA

- *Tonnellate emesse per anno per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, polveri*

Il valore è calcolato sulla base delle concentrazioni medie, su base mensile, misurate nelle ore di normale funzionamento dal sistema di monitoraggio in continuo, e del volume dei fumi emessi, calcolato sulla base dei combustibili utilizzati nel medesimo periodo.

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

- *Tonnellate emesse per anno per tutte le altre sostanze regolamentate nell'autorizzazione in termini di emissioni in aria*

Il valore è calcolato sulla base dei dati di concentrazione sotto riferiti; laddove le concentrazioni misurate sono risultate < limite rilevabilità del metodo, il valore si è considerato pari a ½ di quest'ultimo.

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

Misure eseguite nell'anno 2013:

- **ASSETTO A CARBONE:**
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 1 - 1° sem  
Rapporto di Sintesi ASP13EMIRP046 del 02/07/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 2 - 1° sem  
Rapporto di Sintesi ASP13EMIRP051 del 02/07/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 3 - 1° sem  
Rapporto di Sintesi CESI B3017538 del 05/08/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 4 - 1° sem  
Rapporto di Sintesi CESI B3017539 del 05/08/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 1 - 2° sem  
Rapporto di Sintesi ASP13EMIRP233 del 28/01/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 2 - 2° sem  
Rapporto di Sintesi ASP13EMIRP023 del 27/02/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 3 - 2° sem  
Rapporto di Sintesi CESI B4000380 del 03/03/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati - GR 4 - 2° sem  
Rapporto di Sintesi CESI B4000380 del 03/03/2014.

- **ASSETTO CO COMBUSTIONE CARBONE / CDR:**
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 3 - 1° quad Rapporti di Sintesi CESI B3011736 del 24/06/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 4 - 1° quad Rapporti di Sintesi CESI B3011741 del 24/06/2013;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 3 - 2° quad Rapporti di Sintesi CESI B3030541 del 14/01/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 4 - 2° quad Rapporti di Sintesi CESI B3023131 del 14/01/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 3 - 3° quad Rapporti di Sintesi CESI B3030543 del 03/03/2014;
  - Caratterizzazione emissioni micro inquinati in flussi gassosi convogliati GR 4 - 3° quad Rapporti di Sintesi CESI B4000548 del 03/03/2014;

• *Concentrazione media mensile e quadrimestrale di polveri, NOx, SO2 e CO*

La media mensile è elaborata dal sistema di monitoraggio in continuo sulla base delle medie orarie del mese solare, secondo le indicazioni dell'Allegato VI alla parte V Dlgs 152/06 (criteri di validazione e significatività delle medie).

I gruppi 3 e 4 hanno due assetti di funzionamento: a solo carbone e in co combustione carbone / CDR. I gruppi hanno funzionato quasi esclusivamente in co combustione e pertanto i valori di concentrazione riportati si riferiscono a tale assetto. Sono comunque state effettuate anche le misure di concentrazione in assetto a solo carbone, facendo funzionare la sezione con solo carbone per i tempi necessari ad effettuare le misure.

La media quadrimestrale è la media aritmetica dei valori medi mensili computati come sopra.

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

• *Concentrazione media mensile diossine - furani*

La concentrazione media mensile è elaborata dal Laboratorio INCA: campionamento in continuo ed analisi fiale in Laboratorio.

→ **Vedi file :**

[ARIA – co-combustione - diossine](#)

• *Emissione specifica annuale per MWh di energia generata di SO2, NOx, CO, polveri (in kg/MWh). **(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)***

Calcolata con la formula: t emesse per ciascun camino / produzione lorda di ogni gruppo

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

- *Emissione specifica annuale per t di carbone e di CDR di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e polveri (in kg/t)*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

Calcolata con la formula: t emesse per ciascun camino / t di carbone utilizzate di ogni gruppo.  
L'emissione specifica per t di CDR è stata calcolata solo per i gruppi 3 e 4.

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

- *n° di avvii e spegnimenti per anno differenziando per tipologia*
  - *durata (numero di ore) dei transitori per tipologia*
- (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ **Vedi file:** [TRANSITORI](#)

- *Emissioni in tonnellate per tutti gli eventi di avvio/spegnimento di NO<sub>x</sub> e CO, SO<sub>2</sub> e polveri.*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

Il valore a consuntivo è calcolato sulla base dell'algoritmo e del piano di monitoraggio richiesto da ISPRA e trasmesso con prot. ENEL PRO 0025632 del 03/07/2009, integrato con prot. ENEL PRO 0048190 del 28/12/2009.

→ **Vedi file:** [ARIA](#)

- *Risultati dei controlli delle attività di QA/QC sul sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in aria*

In riferimento alla comunicazione ISPRA del 14 aprile 2010 prot. ISPRA n°012868 "Definizione delle modalità tecniche per l'attuazione della norma UNI EN 14181 relativa all'esecuzione della procedura QAL2 prevista nei piani di monitoraggio e controllo (PMC) delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA) concesse a impianti di competenza statale" ed al punto A) della comunicazione prot. ISPRA n°0018712 del 01/06/2011, oltre che agli obblighi previsti al riguardo dal Piano di Monitoraggio e Controllo, in particolare pag. 36 "Attività di QA/QC - Sistema di Monitoraggio in Continuo (SME)" del Decreto Autorizzativo in oggetto, si riportano i risultati delle procedure di assicurazione di qualità della misura cui lo SME è stato sottoposto secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005:

→ **Test di verifica annuale (AST/IAR)**

- [AST/IAR CO-NO<sub>x</sub>-PST GR 1](#): data esecuzione prova 19-21/02/2013; Rapp. ASP13EMIRP086
- [AST/IAR CO-NO<sub>x</sub>-PST GR 2](#): data esecuzione prova 12-14/03/2013; Rapp. ASP13EMIRP089
- [AST/IAR CO-NO<sub>x</sub>-PST GR 3](#): data esecuzione prova 12-15/03/2013; Rapp. CESI B3006313
- [AST/IAR CO-NO<sub>x</sub>-PST GR 4](#): data esecuzione prova 26-28/03/2013; Rapp. CESI B3006312
- [AST/IAR SO<sub>2</sub> BK GR 3-4](#): data esecuzione prova 18-21/03/2013; Rapp. CESI B3006290

I rapporti sono allegati alla presente relazione.

→ **Verifica ordinaria dell'assicurazione di qualità (QAL2)**

- [QAL2 SO2-HCl GR 3:](#) data esecuzione prova 12-14/03/2013; Rapp. CESI B3006316
- [QAL2 SO2-HCl GR 4:](#) data esecuzione prova 26-28/03/2013; Rapp. CESI B3006315
- [QAL2 NOx-CO-HCl BK GR 3-4:](#) data esecuzione prova 18-21/03/2013; Rapp. CESI B3006314

Trasmissione Rapporti QAL2 su citati effettuata con Lettera Enel-PRO-25/11/2013-0046098;

- [QAL2 SO2 GR 1:](#) data esecuzione prova 19-21/02/2013; Rapp. ASP13EMIRP085-01
- [QAL2 SO2 GR 2:](#) data esecuzione prova 11-14/03/2013; Rapp. ASP13EMIRP088-01
- [QAL2 TOC GR 3:](#) data esecuzione prova 23-27/08/2013; Rapp. CESI B4001727
- [QAL2 TOC GR 4:](#) data esecuzione prova 09-11/07/2013; Rapp. CESI B4001728
- [QAL2 TOC BK GR 3-4:](#) data esecuzione prova 08-11/07/2013; Rapp. CESI B4001729
- [QAL2 Hg GR 3:](#) data esecuzione prova 26-30/08/2013; Rapp. CESI B4001726

Trasmissione Rapporti QAL2 su citati effettuata con Lettera Enel-PRO-11/02/2014-0006097;

- [QAL2 Hg GR 4:](#) data esecuzione prova 03-07/02/2014; Rapp. ASP14EMIRP018-01

Trasmissione Rapporti QAL2 su citati effettuata con Lettera Enel-PRO-31/03/2014-0013682;

→ **Verifica ordinaria dell'assicurazione di qualità (QAL3)**

I grafici di controllo CUSUM dei procedimenti QAL3 sono disponibili presso l'impianto.

## 5. Emissioni per l'intero impianto: ACQUA

- *Chilogrammi emessi per anno di tutti gli inquinanti regolamentati in acqua (kg)*

Il valore è calcolato sulla base delle concentrazioni misurate in ingresso ed uscita, come sotto riferito, e della portata allo scarico misurata nel periodo di riferimento, secondo quanto previsto a pag. 25 del PMC; laddove le concentrazioni misurate sono risultate < limite rilevabilità del metodo, il valore si è considerato pari a ½ di quest'ultimo:

- n° misure eseguite nell'anno 2013:

- SR1 ed AL1:
  - N. 12 Rapporti di analisi mensile SR1;
  - N. 12 Rapporti di analisi mensile AL1;
- SM1 ed AQI1:
  - N. 16 Rapporti di analisi mensile SM1;
  - N. 13 Rapporti di analisi mensile AQI1;
- ITAR:
  - N. 12 Rapporti di analisi settimanale ITAR;
  - N. 12 Rapporti di analisi mensile AQI1;
- SP1 ed SP2:
  - N. 3 Rapporti di analisi mensile SP1;
  - N. 3 Rapporti di analisi mensile SP2;
- SI2:
  - N. 2 Rapporti di analisi semestrale;

- il n° del Rapporto è riportato nel file sotto indicato.

→ **Vedi file:** [ACQUA](#)

- *Concentrazioni medie mensili di tutti gli inquinanti regolamentati in acqua (mg/l o µg/l)*

Il valore indicato rappresenta la concentrazione misurata nel mese di riferimento; i dati sono riportati nel seguente file:

→ **Vedi file:** [ACQUA](#)

- *Emissione specifica annuale per m<sup>3</sup> di refluo trattato, di tutti gli inquinanti regolamentati (kg /m<sup>3</sup>)*

Il valore di emissione specifica annuale per m<sup>3</sup> di refluo trattato fa riferimento allo scarico parziale ITAR e alla quantità trattata dallo stesso impianto; i dati sono riportati nel seguente file:

→ **Vedi file:** [ACQUA](#)

## 6. Emissioni per l'intero impianto: RIFIUTI

- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti prodotti, loro destino*
- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti pericolosi prodotti, loro destino*
- *Produzione specifica di rifiuti pericolosi in kg/t di combustibile utilizzato ed in kg/MWh generato*
- *Tonnellate di rifiuti avviate a recupero*

Tutti i dati sono riportati nel file sotto indicato.

→ **Vedi file:** [RIFIUTI](#)

Nell'anno 2013 sono state eseguite sui rifiuti prodotti una serie di analisi per la loro classificazione e destinazione finale: recupero e smaltimento:

- n° Rapporti di analisi rifiuti: 55 .

- *Criterio di gestione del deposito temporaneo di rifiuti adottato per l'anno in corso (2013)*

Il criterio di gestione attualmente adottato è quello temporale, come da comunicazione ENEL PRO 0002403 del 21/01/09, e l'esito delle verifiche mensili degli stati di giacenza, nonché dello stato di mantenimento delle caratteristiche tecniche dei depositi stessi, ha dato esito positivo.

→ **Vedi file:** [RIFIUTI](#)

## 7. Emissioni per l'intero impianto: RUMORE

- *Risultanze delle campagne di misura al perimetro suddivise in misure diurne e misure notturne*

Nell'anno 2010 è stato effettuato aggiornamento della valutazione di impatto acustico di tutto il sito a scadenza quadriennale, pertanto nell'anno 2013 non è stato effettuato aggiornamento della valutazione di impatto acustico.

## 8. Emissioni per l'intero impianto: OLFATTIVE

- *Risultanze dell'aggiornamento della valutazione di impatto olfattivo.*

Con riferimento al Paragrafo “Emissioni olfattive e prescrizioni” del PIC dell'AIA in oggetto e al procedimento di modifiche non sostanziali DVA 2013-0020581 del 10/09/2013-ID 94/320/2-Modifica non sostanziale monitoraggio emissioni odorigene, il Gestore ha trasmesso con Lettera Enel-PRO-14/04/2014-0016032 l'aggiornamento della valutazione di impatto olfattivo redatta sulla base delle ulteriori informazioni richieste con il Decreto di modifica non sostanziale succitato che prevede, altresì, l'analisi di detta valutazione nei successivi sopralluoghi.

## 9. Controllo della falda superficiale

- *Risultati delle campagne di monitoraggio della falda; valutazione su eventuali differenze significative tra i punti a monte e a valle della centrale termoelettrica*

Nel periodo di riferimento non si sono evidenziate variazioni significative delle concentrazioni della falda rispetto a quelle rilevate durante le campagne di caratterizzazione eseguite nel 2004 e successivamente validate da Arpav e MATTM e quindi adducibili ad una contaminazione intervenuta nell'area di impianto.

Nel 2013 è stato eseguito un monitoraggio semestrale della falda; i Rapporti di analisi (quattro) e i valori rilevati sono riportati nel seguente file:

→ **Vedi file:** [FALDA](#)

## 10. Consumi risorse e consumi specifici per MWh su base annuale

- *Acqua (m<sup>3</sup>), carbone (t), CDR (t), energia per autoconsumi (MWh)*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

I dati richiesti sono riportati nel file sotto indicato. Per quanto riguarda il consumo della risorsa acqua sono stati riportati i consumi di acqua industriale; acqua raffreddamento in ciclo aperto e acqua di falda (pozzi), come indicato nel PMC (consumi idrici).

→ **Vedi file:** [CONSUMI RISORSE](#)

- *Acqua (m<sup>3</sup>/MWh), carbone (kg/MWh), energia elettrica degli autoconsumi (kWh/MWh),*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

I dati richiesti sono riportati nel file sotto indicato.

→ **Vedi file:** [CONSUMI RISORSE](#)

- *Approvvigionamento e gestione materie prime ( CDR) - Relazione annuale (art. 15 comma 3 del D.Lgs 133/05)*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

La presente comunicazione adempie a:

- quanto contenuto nel PMC dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, relativamente alla gestione dei rifiuti, nello specifico prevede che *“Tutte le prescrizioni di comunicazione e registrazione che derivano da leggi settoriali devono essere comunque adempiute”* ;
- all'art. 15, c.3 del D.Lgs 133/05 che prevede l'invio entro il 30.06 di ogni anno.

→ **Vedi file:** [Relazione annuale CDR D.Lgs 133\\_05](#)

## 11. Unità di raffreddamento

- *Stima del Calore ( $10^x$  GJ) introdotto in acqua, su base mensile (deve essere riportata anche la metodologia di stima comprensiva dello sviluppo di eventuali calcoli)*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

Il calore ceduto in acqua (scarico SR1) è stato stimato sulla base dell'algoritmo trasmesso con comunicazione prot. ENEL PRO 0048190 del 28/12/2009.

→ **Vedi file:** [CALORE](#)

## 12. Transitori, Malfunzionamenti ed eventi incidentali

- *Elenco dei transitori per l'anno di riferimento, data e orari di inizio e fine, durata complessiva in ore, emissioni totali in massa (kg) in aria e acqua misurate o stimate durante ciascun transitorio*

Gli eventi di transitorio di avviamento e fermata dei gruppi non hanno diretta influenza sui reflui trattati e, conseguentemente, sulle emissioni delle acque nel corpo recettore.

Il valore a consuntivo delle emissioni in massa (kg) è calcolato sulla base dell'algoritmo e del piano di monitoraggio richiesto da ISPRA e trasmesso con prot. ENEL PRO 0025632 del 03/07/2009 e prot. ENEL PRO 048187 del 28.12.09.

I dati sono riportati al paragrafo 4.

- *Emissioni totali in massa (kg) in aria per l'esercizio della caldaia ausiliaria*

Le emissioni totali sono riportate nel file seguente:

→ **Vedi file** [CALDAIA AUSILIARIA](#)

- *Elenco dei malfunzionamenti e degli eventi incidentali, tipologia e loro durata, con stima delle emissioni di inquinanti nell'ambiente, interventi e tempi di ripristino, eventuale produzione di rifiuti*

Vedasi paragrafo 2.

## 13. Richieste Decreto AIA

- *Piano di recupero dei fanghi (pag. 50 e 53 del PI)*

→ **Vedi file:** [AIA FS - Piano di recupero dei rifiuti](#)

- *Procedure ambientali (pag. 54 del PI)*

Il Sistema di Gestione Ambientale è continuamente revisionato in relazione alle prescrizioni, autorizzazioni e aggiornamenti normativi, ivi comprese le relative procedure ambientali.

Le stesse procedure sono state e/o saranno oggetto di verifica da parte del Certificatore in fase di rinnovo triennale e audit di sorveglianza annuali del SGA.

Le stesse sono conservate, in accordo con lo stesso SGA, presso l'impianto e sono a disposizione dell'Autorità Competente e dell'Ente di Controllo.

Si fa presente che nel corso dell'anno 2012 sono stati effettuati gli audit di rinnovo del Sistema di Gestione Ambientale e della Registrazione EMAS. Le verifiche hanno avuto esito positivo prorogando la validità della Registrazione EMAS fino al 25 aprile 2015. Nel 2013 è stato effettuato l'audit di sorveglianza del Sistema di Gestione Ambientale e la verifica della Dichiarazione Ambientale.

- *Comunicazione produzione e smaltimento oli esausti (pag. 52 del PI)*

A carico del raccoglitore.

## 14. Richieste specifiche a seguito sopralluogo 2013

Di seguito sono riportati gli esiti del sopralluogo effettuato dall'Ente di Controllo nelle date 18, 19, 28 giugno, 08 ottobre e 09 dicembre 2013, trasmessi con rapporto conclusivo ARPAV prot. 132707/13 del 23/12/2013:

*“Sulla base dei riscontri e dei relativi rilievi evidenziati nei paragrafi precedenti, la Commissione non ha individuato inosservanze delle prescrizioni autorizzatorie di cui al D. Lgs. 152/2006 - art. 29 - decies. c. 9. bensì esclusivamente alcune criticità e difformità da intendersi proprie di un percorso per il continuo miglioramento..”.*

*Le proposte di miglioramento continuo sopra citate, di seguito riportate, sono state trasmesse al Gestore da ISPRA, d'intesa con ARPA Veneto, con lettera prot. 0001921 del 14/01/2014:*

- 1. I risultati delle analisi ai fini della verifica dell'efficacia dei sistemi di trattamento delle emissioni in atmosfera (DeSOx, filtri a manica, elettrofiltri e DeNOx) devono essere sempre trasmessi in tempi utili per assicurare un pronto intervento impiantistico/gestionale in caso di problematiche.*
- 2. Presentare una relazione tecnica di verifica dei sistemi di abbattimento DeNOx al fine di stimare l'efficienza garantita.*
- 3. Presentare una relazione tecnica per la modifica della procedura adottata per il rispetto della prescrizione a pag. 11, tabella "Misurazioni su sistemi di trattamento filtri a manica (CF, CF2) ed elettrofiltri (CF3)" del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), parte integrante del Decreto di riferimento, dal momento che non si ritiene accettabile il bypass del sistema DeSOx se non in casi di emergenza; anche al fine della definizione della nuova procedura che Codesta Società dovrà predisporre, si ritiene invece possibile che, ferma restando la misura al camino delle emissioni di polveri per la verifica del limite di emissione, la garanzia di efficienza del funzionamento del filtro possa essere conseguita dalla misura del delta P in continuo e dall'individuazione di opportune soglie di attenzione e allarme.*
- 4. Aggiornare la procedura FS.17.06 specificando le azioni da mettere in essere per la nebulizzazione acqua alle tramogge di carico nastri nella fase di scarico carbone dalla nave ed in quali condizioni tali azioni devono essere attuate.*
- 5. Aggiornare la procedura FS. I 7.06 specificando le azioni da mettere in essere per la bagnatura dei cumuli di carbone del parco ed in quali condizioni tali azioni devono essere attuate.*

*Come indicato nella Relazione finale di ispezione trasmessa da ARPA Veneto, si richiede inoltre di provvedere a effettuare l'attività di popolazione di un elenco di apparecchiature critiche dal punto di vista ambientale (ovverosia apparecchiature il cui guasto possa generare criticità ambientali) al fine di procedurizzare la gestione delle attività manutentive dando priorità agli interventi manutentivi sugli elementi impiantistici il cui guasto possa comportare conseguenze ambientali, garantendo l'affidabilità degli stessi.*

*Inoltre, facendo seguito alle comunicazioni ENEL Produzione S.p.A. in data 13/02/2013, acquisita da ISPRA al prot. 8297 del 21/02/2013, in data 28/06/2013, acquisita da ISPRA al prot. 27218 del 01/07/2013 e in data 08/10/2013, acquisita da ISPRA al prot. 41281 del 16/10/2013, in accordo con ARPA Veneto, si rileva la necessità di acquisire una relazione dettagliata sulle cause tecniche che provocano il malfunzionamento della strumentazione oggetto delle comunicazioni suddette, corredata dalla proposizione di eventuali nuove procedure di manutenzione o sostituzione per prevenire il ripetersi delle medesime circostanze.*

*Si richiede infine di trasmettere una relazione contenente l'elenco delle registrazioni automatiche dell'apertura del by-pass del DeSOx per i Gruppi 1, 2, 3 e 4 nel 2013, corredate della specifica evidenza di quando l'apertura è forzata o automatica e relative motivazioni.*

Il Gestore ha già ottemperato a parte delle richieste pervenute dall'Ente di Controllo con lettera Enel prot. 0010035 del 07/03/2014 ed in particolare per i **punti 1, 4, 5**, e per quanto richiesto nel **penultimo capoverso** della lettera ISPRA.

Il Gestore ha altresì ottemperato al **punto 3** e all'**ultimo capoverso** delle richieste pervenute dall'Ente di Controllo, con lettera Enel prot. 0016606 del 17/04/2014.

## 15. Documentazione allegata alla Comunicazione Annuale

Si allega la seguente documentazione.

- [2013 DATI GENERALI](#)
- [2013 ARIA](#)
- [2013 ARIA - co-combustione – diossine](#)
- [2013 TRANSITORI](#)
- [2013 ACQUA](#)
- [2013 RIFIUTI](#)
- [2013 FALDA](#)
- [2013 CALDAIA AUSILIARIA](#)
- [2013 CALORE](#)
- [2013 CONSUMI RISORSE](#)
- [AIA FS - Piano di recupero dei rifiuti](#)
- [Relazione annuale D.Lgs 133/05](#)
- [AST/IAR CO-NOx-PST GR 1: Rapp. ASP13EMIRP086](#)
- [AST/IAR CO-NOx-PST GR 2: Rapp. ASP13EMIRP089](#)
- [AST/IAR CO-NOx-PST GR 3: Rapp. CESI B3006313](#)
- [AST/IAR CO-NOx-PST GR 4: Rapp. CESI B3006312](#)
- [AST/IAR SO2 BK GR 3-4: Rapp. CESI B3006290](#)

Firma

Il Gestore

**Enel Produzione S.p.A**  
G.E.M. / A.d.B. Termo  
Unità Business Fusina  
Via dei Cantieri, 5  
30176 MALCONTENTA (VE)





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

*Divisione Generazione ed Energy  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina*

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

<b>N° ore effettivo funzionamento</b> <i>(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)</i>				
<b>Periodo</b>	<b>gr1</b>	<b>gr2</b>	<b>gr3</b>	<b>gr4</b>
GEN	72	266	744	744
FEB	561	389	672	608
MAR	597	625	668	731
APR	167	330	626	558
MAG	102	357	715	502
GIU	366	375	651	597
LUG	92	403	537	427
AGO	592	526	732	0
SET	720	701	667	510
OTT	663	644	744	705
NOV	424	443	679	590
DIC	639	673	672	682
<b>TOTALE</b>	<b>4.995</b>	<b>5.732</b>	<b>8.107</b>	<b>6.655</b>

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

Periodo	Rendimento elettrico netto medio effettivo (%) (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)							
	gr1		gr2		gr3		gr4	
	Consumo spec.Netto (kcal/kwh) (valori medi mens.)	Rendimento elettrico medio effettivo (%)	Consumo spec.Netto (kcal/kwh) (valori medi mens.)	Rendimento elettrico medio effettivo (%)	Consumo spec.Netto (kcal/kwh) (valori medi mens.)	Rendimento elettrico medio effettivo (%)	Consumo spec.Netto (kcal/kwh) (valori medi mens.)	Rendimento elettrico medio effettivo (%)
GEN	3.646	0,24	2.511	0,34	2.349	0,37	2.410	0,36
FEB	2.556	0,34	2.493	0,34	2.393	0,36	2.415	0,36
MAR	2.563	0,34	2.451	0,35	2.421	0,36	2.420	0,36
APR	2.551	0,34	2.544	0,34	2.423	0,35	2.487	0,35
MAG	3.281	0,26	2.654	0,32	2.493	0,34	2.624	0,33
GIU	2.710	0,32	2.652	0,32	2.528	0,34	2.589	0,33
LUG	2.949	0,29	2.610	0,33	2.532	0,34	2.614	0,33
AGO	2.645	0,33	2.572	0,33	2.448	0,35	-	-
SET	2.565	0,34	2.529	0,34	2.433	0,35	2.468	0,35
OTT	2.552	0,34	2.484	0,35	2.378	0,36	2.424	0,35
NOV	2.617	0,33	2.544	0,34	2.414	0,36	2.476	0,35
DIC	2.554	0,34	2.469	0,35	2.476	0,35	2.519	0,34

GEN\_1.B\_Rend. medio mens.

07/04/2014

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

Periodo (settimanale = somma 7 dati giornalieri)	Produzione lorda MWh (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)			
	gr1	gr2	gr3	gr4
1	296,100	182,400	38.201,680	36.010,568
2	0	0	47.213,364	45.085,172
3	0	0	46.947,736	44.601,788
4	0	22.245,600	46.409,528	43.361,692
5	7.637,700	13.908,000	44.137,192	39.395,840
6	14.811,300	13.588,800	47.740,220	43.957,188
7	22.029,000	2.546,400	48.723,840	31.844,252
8	23.814,000	25.540,800	50.289,624	45.143,824
9	22.711,500	23.544,000	48.425,344	44.976,184
10	17.192,700	19.348,800	31.819,216	36.359,708
11	18.375,000	24.487,200	46.680,304	42.789,560
12	15.172,500	17.236,800	46.609,024	41.737,872
13	15.796,200	17.457,600	41.468,108	40.433,140
14	22.986,600	14.409,600	42.871,928	33.042,284
15	0	16.156,800	47.259,520	44.889,680
16	0	12.468,000	40.219,784	29.955,024
17	0	0	31.886,800	18.135,040
18	0	0	20.156,708	19.515,672
19	0	8.707,200	38.316,300	20.637,232
20	0	10.483,200	37.010,336	19.600,460
21	0	12.835,200	37.146,692	23.277,628
22	9.977,100	11.114,400	27.346,968	34.485,880
23	13.358,100	13.608,000	36.768,116	27.289,064
24	10.655,400	10.807,200	37.585,108	34.995,444
25	16.153,200	17.592,000	41.592,452	31.839,412
26	4.502,400	4.420,800	31.166,300	22.121,396
27	0	0	35.794,308	33.552,288
28	0	14.649,600	13.250,424	36.530,076
29	0	16.216,800	18.430,588	23.585,980

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

Periodo (settimanale = somma 7 dati giornalieri)	Produzione lorda MWh (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)			
	gr1	gr2	gr3	gr4
30	12.438,300	15.832,800	45.388,948	0
31	0	15.974,400	42.964,460	0
32	18.902,100	0	41.330,872	0
33	20.376,300	22.528,800	42.947,168	0
34	15.029,700	24.400,800	44.177,760	0
35	18.028,500	20.892,000	38.773,020	0
36	23.860,200	25.908,000	39.111,380	0
37	23.969,400	23.390,400	51.361,200	41.346,140
38	24.651,900	24.468,000	50.318,840	50.412,384
39	25.401,600	25.197,600	51.243,280	51.942,660
40	24.032,400	24.688,800	50.844,552	52.781,476
41	24.681,300	24.957,600	49.436,640	50.971,800
42	20.141,100	18.110,400	48.725,028	49.921,300
43	13.125,000	15.369,600	40.048,580	33.438,460
44	10.302,600	14.126,400	38.282,288	38.322,240
45	11.682,300	12.986,400	41.776,724	28.646,684
46	10.266,900	9.775,200	41.570,628	39.519,172
47	16.216,200	15.139,200	32.559,824	28.091,404
48	15.905,400	16.075,200	44.333,256	45.673,320
49	20.741,700	23.947,200	46.660,680	51.286,004
50	17.371,200	18.957,600	47.463,724	32.165,804
51	22.371,300	23.666,400	45.241,372	49.891,072
52	20.088,600	21.756,000	33.397,100	44.291,500
53	5.153,400	6.230,400	0	12.744,996
<b>Totale</b>	<b>650.206,200</b>	<b>787.934,400</b>	<b>2.129.424,836</b>	<b>1.690.595,764</b>



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

Periodo	Produzione lorda MWh (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)				
	gr1	gr2	gr3	gr4	Centrale
GEN	7.228	34.001	204.953	194.082	
FEB	74.283	57.751	192.987	161.594	
MAR	76.325	88.334	186.725	180.021	
APR	22.987	43.034	162.238	129.432	
MAG	9.977	42.588	159.778	104.567	
GIU	44.669	46.980	147.311	125.786	
LUG	12.438	55.896	129.883	93.668	
AGO	69.527	71.131	191.518	0	
SET	104.324	105.782	201.038	151.108	
OTT	88.652	91.709	204.790	202.769	
NOV	54.071	56.170	169.635	151.781	
DIC	85.726	94.558	178.568	195.788	
TOTALE	650.206	787.934	2.129.425	1.690.596	5.258.161

GEN\_1.D\_Prod. lorda mens.

07/04/2014



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

*Divisione Generazione ed Energy  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina*

## RAPPORTO AIA - GENERALE - ANNO 2013

Periodo	Produzione netta MWh <i>(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)</i>			
	gr1	gr2	gr3	gr4
GEN	5.720	30.485	182.531	170.386
FEB	67.721	52.970	169.016	142.785
MAR	69.601	81.172	162.596	158.251
APR	20.736	39.146	142.097	112.594
MAG	8.338	38.367	138.434	89.786
GIU	40.043	42.114	126.260	108.701
LUG	10.384	49.871	112.061	80.339
AGO	63.085	64.112	168.237	-3.105
SET	95.166	96.416	175.110	132.686
OTT	81.067	84.107	181.027	176.657
NOV	49.001	50.994	148.665	131.339
DIC	78.315	86.892	157.568	170.936
TOTALE	589.177	716.646	1.863.600	1.471.355

GEN\_1.E\_Prod. netta mens.

07/04/2014

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA - ANNO 2013

Parametro	Emissioni			
	CF1 (gr 1)	CF2 (gr. 2)	CF3 (gr 3)	CF3 (gr 4)
	t/a	t/a	t/a	t/a
SO <sub>2</sub>	204	253	857	705
NOx	299	388	1.008	833
Polveri	22	16	12	1
CO	29	19	62	63
NH <sub>3</sub>	0,809	0,211	4,71	7,60
HCl	2,22	2,11	34,3	26,3
HF	1,47	3,05	28,8	17,0
HBr	1,80	2,11		
H <sub>2</sub> S	0,240	0,211		
IPA (6 Borneff)	3,85E-05	7,41E-04	3,13E-05	8,85E-05
SOV (espresse come carbonio totale)	9,44	10,48	4,26	3,72
Be	0,0003	0,0010		
Hg+Cd+Tl	0,007	0,008		
As+Cr VI+ +Co+Ni(resp) (a)	0,008	0,057		
Se+Te+Ni (polv)	0,012	0,051		
Sb+CrIII+Mn+Pd +Pb+Pt+Cu+Rh+Sn+V (a)	0,016	0,278		
Hg			0,010	0,011
Cd+Tl			1,16E-03	8,64E-03
Sb+As+Cr+Pb+Co+Mn+Ni+V			0,151	0,137
Diossine e Furani (PCDD+PCDF)			1,55E-09	3,75E-09

NOTE:  
 Il gruppi 3 e 4 funzionano quasi esclusivamente in co combustione e pertanto il calcolo delle emissioni massiche viene effettuato con i valori di concentrazione rilevati in tale assetto. Per questi gruppi sono comunque state effettuate le campagne semestrali previste.  
 (a) Viene inserito il valore totale del Cr, pertanto rappresenta una stima per eccesso sia della frazione esavalente che di quella trivalente

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA - ANNO 2013

Periodo (mensile/ quadrimestre)	Concentrazione media															
	CF1 (Gr. 1)				CF2 (Gr. 2)				CF3 (Gr. 3)				CF3 (Gr. 4)			
	SO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	NOx mg/Nm <sup>3</sup>	Polveri mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	NOx mg/Nm <sup>3</sup>	Polveri mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	NOx mg/Nm <sup>3</sup>	Polveri mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	NOx mg/Nm <sup>3</sup>	Polveri mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>
GEN	84	125	3	6	51	131	1	3	128	142	2	8	136	148	0	11
FEB	81	130	5	14	100	139	2	9	134	152	1	14	144	148	0	14
MAR	124	136	5	11	121	144	3	6	139	147	2	10	132	150	0	14
APR	113	113	8	20	80	129	3	9	115	145	2	8	124	156	0	10
MAG	59	123	4	12	80	137	3	4	120	152	2	7	120	152	0	11
GIU	77	120	4	11	105	137	3	7	119	142	2	8	125	157	0	10
LUG	76	121	6	20	82	121	5	8	125	144	1	8	136	153	0	12
AGO	91	122	5	10	123	145	6	9	121	144	1	4	0	0	0	0
SET	85	128	10	13	114	149	7	9	120	143	0	9	125	145	0	12
OTT	71	124	14	10	74	132	8	4	123	147	1	7	127	146	0	10
NOV	69	120	13	10	56	135	9	5	122	150	3	8	110	140	0	8
DIC	77	120	16	13	59	137	12	7	119	141	5	16	108	145	1	11
1°Quadrimestre	101	126	5	13	88	136	2	7	129	146	2	10	134	151	0	12
2°Quadrimestre	76	122	5	13	97	135	4	7	121	146	1	7	95	116	0	8
3°Quadrimestre	76	123	14	12	76	138	9	6	121	145	2	10	117	144	0	10
Annuale	84	124	8	12	87	136	5	7	124	146	2	9	116	137	0	10

Legenda:

- La media mensile è calcolata sulle medie orarie e semiorarie, elaborate da SME secondo le indicazioni dell'Allegato VI alla parte V Dlgs 152/06 e dell'Allegato 2 del D.Lgs 133/05
- La media quadrimestrale è calcolata come media aritmetica dei valori medi mensili computati come sopra



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

Area di Business Termoelettrica

PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA - ANNO 2013

Parametro	Emissione specifica annuale per MWh di energia generata (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)			
	CF1 (gr 1) kg/MWhg	CF2 (gr. 2) kg/MWhg	CF3 (gr 3) kg/MWhg	CF3 (gr 4) kg/MWhg
SO <sub>2</sub>	0,31	0,32	0,40	0,42
NOx	0,46	0,49	0,47	0,49
Polveri	0,03	0,02	0,01	0,00
CO	0,04	0,02	0,03	0,04

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA - ANNO 2013

Parametro	Emissione specifica annuale per t/carbone <i>(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)</i>			
	CF1 (gr 1) kg/t	CF2 (gr. 2) kg/t	CF3 (gr 3) kg/t	CF3 (gr 4) kg/t
SO <sub>2</sub>	0,79	0,84	1,21	1,23
NOx	1,17	1,28	1,42	1,45
Polveri	0,09	0,05	0,02	0,00
CO	0,11	0,06	0,09	0,11

Parametro	Emissione specifica annuale per t/CDR <i>(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)</i>			
	CF1 (gr 1) kg/t	CF2 (gr. 2) kg/t	CF3 (gr 3) kg/t	CF3 (gr 4) kg/t
SO <sub>2</sub>			26,00	23,76
NOx			30,60	28,07
Polveri			0,37	0,02
CO			1,88	2,11



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

*Divisione Generazione ed Energy  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina*

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA - ANNO 2013

Parametro	Emissione per tutti gli eventi di avvio/spengimento (t/a) <i>(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)</i>			
	CF1 (gr 1) t/a	CF2 (gr. 2) t/a	CF3 (gr 3) t/a	CF3 (gr 4) t/a
SO <sub>2</sub>	19,4		22,9	
NOx	19,2		22,7	
Polveri	0,5		0,6	
CO	2,4		1,0	

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ARIA ANNO 2013

### CO COMBUSTIONE - CONCENTRAZIONE CAMPIONATORI DI OSSIGENO IN CONTINUO

Mese	Concentrazione											
	CF3 (Gr. 3)						CF3 (Gr. 4)					
	Dal	Al	Tipo campionatore	N. Report	Data Report	Totale I-TE pg/Nmc	Dal	Al	Tipo campionatore	N. Report	Data Report	Totale I-TE pg/Nmc
<b>GEN</b>	03/01/13	22/01/13	DMS	16864_0	11/04/13	0,028	03/01/13	31/01/13	AMESA	16865_0	11/04/13	0,064
<b>FEB</b>	02/02/13	01/03/13		16866_0	11/04/13	0,110	01/02/13	01/03/13		16867_0	11/04/13	0,049
<b>MAR</b>	02/03/13	02/04/13		16907_0	29/04/13	0,027	02/03/13	02/04/13		16906_0	03/05/13	0,100
<b>APR</b>	03/04/13	02/05/13		16935_0	04/07/13	0,191	03/04/13	02/05/13		16936_0	04/07/13	0,128
<b>MAG</b>	03/05/13	03/06/13		16991_0	16/10/13	0,763	03/05/13	03/06/13		16990_0	16/10/13	0,413
<b>GIU</b>	04/06/13	30/06/13		17000_0	16/10/13	0,392	04/06/13	01/07/13		17001_0	16/10/13	0,203
<b>LUG</b>	01/07/13	01/08/13		17073_0	18/10/13	0,067	02/07/13	01/08/13		17075_0	21/10/13	0,020
<b>AGO</b>	02/08/13	02/09/13		17074_0	18/10/13	0,033	gruppo fermo					
<b>SET</b>	03/09/13	01/10/13		17143_0	05/12/13	0,014	04/09/13	01/10/13		17142_0	05/12/13	0,046
<b>OTT</b>	02/10/13	04/11/13		17243_0	30/01/14	0,044	02/10/13	04/11/13		17246_0	30/01/14	0,017
<b>NOV</b>	05/11/13	02/12/13		17244_0	30/01/14	0,002	05/11/13	02/12/13		17245_0	30/01/14	0,022
<b>DIC</b>	03/12/13	07/01/14		17317_0	06/02/14	0,106	03/12/13	02/01/14		17318_0	06/02/14	0,041

Legenda:

-



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy  
 Area di Business Termoelettrica  
 PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - TRANSITORI - ANNO 2013

TRANSITORI (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)		Avv. da freddo				Avv. da tiepido				Avv. da caldo			
		SO2	NOx	CO	PST	SO2	NOx	CO	PST	SO2	NOx	CO	PST
		kg				kg				kg			
Gruppi 1-2	Q <sub>Jn2008</sub>	260	280	52	7	208	202	21	6	208	187	10	6
	N <sub>aen</sub>	30				25				31			
	Q <sub>J</sub>	7800	8400	1560	210	5200	5050	525	150	6448	5797	310	186
Gruppi 3-4	Q <sub>Jn2008</sub>	540	648	46	14	480	450	22	12	480	430	12	12
	N <sub>aen</sub>	13				4				29			
	Q <sub>J</sub>	7020	8424	598	182	1920	1800	88	48	13920	12470	348	348

Gli eventi di transitorio di avviamento e fermata dei gruppi non hanno diretta influenza sui reflui trattati e, conseguentemente, sulle emissioni delle acque nel corpo recettore

\* Metodologia applicata:

- Allegato 4 alla lettera prot. n. 25632 del 03/07/2009 (Definizione PMT)

- Lettera prot. n. 48187 del 28/12/2009 (Chiarimenti al PMT)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

*Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina*

## **RAPPORTO AIA - TRANSITORI - ANNO 2013**

### **TRANSITORI**

**N° di avvii e spegnimenti per anno e durata (numero di ore) dei transitori per tipologia**

*(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)*

Gruppo 1	<a href="#">Vedi file: Transitori GR. 1</a>
Gruppo 2	<a href="#">Vedi file: Transitori GR. 2</a>
Gruppo 3	<a href="#">Vedi file: Transitori GR. 3</a>
Gruppo 4	<a href="#">Vedi file: Transitori GR. 4</a>

## avviamenti gruppo 1

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da	note
Gr. 1 175 MVA	NO	20/01/2013	13,49	2,11	C	interrotto avviamento, richiesta OPR
Gr. 1 175 MVA	NO	22/01/2013	10,04	16,00	F	prova
Gr. 1 175 MVA	28 gen 2013 03.07	27/01/2013	14,48	21,12	F+C	mai superato il MIN TEC, causa rientrata acqua mare condensatore, fermata unità alle 12,00
Gr. 1 175 MVA	29 gen 2013 12.00	29/01/2013	01,56	12,00	F	
Gr. 1 175 MVA	4 feb 2013 00.30	03/02/2013	16,09	9,51	T	avviamento dopo fermata per RD del 01-02-13 ore 07.01
Gr. 1 175 MVA	11 feb 2013 00.00	10/02/2013	18,43	6,17	C	avviamento dopo fermata per RD del 09-02-13 ore 02.59
Gr. 1 175 MVA	12-mar-13 03:09	11/03/2013	22,00	7,00	C	avviamento dopo fermata per RD del 10/03/2013 01:03:00
Gr. 1 175 MVA	21-mar-13 04:49	21/03/2013	04,20	1,00	C	avviamento dopo blocco per scatto spurio VA1 da ESD del 21/03/2013 04:10:00
Gr. 1 175 MVA	25-mar-13 05:17	24/03/2013	22,50	8,10	T	avviamento dopo fermata per RD del 23/03/2013 02:00:00
Gr. 1 175 MVA	1-apr-13 00:46	31/03/2013	18,36	6,34	C	avviamento dopo fermata per RD del 30/03/2013 03:00:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 27-mag-13 09:32	23/05/2013	20,38	101,22	6F + 1C	avviamento dopo fermata per manutenzione programmata del 08/04/2013 00:00:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 27-mag-13 15:11					prolungate accensioni e spegnimenti caldaia per passivazione dopo lavaggio acido
Gr. 1 175 MVA	lunedì 27-mag-13 19:08					prolungato avviamento per prove elettriche-RET dopo manutenzione programmata, vedi 3 gg esonero allo sbilanciamento; tutto il tempo intercorso tra la prima accensione e il superamento per la prima volta del MIN.TEC.(ore 101.22) è stato suddiviso per 16 ore e quindi sono stati conteggiati 6 avviamenti da freddo e 1 da caldo
Gr. 1 175 MVA	martedì 28-mag-13 18:18			2,00	C + C	10-11 inserito C per carico minore del M.T.; 18-19 inserito C per prove RET e di LR
Gr. 1 175 MVA	lunedì 03-giu-13 04:50	02/06/2013	21,25	9,45	T	avviamento dopo fermata per RD del 31-05-2013 ore 20.00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 10-giu-13 03:00	09/06/2013	20,22	8,38	T	avviamento dopo fermata per RD del 08-06--2013 ore 03.00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 17-giu-13 04:53	16/06/2013	20,55	10,05	F	avviamento dopo fermata per RD del 13-06--2013 ore 19.00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 24-giu-13 04:00	23/06/2013	22,15	7,45	C	avviamento dopo fermata per RD del 22-06--2013 ore 01.00

## avviamenti gruppo 1

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da	note
Gr. 1 175 MVA	NO #	16/07/2013	01,40	9,56 ; spento caldaia ore 11,34	T	prove di avviamento dopo fermata per RD del 26-06-2013
Gr. 1 175 MVA	NO #	16/07/2013	13,42	8,23 ; spento caldaia ore 22,05	T	prove di avviamento dopo fermata per RD del 26-06-2014
Gr. 1 175 MVA	martedì 23-lug-13 04:55	22/07/2013	19,15	12,45	F	avviamento dopo fermata per RD del 26-06--2013 ore 00.02
Gr. 1 175 MVA	lunedì 05-ago-13 03:49	04/08/2013	12,35	17,25	F+C	avviamento dopo fermata per RD del 27/07/2013 ore 01:00:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 26-ago-13 01:40	25/08/2013	18,40	9,20	T	avviamento dopo fermata per RD del 24/08/2013 ore 01:03:00
Gr. 1 175 MVA	sabato 31-ago-13 09:12	31/08/2013	8,05	1,55	C	avviamento dopo fsv per scatto ventilatori VAG del 31/08/2013 ore 05:40:00
Gr. 1 175 MVA	giovedì 03-ott-13 19:00	03/10/2013	15,06	4,54	<b>C (Nota A)</b>	avviamento dopo blocco del 03/10/2013 ore 14:21:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 21-ott-13 03:59	20/10/2013	22,32	8,28	T	avviamento dopo fermata per RD del 20/10/2013 02:08:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 28-ott-13 03:00	27/10/2013	20,35	8,25	T	avviamento dopo fermata per RD del 26/10/2013 00:02:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 04-nov-13 04:06	03/11/2013	20,55	9,05	T	avviamento dopo fermata per RD del 31/10/2013 23:59:00
Gr. 1 175 MVA	martedì 12-nov-13 16:06				<b>F+F (Nota B )</b>	avviamento dopo fermata per KIR rete del 08/11/2013 08:00:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 18-nov-13 02:00	17/11/2013	20,10	7,50	C	avviamento dopo fermata per RD del 16/11/2013 02:00:00

## avviamenti gruppo 1

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da	note
Gr. 1 175 MVA	lunedì 25-nov-13 02:55	24/11/2013	18,45	9,15	T	avviamento dopo fermata per RD del 23/11/2013 ore 05:01:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 02-dic-13 01:55	01/12/2013	21,00	6,00	C	avviamento dopo fermata per RD del 30/11/2013 ore 02:01:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 09-dic-13 04:45	08/12/2013	20,45	10,15	F	avviamento dopo fermata per RD del 08/12/2013 01:01:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 16-dic-13 04:40	15/12/2013	22,35	8,25	T	avviamento dopo fermata per RD del 14/12/2013 02:01:00
Gr. 1 175 MVA	lunedì 16-dic-13 07:32	16/12/2013	07,15	1,45	C	avviamento dopo scatto per minima potenza in fase di salita di carico, perdita di 1 mulino del 16/12/2013 ore 06:58:00

Nota A: kia Blocco eccitatrice per alta temperatura T.E. spuria.

Nota B: Inseriti 2 avviamenti da freddo per prove nuovo DPA.

avviamenti gruppo 2						
UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da freddo	note
Gr. 2 190 MVA	NO	08/01/2013	11,39	0,29	C	accensione caldaia spento alle 12,08; annullata richiesta OPR
Gr. 2 190 MVA	21 gen 2013 01.00	20/01/2013	12,05	16,00	F	
Gr. 2 190 MVA	4 feb 2013 03.08	03/02/2013	18,30	10,30	F	avviamento dopo fermata per RD del 01-02-2013 ore 19.02
Gr. 2 190 MVA	5 feb 2013 20.24	05/02/2013	19,20	2,00	C	avviamento dopo KIA Scatto Turbina spurio durante controlli
Gr. 2 190 MVA	11 feb 2013 03.00	10/02/2013	20,53	7,36	C	avviamento dopo fermata per RD del 08-02-2013 ore 00.00
Gr. 2 190 MVA	11 feb 2013 04.43	11/02/2013	04,30	1,50	C	avviamento dopo scatto, KIA Mancanza Fiamma del 11-02-2013 ore 04.29
	NO #	16/02/2013	13,34	7,46	C	spento caldaia dopo rullaggio e prove turbina alle ore 21.20
Gr. 2 190 MVA	18 feb 2013 03.05	17/02/2013	20,11	8,49	T	avviamento dopo scatto KIR +KIM Perdita eco (+RD) Scatto VAG a seguito perturbazione elettrica durante temporale con neve. Dato che la sezione era stata richiesta in fermata alle 24.00, si è deciso di non riavviare, del 11-02-2013 ore 21.12
Gr. 2 190 MVA	26 feb 2013 14.16	26/02/2013	14,30	2,0	C	avviamento dopo KIA BT + ST per bassissimo livello CC a seguito pendolazioni mulini del 26-02-2013 ore 14.16
Gr. 2 190 MVA	11-mar-13 01:01	10/03/2013	18,43	7,17	C	avviamento dopo fermata per RD del 10/03/2013 00:10:00
Gr. 2 190 MVA	25-mar-13 03:17	24/03/2013	17,43	10,17	F	avviamento dopo fermata per RD del 23/03/2013 00:59:00
Gr. 2 190 MVA	1-apr-13 17:09	31/03/2013	22,40	18,2	F+C	avviamento dopo fermata per RD del 30/03/2013 04:00:00
Gr. 2 190 MVA	NO #	08/04/2013	12,45	spento alle ore 20.00 del 08-04-2013	C	prova accensione dopo fermata per avaria caldaia rottura serpentine SH BT intermedio del 05/04/2013 16:00:00
Gr. 2 190 MVA	9-apr-13 05:07	09/04/2013	01,45	6,15	C	avviamento dopo fermata per avaria caldaia rottura serpentine SH BT intermedio del 05/04/2013 16:00:00
Gr. 2 190 MVA	15-apr-13 01:01	14/04/2013	18,45	9,15	T	avviamento dopo fermata per RD del 14-04-13 ore 01:01
Gr. 2 190 MVA	mercoledì 08-mag-13 07:08	07/05/2013	17,05	15,55	F	avviamento dopo fermata per RD del 20-04-2013 ore 00:04
Gr. 2 190 MVA	martedì 14-mag-13 05:02	13/05/2013	21,15	8,45	T	avviamento dopo fermata per RD del 11/05/2013 04:00:00

## avviamenti gruppo 2

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da freddo	note
Gr. 2 190 MVA	giovedì 16-mag-13 12:33	16/05/2013	12,20	3,40	C	avviamento dopo blocco del 16/05/2013 ore 12:06:00, anomalia EH RET
Gr. 2 190 MVA	giovedì 16-mag-13 15:09					
Gr. 2 190 MVA	lunedì 20-mag-13 04:05	19/05/2013	20,55	11,05	F	avviamento dopo fermata per RD del 17/05/2013 ore 20:00:00
Gr. 2 190 MVA	martedì 28-mag-13 05:58	27/05/2013	21,50	11,10	F	avviamento dopo fermata per RD del 25/05/2013 ore 00:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 03-giu-13 03:00	02/06/2013	20,30	8,30	T	avviamento dopo fermata per RD del 01/06/2013 ore 05:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 10-giu-13 05:30	09/06/2013	21,00	11,00	F	avviamento dopo fermata per RD del 08/06/2013 ore 02:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 17-giu-13 02:47	16/06/2013	18,55	10,5	F	avviamento dopo fermata per RD del 13/06/2013 ore 20.00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 24-giu-13 02:47	23/06/2013	20,30	8,30	T	avviamento dopo fermata per RD del 22/06/2013 ore 02.00
Gr. 2 190 MVA	NO#	28/06/2013	01,20	10,00	T	prove RET turbina, caldaia accesa per 10 ore dalle 01.20 alle 11.20
Gr. 2 190 MVA	lunedì 08-lug-13 03:59	07/07/2013	10,40	18,20	F+C	avviamento dopo fermata per RD del 26/06/2013 00:06:00; visto il tempo maggiore di 16 ore inserito 1 avv. Da freddo e un avv. Da caldo
Gr. 2 190 MVA	lunedì 15-lug-13 03:20	14/07/2013	20,15	8,45	T	avviamento dopo fermata per RD del 13/07/2013 ore 00:06:00
Gr. 2 190 MVA	martedì 23-lug-13 01:00	22/07/2013	14,20	12,40	F	avviamento dopo fermata per RD del 19/07/2013 23:57:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 29-lug-13 02:40	28/07/2013	18,44	9,16	T	avviamento dopo fermata per RD del 27/07/2013 ore 06:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 12-ago-13 02:32	11/08/2013	12,05	15,55	F	avviamento dopo fermata per RD del 03/08/2013 ore 01:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 16-set-13 03:21	15/09/2013	22,15	7,45	C	avviamento dopo fermata per RD del 15/09/2013 ore 07:59:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 21-ott-13 01:57	20/10/2013	20,29	8,31	T	avviamento dopo fermata per RD del 19/10/2013 02:02:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 28-ott-13 04:10	27/10/2013	21,30	9,30	T	avviamento dopo fermata per RD del 26/10/2013 00:06:00

## avviamenti gruppo 2

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 1-2 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=10 ore da tiepido, <= 16 ore da freddo	note
Gr. 2 190 MVA	lunedì 04-nov-13 01:59	03/11/2013	18,30	11,30	F	avviamento dopo fermata per RD del 01/11/2013 20:00:00
Gr. 2 190 MVA	giovedì 07-nov-13 09:23	07/11/2013	09,04	2,00	C	avviamento dopo blocco termico per scatto VAG causato da perdita misure del 07/11/2013 08:16:00
Gr. 2 190 MVA	martedì 12-nov-13 12:01				F+F ( <b>Nota C</b> )	avviamento dopo fermata per KIR del 08/11/2013 08:03:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 18-nov-13 04:00	17/11/2013	21,27	8,33	T	avviamento dopo fermata per RD del 16/11/2013 01:01:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 25-nov-13 04:51	24/11/2013	21,05	8,55	T	avviamento dopo fermata per RD del 23/11/2013 03:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 02-dic-13 03:53	01/12/2013	22,30	7,30	C	avviamento dopo fermata per RD del 30/11/2013 03:00:00
Gr. 2 190 MVA	lunedì 16-dic-13 01:57	15/12/2013	20,30	8,30	T	avviamento dopo fermata per RD del 14/12/2013 07:04:00

Nota C : Inseriti 2 avviamenti da freddo per prove nuovo DPA

## avviamenti gruppo 3

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 3-4 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=9 ore da tiepido, <= 17.5 ore da freddo	note
Gr. 3 370 MVA	11-mar-13 02:59	10/03/2013	17,18	13,42	F	avviamento dopo fermata per RD e KIM sostituzione refrig. PCC3 del 8/03/2013 ore 18,01
Gr. 3 370 MVA	1-apr-13 00:04	31/03/2013	20,25	4,35	C	fermata per RD del 31/03/2013 06:00:00
Gr. 3 370 MVA	4-apr-13 22:48	04/04/2013	19,00	5,00	C	fermata per KIM avaria nastro ET6 del 04/04/2013 12:00:00
Gr. 3 370 MVA	2-mag-13 05:24	01/05/2013	19,03	13,57	F	avviamento dopo fermata per RD del 27-04-2013 ore 13:00
Gr. 3 370 MVA	lunedì 03-giu-13 01:49	02/06/2013	18,27	9,33	F	avviamento dopo fermata per RD del 01/06/2013 01:00:00
Gr. 3 370 MVA	lunedì 24-giu-13 06:00	23/06/2013	23,49	7,11	C	avviamento dopo fermata breve del 23/06/2013 12:00:00 (ripresa perdita su motorizzata vapore saturo riscaldamento RH)
Gr. 3 370 MVA	lunedì 24-giu-13 17:53	24/06/2013	15,40	2,20	C	avviamento dopo fermata del 24/06/2013 15:23:00 blocco per perturbazione sulla rete 130KV
Gr. 3 370 MVA	sabato 06-lug-13 05:02	06/07/2013		3,00	C (Nota D)	avviamento dopo FSV causato da avaria coppia DPU 06/07/2013 04:03:00
Gr. 3 370 MVA	sabato 06-lug-13 06:36					avviamento dopo blocco per avaria coppia DPU 06/07/2013 05:31:00
Gr. 3 370 MVA	giovedì 18-lug-13 13:07	17/07/2013	22,10	17,20	F	avviamento dopo fermata per ATS 10/07/2013 00:00:00
Gr. 3 370 MVA	sabato 24-ago-13 23:51	24/08/2013	20,50	4,10	C	avviamento dopo fermata KIM per rientrata cloruri del 24/08/2013 ore 12:00:00
Gr. 3 370 MVA	lunedì 02-set-13 00:52	01/09/2013	18,45	7,15	C	avviamento dopo fermata per RD del 01/09/2013 ore 06:00:00
Gr. 3 370 MVA	giovedì 05-set-13 18:04	05/09/2013	12,53	7,07	C	avviamento dopo fermata per KIR, lavori su rete elettrica 380KV + RD del 04/09/2013 ore 08:01:00
Gr. 3 370 MVA	lunedì 21-ott-13 03:30	21/10/2013	03,03	1,07	C (Nota E)	avviamento dopo blocco termico per spurio <<LIV CC del 21/10/2013 02:53:00

## avviamenti gruppo 3

<b>UNITA'</b>	<b>Data e ora Parallelo</b>	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 3-4 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=9 ore da tiepido, <= 17.5 ore da freddo	note
Gr. 3 370 MVA	lunedì 25-nov-13 00:48	24/11/2013	18,27	8,33	T	avviamento dopo fermata per RD del 23/11/2013 ore 08:00:00

Nota D: L'intero evento è durato 3 ore.  
 Nota E: KIA Blocco spurio. (<<Liv.C.C.)

## avviamenti gruppo 4

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 3-4 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=9 ore da tiepido, <= 17.5 ore da freddo	note	note relative alla fermata precedente
Gr. 4 370 MVA	3-feb-13 14:29	03/02/2013	10,22	5,38	C	avviamento dopo fermata per RD del 02/02/2013 23:59:00	
Gr. 4 370 MVA	18-feb-13 00:57	17/02/2013	20,00	7,30	C	avviamento dopo fermata del 16/02/2013 00:00:00 per KIM lavaggio LY più RD	
Gr. 4 370 MVA	23-feb-13 17:04	23/02/2013	17,16	1,00	C	avviamento dopo scatto per alta temperatura SH a seguito scatto mulini del 23/02/2013 16:44:00	
Gr. 4 370 MVA	10-mar-13 13:54	10/03/2013	9,45	6,15	C	avviamento dopo fermata per RD del 10/03/2013 02:01:00	
Gr. 4 370 MVA	5-apr-13 17:53	05/04/2013	13,11	6,49	C	avviamento dopo fermata KIM avaria nastro ET6 del 04/04/2013 12:00:00	
Gr. 4 370 MVA	25-apr-13 00:04	24/04/2013	14,37	13,23	F	avviamento dopo fermata per RD del 21-04-2013 01:04	
Gr. 4 370 MVA	27-apr-13 22:23	27/04/2013	19,35	2,25	C	avviamento dopo fermata breve per RD del 27-04-2013 15:00	
Gr. 4 370 MVA	1-mag-13 01:50	30/04/2013	18,24	7,54	C	avviamento dopo fermata per RD del 29-04-2013 18:00	
Gr. 4 370 MVA	lunedì 06-mag-13 02:54	05/05/2013	21,25	8,35	T	sabato 04-mag-13 01:02	
Gr. 4 370 MVA	martedì 14-mag-13 05:44	13/05/2013	19,00	12,00	F	avviamento dopo fermata del 10/05/2013 ore 10:24:00 rottura caldaia tubo schermo parete frontale	
Gr. 4 370 MVA	lunedì 20-mag-13 01:28	19/05/2013	18,46	10,14	F	avviamento dopo fermata del 18/05/2013 01:04:00	
Gr. 4 370 MVA	lunedì 27-mag-13 05:46	26/05/2013	22,24	11,36	F	avviamento dopo fermata de l25/05/2013 03:00:00	
Gr. 4 370 MVA	martedì 04-giu-13 12:00	03/06/2013	20,34	16,26	F	avviamento dopo fermata del 02/06/2013 23:54:00	KIA Rottura Tubi Schermo caldaia + KIMA 05443
Gr. 4 370 MVA	domenica 23-giu-13 17:53	23/06/2013	11,49	8,11	T	avviamento dopo fermata del 22/06/2013 03:00:00	RD
Gr. 4 370 MVA	lunedì 24-giu-13 16:44	24/06/2013	16,13	1,47	C	avviamento dopo fermata del 24/06/2013 15:21:00	KIR mancanza tensione linea 130 kV
Gr. 4 370 MVA	lunedì 01-lug-13 00:00	30/06/2013	16,40	7,20	C	avviamento dopo fermata del 29/06/2013 01:04:00	RD
Gr. 4 370 MVA	lunedì 09-set-13 08:10	06/09/2013	18,32	5,39-5,40-17,5-8-17,5-5-5	C+C+F+C+F+C+C	avviamento dopo fermata programmata del 18/07/2013 ore 19:00:00 ( <b>Nota F</b> )	KIP RPTA, LJ Cestelli , - Sist. Regolaz, - Controlli BP (colli cuscinetti)
Gr. 4 370 MVA	lunedì 09-set-13 15:06					lunedì 09-set-13 14:13	KPIM Limitazione prove impianto, dopo MP.
Gr. 4 370 MVA	lunedì 09-set-13 17:24					lunedì 09-set-13 16:37	KPIM Limitazione prove impianto, dopo MP.
Gr. 4 370 MVA	martedì 10-set-13 19:44	10/09/2013	13,10	8,00	C	martedì 10-set-13 12:48	prova LR
Gr. 4 370 MVA	domenica 15-set-13 12:03	15/09/2013	11,47	2,13	C	domenica 15-set-13 11:13	KIA Intervento spurio antincendio 4TA2

## avviamenti gruppo 4

UNITA'	Data e ora Parallelo	Data accensione caldaia	ora accensione caldaia	ore durata da accensione caldaia al >MIN TEC formato ore-minuti	GRUPPI 3-4 tipologia di avviamento, <=8 ore da caldo, <=9 ore da tiepido, <= 17.5 ore da freddo	note	note relative alla fermata precedente
Gr. 4 370 MVA	giovedì 10-ott-13 10:47	10/10/2013	10,28	1,19	C	avviamento dopo blocco termico anomalia coppia DPU del 10/10/2013 09:41:00	KIA Anomalia DPU
Gr. 4 370 MVA	lunedì 28-ott-13 01:50	27/10/2013	20,13	8,17	T	avviamento dopo fermata per RD del 26/10/2013 12:00:00	RD
Gr. 4 370 MVA	sabato 02-nov-13 04:01	02/11/2013	04,30	3,30	C	avviamento dopo blocco termico anomalia coppia DPU del 02/11/2013 01:02:00	KIA B T x f.sv contemporaneo DPU 1.56-1.57
Gr. 4 370 MVA	lunedì 11-nov-13 04:14	10/11/2013	21,43	7,32	C	avviamento dopo KIA per rottura tubi caldaia del 08/11/2013 12:00:00	KIA Rottura tubi caldaia. (da sibilo) + KIMA 12571
Gr. 4 370 MVA	lunedì 11-nov-13 05:39	11/11/2013	05,29	1,31	C	avviamento dopo KIA per mancata chiusura Hydromotors metano del 11/11/2013 05:15:00	KIA mancata chiusura valvola Hydramotors metano D2
Gr. 4 370 MVA	mercoledì 20-nov-13 06:01	19/11/2013	20,30	11,30	F	avviamento dopo KIA per rottura tubi caldaia del 17/11/2013 16:00:00	KIA Rottura tubi cielo caldaia + KIMA 12845
Gr. 4 370 MVA	domenica 15-dic-13 13:45	15/12/2013	05,30	10,30	F	avviamento dopo KIA +RD rottura tubo caldaia zona baschett del 13/12/2013 00:00:00	

Nota F: passivazione caldaia ; prove varie ELE e turbina.

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

EMISSIONI TOTALI IN ACQUA			
PARAMETRO	Δ (SR1 - AL1)	Δ (SM1 - AQI1)	TOTALE
	pH/a (Medio) su SR1	pH/a (Medio) su SM1	pH Medio/a
<b>CONCENTRAZIONE IONI IDROGENO (pH)</b>	7,98	7,86	
	(°C/a) Medio su SR1	(°C/a) Medio su SM1	°C Medi/a
<b>TEMPERATURA</b>	21,08	17,84	
	(kg/a) Δ	(kg/a) Δ	(kg/a) Δ
<b>ANTIMONIO</b>	98,47	0,00	<b>98,5</b>
<b>SOLIDI SOSPESI TOTALI</b>	577.854,00	8,00	<b>577.862,0</b>
<b>RICHIESTA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BOD5)</b>	442.109,70	0,00	<b>442.109,7</b>
<b>AZOTO AMMONIACALE</b>	10.773	0,00	<b>10.773,3</b>
<b>AZOTO NITROSO</b>	782,80	454,61	<b>1.237,41</b>
<i>ANIONI</i>			
<b>Fosfati</b>	18.768,42	0,00	<b>18.768,4</b>
<b>Nitrati ( come Azoto nitrico )</b>	0,00	0,01	<b>0,0</b>
<b>AZOTO ORGANICO</b>	0,00	0,54	<b>0,54</b>
<b>AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>COLORO ATTIVO LIBERO</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>ARSENICO</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>CADMIO</b>	11,77	0,80	<b>12,6</b>
<b>CROMO TOTALE</b>	36,73	0,00	<b>36,7</b>
<b>MERCURIO</b>	0,00	7,74	<b>7,7</b>
<b>NICHEL</b>	317,87	0,00	<b>317,9</b>
<b>PIOMBO</b>	0,00	0,06	<b>0,1</b>
<b>RAME</b>	543,76	63,26	<b>607,0</b>
<b>SELENIO</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>ZINCO</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>FERRO</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>MANGANESE</b>	0,00	3,52	<b>3,5</b>
<b>FOSFORO TOTALE</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<i>SOSTANZE OLEOSE</i>			
<b>Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)</b>			
<b>IDROCARBURI TOTALI</b>	0,00	0,00	<b>0,0</b>
<b>SOLFURI</b>		0,00	<b>0,0</b>
<b>CLORURI</b>		0,00	<b>0,0</b>
<b>IPA</b>		0,00	<b>0,0</b>
<b>DIOSINE</b>		0,00	<b>0,0</b>
<b>COLIFORMI TOTALI</b>		0,00	<b>0,0</b>
<b>PCB</b>		0,00	<b>0,0</b>

NOTE:  
 (\*) Il Δ zero deriva anche nel caso in cui la quantità scaricata risulti minore di quella calcolata in ingresso

### RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

SCARICO FINALE SR1																
PORTATA		m3	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	
			54.334.800	53.650.800	66.101.400	51.019.200	52.887.600	53.730.000	50.713.200	48.002.400	47.953.800	69.202.800	60.993.000	65.698.200	674.287.200	
PARAMETRO	U.M.	LIMITI DM 30/07/99	Rapporti di analisi Lecher Srl n.												CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA SR1	TOTALE ANNUO SR1
			<a href="#">20130142-002</a>	<a href="#">20130407-002</a>	<a href="#">20130553-002</a>	<a href="#">20130901-001</a>	<a href="#">20131216-002</a>	<a href="#">20131517-004</a>	<a href="#">20131807-002</a>	<a href="#">20132151-001</a>	<a href="#">20132468-001</a>	<a href="#">20132840-004</a>	<a href="#">20133189-002</a>	<a href="#">20133348-003</a>		
			04/02/13	21/03/13	27/03/13	08/05/13	13/06/13	15/07/13	05/08/13	16/09/13	21/10/13	25/11/13	23/12/13	15/01/14		
			Campione medio composito di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il													
			17/01/13	21/02/13	12/03/13	19/04/13	22/05/13	18/06/13	17/07/13	21/08/13	25/09/13	24/10/13	28/11/13	11/12/13		
															(pH)	
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7,9	8,1	7,9	8,1	7,83	7,95	8,05	7,84	7,87	8,15	8	8,1	7,98	
															(°C)	
TEMPERATURA	°C		7,9	15,6	14,1	19,1	17,9	32,5	27,5	32	31,1	29,3	17,0	8,9	21,08	
															(µg/l - mg/l)	(kg)
ANTIMONIO	µg/l Sb	50	0,1	0,9	0,62	0,47	0,4	0,8	0,32	0,74	0,7	0,75	0,4	0,58	0,57	382,54
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	19	10	22	25	14	26	15	5	19	24	35	5	18,50	12.471.931,80
BOD5	mg/l O	25	2,5	5	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,43	2.315.605,50
AZOTO AMMONIACALE	mg/l N	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,17	0,11	0,10	0,11	0,05	0,13	0,05	0,05	0,08	54.236,70
AZOTO NITROSO	mg/l N	0,3	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,06	0,01	0,01	0,02	12.888,72
ANIONI																
Fosfati	mg/l P	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,13	86.197,14
Nitrati (come Azoto nitrico)	mg/l N															
AZOTO ORGANICO	mg/l N															
AZOTO TOTALE (Σmedium bound secondo D.M. 30/07/99)	mg/l N	10	7	6	1,3	5	3,9	6	2,3	4	2	3	8	4,5	4,39	2.961.570,42
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l Cl2	0,02	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	3.371,44
ARSENICO	µg/l As	1	2	2,4	2,2	0,5	2,3	14	4,1	4,2	5,7	3,2	3	3,1	3,82	2.573,19
CADMIO	µg/l Cd	1	0,05	0,15	0,05	0,11	0,19	0,05	0,15	0,14	0,13	0,11	0,13	0,05	0,11	71,80
CROMO TOTALE	µg/l Cr	100	3	2,8	0,5	1,5	0,5	1,2	0,5	1,2	0,5	0,5	0,5	0,5	1,07	718,61
MERCURIO	µg/l Hg	0,5	0,1	1,3	0,1	0,23	0,1	0,1	0,34	0,30	0,26	0,1	0,1	0,1	0,25	167,89
NICHEL	µg/l Ni	100	3	3,7	0,5	1,6	1	13	1,7	0,5	1,4	13	0,5	0,5	3,51	2.367,90
PIOMBO	µg/l Pb	10	0,7	0,37	0,26	0,38	0,05	0,05	0,5	1,3	0,26	0,78	0,45	0,27	0,44	299,18
RAME	µg/l Cu	50	13	5	0,5	1,1	0,5	36	0,5	9,4	3,9	3,3	4,2	3	6,48	4.369,74
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	3.371,44
ZINCO	µg/l Zn	250	24	11	12,3	0,5	10	20	10	23	24	19	20	12	15,46	10.421,40
FERRO	µg/l Fe	500	24	25	14	8	3,9	69	33	110	12	29	43	0,5	29,79	20.084,18
MANGANESE	µg/l Mn	500	5	6	4,7	1,5	1,5	7	16	26	1,5	3,7	5,3	1,5	6,26	4.218,32
FOSFORO TOTALE	mg/l P	1	0,03	0,19	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,069	0,14	0,30	0,03	0,08	54.763,36
COD (solo ITAR)	mg/l O	120														
SOSTANZE OLEOSE																
Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)	mg/l	10														
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,025	0,025	0,21	140.066,28

NOTE:  
 Il valore del COD non è determinato per l'elevata concentrazione dei cloruri.

**RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013**

ATTINGIMENTO AL1																	
PORTATA		m3													TOTALE		
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	674.287.200			
		54.334.800	53.650.800	66.101.400	51.019.200	52.887.600	53.730.000	50.713.200	48.002.400	47.953.800	69.202.800	60.993.000	65.698.200				
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi Lecher Srl n.												CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA AL1	TOTALE ANNUO AL1	
			<a href="#">20130142-001</a> 04/02/13	<a href="#">20130407-001</a> 21/03/13	<a href="#">20130553-001</a> 27/03/13	<a href="#">20130901-002</a> 08/05/13	<a href="#">20131216-001</a> 13/06/13	<a href="#">20131517-003</a> 15/07/13	<a href="#">20131807-001</a> 05/08/13	<a href="#">20132151-004</a> 16/09/13	<a href="#">20132468-002</a> 21/10/13	<a href="#">20132840-005</a> 25/11/13	<a href="#">20133189-001</a> 23/12/13	<a href="#">20133348-005</a> 15/01/14			
		DM 30/07/99	Campione medio composito di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il														
			17/01/13	21/02/13	12/03/13	19/04/13	22/05/13	18/06/13	17/07/13	21/08/13	25/09/13	24/10/13	28/11/13	11/12/13			
																(pH)	
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7,9	8,1	7,8	8,05	7,84	8,03	7,94	7,88	7,99	8,18	8	8,1	7,98		
																(°C)	
TEMPERATURA	°C		7,5	7,2	13,8	18,9	17,5	30,9	24,1	30	22,7	19	10	9,8			
																(µg/l - mg/l)	(kg)
ANTIMONIO	µg/l Sb	50	0,1	1	0,1	0,6	0,44	0,1	0,29	0,54	0,56	0,52	0,46	0,42	0,42	284,07	
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	20	20	6	25	25	37	20	10	16	5	5	28	17,64	11.894.077,80	
BOD5	mg/l O	25	2,5	6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,78	1.873.495,80	
AZOTO AMMONIACALE	mg/l N	2	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,05	0,11	0,05	0,05	0,06	43.463,41	
AZOTO NITROSO	mg/l N	0,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,01	0,02	12.105,92	
<i>ANIONI</i>																	
Fosfati	mg/l P	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	67.428,72	
Nitrati (come Azoto nitrico)	mg/l N																
AZOTO ORGANICO	mg/l N																
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	mg/l N	10	7	5	6,4	5	3,8	6	1,9	5,90	2,7	3	7,9	5,8	5,09	3.429.642,60	
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l Cl2	0,02	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	3.371,44	
ARSENICO	µg/l As	1	2,5	2,5	3	1,1	2,5	16	4,2	4,2	5	2,7	3	2,8	4,04	2.724,44	
CADMIO	µg/l Cd	1	0,05	0,16	0,05	0,05	0,17	0,05	0,05	0,12	0,15	0,05	0,05	0,14	0,09	60,03	
CROMO TOTALE	µg/l Cr	100	5	0,5	0,5	1,9	0,5	0,5	0,5	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,01	681,88	
MERCURIO	µg/l Hg	0,5	0,1	2,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,46	0,24	0,1	0,1	0,30	0,1	0,32	217,27	
NICHEL	µg/l Ni	100	5	1,5	0,5	7	3,1	13	2,1	0,5	0,5	1,7	2	0,5	3,04	2.050,03	
PIOMBO	µg/l Pb	10	1,6	0,39	0,14	1	0,28	2,2	0,37	1,1	0,16	0,26	0,2	0,12	0,62	420,29	
RAME	µg/l Cu	50	10	5,8	0,5	1,9	0,5	32	0,5	2	5,1	4,3	3,1	3,7	5,67	3.825,97	
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	3.371,44	
ZINCO	µg/l Zn	250	54	20	1,8	6	30	17	30	33	36	19	19	12	22,28	15.026,14	
FERRO	µg/l Fe	500	100	18	11	60	0,5	160	53	180	4,3	4,2	9	0,5	46,30	31.217,58	
MANGANESE	µg/l Mn	500	9	5	1,5	8	1,5	28	16	37	1,5	1,5	1,5	1,5	8,60	5.801,62	
FOSFORO TOTALE	mg/l P	1	0,03	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,13	0,90	0,03	0,13	86.845,59	
COD (solo ITAR)	mg/l O	120															
<i>SOSTANZE OLEOSE</i>																	
Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)	mg/l	10															
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,025	0,025	0,21	140.066,28	

NOTE:  
Il valore del COD non è determinato per l'elevata concentrazione dei cloruri.

**RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013**

PARAMETRO	SR1	AL1	Δ SR1-AL1 (*)
	(pH) Medio	(pH) Medio	
CONC. IONI IDROGENO	8,0	8,0	
	(°C) Medio	(°C) Medio	
TEMPERATURA	21,1	0,0	
	(kg)	(kg)	(kg)
ANTIMONIO	382,5	284,1	98,5
SOLIDI SOSPESI TOTALI	12.471.931,8	11.894.077,8	577.854,0
BOD5	2.315.605,5	1.873.495,8	442.109,7
AZOTO AMMONIACALE	54.236,7	43.463,4	10.773,3
AZOTO NITROSO	12.888,7	12.105,9	782,8
<i>ANIONI</i>			
Fosfati	86.197,1	67.428,7	18.768,4
Nitrati (Come Azoto nitrico)			
AZOTO ORGANICO	0,0	0,0	0,0
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	2.961.570,4	3.429.642,6	0,0
CORO ATTIVO LIBERO	3.371,4	3.371,4	0,0
ARSENICO	2.573,2	2.724,4	0,0
CADMIO	71,8	60,0	11,8
CROMO TOTALE	718,6	681,9	36,7
MERCURIO	167,9	217,3	0,0
NICHEL	2.367,9	2.050,0	317,9
PIOMBO	299,2	420,3	0,0
RAME	4.369,7	3.826,0	543,8
SELENIO	3.371,4	3.371,4	0,0
ZINCO	10.421,4	15.026,1	0,0
FERRO	20.084,2	31.217,6	0,0
MANGANESE	4.218,3	5.801,6	0,0
FOSFORO TOTALE	54.763,4	86.845,6	0,0
COD (solo ITAR)			
<i>SOSTANZE OLEOSE</i>			
<b>Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)</b>			
IDROCARBURI TOTALI	140.066,3	140.066,3	0,0

NOTE:

(\*) Il Δ zero deriva anche nel caso in cui la quantità scaricata risulta minore di quella calcolata in ingresso

### RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

SCARICO FINALE SM1																
PORTATA		m3	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	
			73.910	64.588	62.438	47.017	46.415	42.374	37.604	39.179	36.642	50.499	45.817	39.835	586.318	
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi Lecher Srl n.												CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA SM1	TOTALE ANNUO SM1
			20130142-003 04/02/13	20130407-007 21/03/13	20130553-003/4 27-29/03/2013	20130901-003 08/05/13	20131216-003 13/06/13	20131517-005/6 15/07/13	20131807-003 05/08/13	20132151-007 16/09/13	20132468-005/006 21/10/13	20132840-006 25/11/13	20133189-003 23/12/13	20133348-006/007 15/01/14		
			SM1 - Scarico acque industriali - Campione medio composto di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il													
		DM 30/07/99	17/01/13	21/02/13	12/03/13	19/04/13	22/05/13	18/06/13	17/07/13	21/08/13	24/09/13	24/10/13	28/11/13	11/12/13		
															(pH)	
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7,9	7,6	7,6	7,88	7,88	7,83	7,76	7,77	8,03	8,09	7,8	8,2	7,9	
															(°C)	
TEMPERATURA	°C		8,5	7,6	12	19,8	18,1	26,3	25,6	26	24,5	21,9	14	9,8	18	
															(pg-ng-µg-mg/l)	(kg)
ANTIMONIO	µg/l Sb	50	0,1	0,6	0,7	0,41	0,44	0,1	0,1	0,61	0,6	0,5	0,5	0,7	0,44	0,26
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	20	6	20	20	24	12	5	5	5	5	17	22	13,9	8.152,2
BOD5	mg/l O	25	2,5	5	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,6	2.095,6
AZOTO AMMONIACALE	mg/l N	2	0,12	0,24	0,17	0,05	0,17	0,21	0,23	0,18	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	78,5
AZOTO NITROSO	mg/l N	0,3	0,09	0,06	0,07	0,04	0,03	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	0,14	0,01	0,05	29,7
ANIONI																
Fosfati	mg/l P	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,38	0,1	0,12	71,5
Nitrati (Come Azoto nitrico)	mg/l N															
AZOTO ORGANICO																
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	mg/l N	10	4	5	2,5	2,7	3,3	3,8	3	3,7	2	4	5,6	5,3	3,8	2.216,6
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l Cl2	0,02	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	2,9
ARSENICO	µg/l As	1	0,5	0,5	1,7	0,5	2,9	0,5	0,5	4,4	0,5	0,5	1,2	0,5	1,1	0,7
CADMIO	µg/l Cd	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16	0,05	0,05	0,13	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04
CROMO TOTALE	µg/l Cr	100	2,8	2,3	1,17	1,7	0,5	1,8	0,5	1,2	1,4	1,9	1,6	2,2	1,7	0,98
MERCURIO	µg/l Hg	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	0,06
NICHEL	µg/l Ni	100	2,1	2,2	1,5	0,5	2,1	6	3,8	0,5	2,2	2	2,1	0,5	2,1	1,2
PIOMBO	µg/l Pb	10	0,8	0,39	0,1	0,18	0,05	0,13	0,10	0,6	0,05	0,26	0,2	0,05	0,3	0,2
RAME	µg/l Cu	50	9	3,78	1,1	2,4	0,5	11	2,2	2,2	2,8	4,5	4,4	5,9	4,3	2,5
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	2,93
ZINCO	µg/l Zn	250	140	54	43	20	42	13	19	17	49	69	67	34	52,9	31,0
FERRO	µg/l Fe	500	54	33	19	9	2,8	70	23	54	11	11	14	0,5	26,3	15,4
MANGANESE	µg/l Mn	500	11	10	10	11	13	7	23	27	1,5	1,5	10,0	1,5	10,4	6,1
FOSFORO TOTALE	mg/l P	1	0,03	0,7	0,32	0,03	0,09	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,38	0,03	0,17	97,8
COD (solo ITAR)																
SOSTANZE OLEOSE																
Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)																
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,025	0,025	0,22	127,3
SOLFURI	mg/l S	0,5	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	293,2
CLORURI (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)																
IPA	µg/l	1			0,05			0,05			0,05			0,40	0,13	0,07
DIOSINE	pg/l	0,5			0,010			0,37			0,19			0,46	0,23	0,0000013
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml				55			470			130			410,0	245	143,7
PCB	µg/l	Assenti			0,5			0,5			0,5			0,5	0,50	0,2932

NOTE:

Parametri: IPA, Diossine, coliformi totali e PCB: v. Report trimestrali

AQ\_5\_SM1  
07/04/2014

**RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013**

ATINGIMENTO AQI1																
PORTATA		Mesi													TOTALE	
m3		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	2.507.420		
196.480		206.650	215.920	189.060	184.250	217.280	189.820	179.920	246.550	248.310	206.950	226.230				
PARAMETRO	U.M.	Rapporti di analisi Lecher Srl n.													CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA AQI1	TOTALE ANNUO AQI1
		LIMITI														
		DM 30/07/99														
		20130142-005 04/02/13	20130407-006 21/03/13	20130553-006 29/03/13	20130901-005 08/05/13	20131216-005 del 13/06/13 20131216-009 del 28/06/13	20131517-008 15/07/13	20131807-005 08/08/13	2013215-009 27/09/13	20132468-008 21/10/13	20132840-008 25/11/13	20133189-005 23/12/13	20133348-004 15/01/14			
		Atting. da acq. acqua ind. - Campione medio composito di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il														
		17/01/13	21/02/13	12/03/13	19/04/13	22/05-31/05/2013 (*)	18/06/13	17/07/13	21/08/13	25/09/13	24/10/13	28/11/13	11/12/13			
(pH)																
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7.9	7.7	7.8	7.9	7.86	8	8	7.96	8.03	7.94	8	8.2	7.94	
(°C)																
TEMPERATURA	°C		11,2	6,9	13,2	19,2	17,8	30,6	26,6	26	20	17	7	6,4	16,82	
(µg/l - mg/l)																
ANTIMONIO	µg/l Sb	50	0,1	0,1	0,1	0,1	0,22	0,23	0,1	0,56	0,26	0,23	0,1	0,1	0,18	
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	9	12	22	22	22	26	19	5	12	5	5	5	13,42	
BOD5	mg/l O	25	2,5	7	5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,09	
AZOTO AMMONIACALE	mg/l N	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
AZOTO NITROSO	mg/l N	0,3	0,15	0,05	0,04	0,01	0,02	0,01	0,024	0,01	0,01	0,01	0,15	0,01	0,04	
ANIONI																
Fosfati	mg/l P	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	
Nitrati (Come Azoto nitrico)	mg/l N															
AZOTO ORGANICO	mg/l N															
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	mg/l N	10	5	3,9	1,4	2,3	3,5	2,4	0,5	3,2	2,5	3,4	3,9	4	3,01	
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l Cl2	0,02	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,02	0,01	
ARSENICO	µg/l As	1	2,9	3,2	3,9	3,4	5	5	0,5	5,1	3,3	2,6	2,3	2,6	3,29	
CADMIO	µg/l Cd	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
CROMO TOTALE	µg/l Cr	100	0,5	1,1	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	2,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	
MERCURIO	µg/l Hg	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	
NICHEL	µg/l Ni	100	1,8	16	0,5	0,5	1,2	1,1	2	0,5	1,5	0,5	1,1	0,5	2,24	
PIOMBO	µg/l Pb	10	1,29	0,9	0,9	0,6	0,67	0,9	1,9	1,9	0,60	0,29	0,33	0,19	0,84	
RAME	µg/l Cu	50	9	3,8	2,7	1,5	1,8	2,4	0,5	4,2	2,4	1,7	1,8	3,6	2,92	
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	
ZINCO	µg/l Zn	250	90	51	120	2,4	32	14	24	23	39	26	26	27	39,8	
FERRO	µg/l Fe	500	89	102	110	30	68	0,5	185	420	20	20	26	9,2	83,2	
MANGANESE	µg/l Mn	500	11	16	10	5	9,6	13	19	42	1,5	1,5	1,5	1,5	10,3	
FOSFORO TOTALE	mg/l P	1	0,03	0,20	0,03	0,03	0,03	0,073	0,03	0,03	0,08	0,093	0,03	0,03	0,06	
COD (solo ITAR)	mg/l O	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0	
SOSTANZE OLEOSE																
Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)	mg/l	10														
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,025	0,025	0,21	
SOLFURI	mg/l S	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,50	
CLORURI (solo ITAR)	mg/l Cl	300 (bacino s)	22	20	19	13	17	15	15	12	17	14	12	15,00	15,9	
IPA Σ	µg/l	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
DIOSINE	pg/l	0,5	0,013	0,0006	0,0023	0,002	0,004	0,0014	0,007	0,004	0,010	0,0006	0,09	0,183	0,03	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		50	0,5	97	0,5	5,1	260	18	130	180	130	92	96	92,77	
PCB	µg/l	assenti	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

NOTE:

(\*) Maggio 2013 inserito valore medio a seguito prelievi del:  
 22/05/13: Rapporto di analisi n. 20131216-005 del 13/06/13;  
 31/05/13: Rapporto di analisi n. 20131216-009 del 28/06/13.

RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

SCARICO INTERMEDIO ITAR															
PORTATA		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	
	m3	73.910	64.588	62.438	47.017	46.415	42.374	37.604	39.179	36.642	50.499	45.817	39.835	586.318	
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi Lecher Srl n.												CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA ITAR
			<a href="#">20130142-004</a>	<a href="#">20130407-005</a>	<a href="#">20130553-005</a>	<a href="#">20130901-004</a>	<a href="#">2013121-008</a>	<a href="#">20131517-007</a>	<a href="#">20131807-004</a>	<a href="#">20132151-008</a>	<a href="#">20132468-007</a>	<a href="#">20132840-007</a>	<a href="#">20133189-004</a>	<a href="#">20133348-008</a>	
		DM 30/07/99	ITAR - Pozzetto d'ispezione - Campione medio composto di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il												
		04/02/13	21/03/13	29/03/13	08/05/13	26/06/13	15/07/13	08/08/13	27/09/13	21/10/13	25/11/13	23/12/13	15/01/14		
		17/01/13	21/02/13	12/03/13	19/04/13	31/05/13	18/06/13	17/07/13	21/08/13	25/09/13	24/10/13	28/11/13	11/12/14		
														(pH)	
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7,8	6,2	7,5	7,8	7,79	7,63	7,72	8,09	7,91	7,75	8,1	7,3	7,62
															(°C)
TEMPERATURA	°C		8,7	10,9	14,5	19,7	17	33,7	27,2	33	24,4	22	16	9,6	9,43
															(pg-ng-µg-mg/l)
ANTIMONIO	µg/l Sb	50	0,1	0,6	0,7	0,63	0,31	0,1	0,1	0,56	0,56	0,59	0,6	0,54	0,45
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	6	1	0,5	5	27	5	10	5	5,0	5	5	5	6,27
BOD5	mg/l O	25	2,5	7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,00
AZOTO AMMONIACALE	mg/l N	2	0,24	0,20	0,16	0,10	0,05	0,26	0,26	0,05	0,05	0,15	0,05	0,05	0,14
AZOTO NITROSO	mg/l N	0,3	0,08	0,07	0,15	0,05	0,01	0,13	0,045	0,04	0,04	0,07	0,09	0,01	0,07
ANIONI															
Fosfati	mg/l P	0,5	0,1	0,1	0,1	0,40	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,14
Nitrati (Come Azoto nitrico)	mg/l N														
AZOTO ORGANICO	mg/l N														
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	mg/l N	10	4,4	4	2,5	2,8	3	3,9	0,5	3,7	2,2	3,9	6,1	4,6	3,55
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l Cl2	0,02	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01
ARSENICO	µg/l As	1	0,5	0,5	0,5	1,45	4,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,87
CADMIO	µg/l Cd	1	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
CROMO TOTALE	µg/l Cr	100	1,7	1,8	1	2,3	1,5	1,9	0,5	3,1	1,4	2,4	2	2	1,79
MERCURIO	µg/l Hg	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10
NICHEL	µg/l Ni	100	2,2	2,3	2,4	2,52	2	3,5	6	0,5	1,9	1,6	2,4	0,5	2,30
PIOMBO	µg/l Pb	10	0,6	0,3	0,05	0,23	0,6	0,17	0,05	0,49	0,21	0,12	0,11	0,05	0,26
RAME	µg/l Cu	50	9	4	0,5	4,16	2,3	4,6	0,5	1,8	1,8	1,7	3,2	2,8	3,33
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
ZINCO	µg/l Zn	250	70	17	4,06	0,5	8	8	36	6,9	34	20	26	18	22,25
FERRO	µg/l Fe	500	48	24	10	29,5	51	44	31	46	7,2	7,5	8,9	0,5	26,23
MANGANESE	µg/l Mn	500	10	4,3	4,5	4,21	8	1,5	19	5,4	1,5	1,5	3	1,5	5,43
FOSFORO TOTALE	mg/l P	1	0,03	0,7	0,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,30	0,03	0,17
COD	mg/l O	120	10	10	10	10	10	10	10	29	10	10	10	10	11,27
SOSTANZE OLEOSE															
Oli e grassi animali e vegetali (eliminato con Modifica AIA del 23/12/2010)	mg/l	10													
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,025	0,025	0,22
SOLFURI	mg/l S	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,50
CLORURI	mg/l Cl	300	820	1.210	860	725	240	800	860	1.080	880	1.050	970	1.100	886,49
IPA Σ	µg/l	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DIOSINE	pg/l	0,5	0,19	0,19	0,19	0,023	0,0007	0,19	0,019	0,004	0,09	0,183	0,14	0,37	0,14
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		17	2	6	0,5	13	190	62	240	210	82	110,0	160	77,47
PCB	µg/l	Assenti	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,50

AQ\_7\_ITAR

NOTA 04/2014

Lo scarico intermedio ITAR è collegato al corpo recettore tramite lo scarico finale SM1 per il quale devono essere rispettati i limiti previsti.

**RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013**

SCARICO SI2 in fognatura pubblica				
PORTATA			I SEMESTRE	II SEMESTRE
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi semestrale Lecher Srl n.	
			<a href="#">20130901-010</a> 09/05/13	<a href="#">20132840-002</a> 25/11/13
		D.Lgs 152/06, AATO, D.Lgs 133/05	SI2 - Pozzetto d'ispezione - Campione medio composto di più prelievi nell'arco di tre ore effettuati il	
			19/04/13	24/10/13
CONC. IONI IDROGENO	pH	6-9.5	7,68	8,04
TEMPERATURA	°C	40	19,4	22
COLORE	diluiz.	40	0	0
Materiali grossolani	-	assenti	assenti	assenti
Materiali sospensione totali*	mg/l	45	5	5
Materiali sedimentabili 2 h	mg/l	15	0,5	0,5
BOD5	mg/l	250	2,5	2,5
COD	mg/l	500	10	10
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	30	0,17	0,05
AZOTO NITROSO (N-NO2)	mg/l	0,6	0,050	0,01
AZOTO NITRICO (N-NO3)	mg/l	30	2,50	3,50
FOSFORO TOTALE	mg/l	10	0,03	0,03
Fluoruri (F)	mg/l	10	1,0	1,9
Cloruri (Cl)	mg/l	1.200	720	690
Solfuri (H2S)	mg/l	2	0,5	0,5
Solfiti (SO3)	mg/l	2	0,025	0,025
Solfati (SO4)	mg/l	1.000	120	180
<b>METALLI TOTALI</b>				
Alluminio (Al)	mg/l	2	0,015	0,017
Bario (Ba)	mg/l	20	0,05	0,045
Boro (B)	mg/l	4	0,25	0,23
Cromo totale (Cr)*	mg/l	0,5	0,0010	0,0020
Cromo VI (Cr)	mg/l	0,2	0,0025	0,0025
Ferro (Fe)	mg/l	4	0,0005	0,0075
Manganese (Mn)	mg/l	4	0,0010	0,0005
ΣFe-Mn	mg/l	4	0,05	0,05
Nichel (Ni)*	mg/l	0,5	0,0005	0,0016
Rame (Cu)	mg/l	0,1	0,002	0,0022
Selenio (Se)	mg/l	0,03	0,005	0,005
Zinco (Zn)	mg/l	1	0,0005	0,022
Arsenico totale (As)*	mg/l	0,15	0,0005	0,0005
Cadmio (Cd)	mg/l	0,02	0,0005	0,0005
Mercurio (Hg)	mg/l	0,005	0,0001	0,0001
Piombo (Pb)	mg/l	0,2	0,0005	0,0005
Tallio (Tl)*	mg/l	0,05	0,05	0,05
Σ (As, Cd, CrVI, Cu, Hg, Ni, Pb, Se e Zn)	C/Clim	3	0,02	0,044
Tensioattivi totali	mg/l	4	0,48	0,63
Tensioattivi non ionici (PPAS)	mg/l		0,015	0,30
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l		0,48	0,33
Tensioattivi cationici	mg/l		0,30	0,05
Fenoli (C6H5OH)	mg/l	1	0,0025	0,096
Cloro residuo totale (Cl2)	mg/l	0,3	0,05	0,05
Oli e grassi animali e vegetali	mg/l	40	0,05	0,05
Idrocarburi totali	µg/l	10	0,25	0,25
Aldeidi alifatiche (H-CHO)	mg/l	2	0,025	0,025
Mercaptani (S)	mg/l	0,1	0,005	0,005
Cianuri totali (CN)	mg/l	10	0,05	0,05

<i>SOLVENTI ORGANICI CLORURATI</i>				
Carbonio solfuro	mg/l	2	0,05	0,05
Tricloroetilene	mg/l	2	0,05	0,05
Cloroformio	mg/l	2	0,05	0,05
Tetracloruro di carbonio	mg/l	2	0,05	0,05
1.2-Dicloroetilene	mg/l	2	0,05	0,05
Altri solventi clorurati	mg/l	0,1	0,0005	0,0005
<i>SOLVENTI ORGANICI AROMATICI</i>				
Solventi organici azotati	mg/l	0,2	0,05	0,05
Pesticidi fosforati	mg/l	0,1	0,005	0,005
Pesticidi totali (escl. Fosforati)	mg/l	0,05	0,0025	0,0025
Pesticidi clorurati	mg/l		0,0025	0,0025
Aldrin	mg/l	0,01	0,0005	0,0005
Dieldrin	mg/l	0,01	0,0005	0,0005
Endrin	mg/l	0,002	0,0001	0,0001
Isodrin	mg/l	0,002	0,0001	0,0001
Saggio di tossicità acuta	% immobili	80	0	0
<i>Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)*</i>				
Acenftene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Acenaftilene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Antracene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Benzo(a)pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Crisene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Indeno(1,2,3)pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Fluorantene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Fluorene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Fenantrene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Dibenzo(a,e)pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Dibenzo(a,h)pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
Dibenzo(a,l)pirene	µg/l	0,1	0,05	0,05
PCDD/PCDF I-TEQ (NATO-CCMS, 1988)*	pg/l	3,00E+08	0,183	0,183

NOTE:

i parametri e le frequenze sono stabilite dall'autorizzazione del Gestore e dal D.Lgs 133/05 (\* inseriti valori previsti dal D.Lgs)

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

PARAMETRO	SM1	AQI1 (**)	Δ SM1-AQI1 (*)
	(pH) Medio	(pH) Medio	
CONC. IONI IDROGENO	7,9	7,9	
	(°C) Medio	(°C) Medio	
TEMPERATURA	17,8	16,8	
	(kg)	(kg)	(kg)
ANTIMONIO	0,26	0,11	0,15
SOLIDI SOSPESI TOTALI	8.152,16	7.866,28	285,9
BOD5	2.095,55	1.809,47	286,1
AZOTO AMMONIACALE	78,47	29,32	49,1
AZOTO NITROSO	29,65	23,57	6,1
<i>ANIONI</i>			
Fosfati	71,46	63,46	8,0
Nitrati ( come Azoto nitrico )			
AZOTO ORGANICO	0,00	0,00	0,0
AZOTO TOTALE (Σ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	2.216,57	1.761,96	454,6
CLORO ATTIVO LIBERO	2,93	3,73	0,0
ARSENICO	0,66	1,93	0,0
CADMIO	0,04	0,03	0,0
CROMO TOTALE	0,98	0,44	0,5
MERCURIO	0,06	0,06	0,0
NICHEL	1,23	1,32	0,0
PIOMBO	0,16	0,49	0,0
RAME	2,52	1,71	0,8
SELENIO	2,93	2,93	0,0
ZINCO	31,05	23,31	7,7
FERRO	15,43	48,77	0,0
MANGANESE	6,07	6,01	0,1
FOSFORO TOTALE	97,79	34,53	63,3
COD	0,00	5.863,18	0,0
<i>SOSTANZE OLEOSE</i>			
Oli e grassi animali e vegetali	0,00	0,00	0,0
IDROCARBURI TOTALI	127,31	123,79	3,5
SOLFURI	293,16	293,16	0,0
CLORURI	0,00	9.322,00	0,0
IPA	0,074407	0,03	0,0
DIOSSINE	0,00000013	0,0000000	0,0
COLIFORMI TOTALI	143,74	54.394,67	0,0
PCB	0,29	0,29	0,0

NOTE:

(\*) Il Δ zero deriva anche nel caso in cui la quantità scaricata risulti minore di quella calcolata in ingresso.

(\*\*) Nel caso di AQI1 si considera come portata in ingresso solo la quota parte scaricata in SM1.

### RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

SCARICO FINALE SP1								
PORTATA		m3	MAR	GIU	SET	DIC	TOTALE	
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi Lecher Srl n.				CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA SP1 (ml/l)	TOTALE ANNUO SP1 (kg)
			<a href="#">20130553-007</a> 29/03/13	<a href="#">20131517-009</a> 15/07/13	<a href="#">20132468-003</a> 21/10/13			
		DM 30/07/99	Campione medio composito nell'arco di tre ore in concomitanza di eventi meteorici del					
			12/03/13	18/06/13	25/09/13			
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	0,5	5	5		3,5	0
BOD5	mg/l O	25	2,5	2,5	2,5		2,5	0
COD	mg/l O	120	0,10	32	0,10		10,7	0
SOSTANZE OLEOSE								
Oli e grassi animali e vegetali	mg/l	10	0,05	0,025	0,05		0,04	0
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25		0,25	0

NOTE:  
La portata degli scarichi SP1 e SP2 è nulla in quanto i relativi reflui sono stati inviati all'ITAR.  
A decorrere dal 1/10/2013 scarichi SP1 e SP2 non più attivi (Comunicazione Enel-Pro -08/11/2013-0043814)

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

SCARICO FINALE SP2								
PORTATA		m3	MAR	GIU	SET	DIC	TOTALE	
PARAMETRO	U.M.	LIMITI	Rapporti di analisi Lecher Srl n.				CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA SP2 (ml/l)	TOTALE ANNUO SP2 (kg)
			<a href="#">20130553-008</a> 27/03/13	<a href="#">20131517-010</a> 15/07/13	<a href="#">20132468-004</a> 21/10/13			
		DM 30/07/99	Campione medio composito nell'arco di tre ore in concomitanza di eventi meteorici del					
			12/03/13	18/06/13	25/09/12			
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	35	5	5	5		5	0
BOD5	mg/l O	25	12,0	2,5	2,5		5,7	0
COD	mg/l O	120	10	10	10		10	0
SOSTANZE OLEOSE								
Oli e grassi animali e vegetali	mg/l	10	0,05	0,025	0,025		0,03	0
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	2	0,25	0,25	0,25		0,3	0

NOTE:  
La portata degli scarichi SP1 e SP2 è nulla in quanto i relativi reflui sono stati inviati all'ITAR.  
A decorrere dal 1/10/2013 scarichi SP1 e SP2 non più attivi (Comunicazione Enel-Pro -08/11/2013-0043814)

## RAPPORTO AIA -EMMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

Emissione specifica annuale, per m <sup>3</sup> di refluo trattato	
PARAMETRO	mg/m <sup>3</sup>
ANTIMONIO	0,3
SOLIDI SOSPESI TOTALI	487,6
BOD5	487,9
AZOTO AMMONIACALE	83,8
AZOTO NITROSO	10,4
ANIONI	
Fosfati	13,6
Nitrati (Come Azoto nitrico)	0,0
AZOTO ORGANICO	0,0
AZOTO TOTALE ( $\Sigma$ medium bound secondo D.M. 30/07/99)	775,4
CORO ATTIVO LIBERO	0,0
ARSENICO	0,0
CADMIO	0,0
CROMO TOTALE	0,9
MERCURIO	0,0
NICHEL	0,0
PIOMBO	0,0
RAME	1,4
SELENIO	0,0
ZINCO	13,2
FERRO	0,0
MANGANESE	0,1
FOSFORO TOTALE	107,9
COD	0,0
SOSTANZE OLEOSE	
Oli e grassi animali e vegetali	0,0
IDROCARBURI TOTALI	6,0
SOLFURI	0,0
CLORURI	0,0
IPA	0,1
DIOSINE	0,0
COLIFORMI TOTALI	0,0
PCB	0,0

NOTE:  
 (\*) Il  $\Delta$  zero deriva anche nel caso in cui la quantità scaricata risulti minore di quella calcolata in ingresso

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

PORTATE													
SCARICHI/PRELIEVI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE
	m <sup>3</sup>												
ITAR (*)	73.910	64.588	62.438	47.017	46.415	42.374	37.604	39.179	36.642	50.499	45.817	39.835	586.318
AQI1	196.480	206.650	215.920	189.060	184.250	217.280	189.820	179.920	246.550	248.310	206.950	226.230	2.507.420
SM1	73.910	64.588	62.438	47.017	46.415	42.374	37.604	39.179	36.642	50.499	45.817	39.835	586.318
AL1	54.334.800	53.650.800	66.101.400	51.019.200	52.887.600	53.730.000	50.713.200	48.002.400	47.953.800	69.202.800	60.993.000	65.698.200	674.287.200
SR1	54.334.800	53.650.800	66.101.400	51.019.200	52.887.600	53.730.000	50.713.200	48.002.400	47.953.800	69.202.800	60.993.000	65.698.200	674.287.200
SP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE:

(\*) Scarico intermedio.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

Area di Business Termoelettrica

PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - RIFIUTI - ANNO 2013

Rifiuti non pericolosi prodotti e recuperati / smaltiti				
Codice CER	Descrizione	Destinazione		
		Prodotti (kg)	Recuperati (kg)	Smaltiti (kg)
06 03 14	Sali e loro soluzioni, diversi da quelli di cui alle voci 06 03 11 e 06 03 13	200		200
10 01 02	Ceneri leggere di carbone	43.460.400	43.460.400	
10 01 05	Gesso da desolforazione	54.520.610	54.520.610	
10 01 15	Ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelli di cui alla voce 10 01 14	22.939.750	22.948.240	
10 01 17	Ceneri leggere prodotte dal coincenerimento , diverse da quelle di cui alla voce 10 01 16	163.190.200	163.190.200	
10 01 19	Rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi (composti da cenere da combustione, carbone e gesso da desolforazione)	30.870		11.170
10 01 21	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti ed altri fanghi	10.487.140	10.487.140	
15 01 01	Imballaggi in carta e cartone	9.680	9.680	
15 01 03	Imballaggi in legno	1.500		
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi non contaminati da sostanze pericolose	28.880		28.630
16 01 03	Pneumatici fuori uso	280		280
16 02 14	Apparecchiature fuori uso diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	560	380	
16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03*	1.010		8.160
16 03 06	Rifiuti organici diversi da quelli di cui alla voce 16 03 05 (Gomma)	450		
16 05 09	Polvere Estinguente	1.100		1.100
16 06 04	Pile alcaline	360	500	
17 02 01	Legno	39.300	36.810	
17 02 02	Vetro	1.010		1.010
17 02 03	Plastica	7.840		9.870
17 03 02	Miscele bituminose diverse di cui alla voce 17 03 01	29.200	19.460	7.300
17 04 02	Alluminio	8.160	8.160	
17 04 05	Ferro e acciaio	1.097.500	1.086.700	
17 04 07	Metalli misti	12.340	12.340	
17 05 04	Terre e Rocce da Scavi e Demolizioni	22.080		22.080
17 06 04	Materiali isolanti diversi	5.230		5.230
17 09 04	Rifiuti misti della attività di costruzione e demolizione	166.350	31.440	108.620
19 09 01	Rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari	87.810		89.870
19 12 12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi	107.030	114.450	
20 03 01	Rifiuti urbani non differenziati	1.100		
<b>Totale rifiuti non pericolosi prodotti e recuperati / smaltiti</b>		<b>296.257.740</b>	<b>295.926.510</b>	<b>293.520</b>
<b>Percentuale rifiuti non pericolosi recuperati / smaltiti</b>			<b>99,9%</b>	<b>0,1%</b>

## RAPPORTO AIA - RIFIUTI - ANNO 2013

Rifiuti pericolosi prodotti e recuperati / smaltiti				
Codice CER	Descrizione	Destinazione		
		Prodotti (kg)	Recuperati (kg)	Smaltiti (kg)
06 04 04*	Rifiuti contenenti mercurio	100		100
12 01 12 *	Cere e grassi esauriti	100		100
13 01 10 *	Oli minerali per circuiti idraulici , non clorurati	18.830	17.330	0
13 03 07*	Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati	6.580	6.580	0
15 01 10 *	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	1.470		1.470
15 02 02 *	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose	9.465		9.390
16 01 07*	Filtri dell'olio	1.530		1.530
16 02 11*	Apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, hfc, hfc	1.080	1.080	0
16 02 13*	Trasformatori Fuori Uso e Monitor da PC	5.320	5.700	0
16 03 05*	Rifiuti organici contenenti sostanze pericolose	19.710		19.310
16 06 01 *	Batterie al piombo	19.630	19.630	0
16 07 08 *	Rifiuti da pulizia serbatoi: rifiuti contenenti oli	23.480		23.480
17 02 04 *	Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	280		280
17 06 01*	Rifiuti costituiti da materiale contenenti amianto	11.110		10.470
17 06 03 *	Altri materiali isolanti (fibre ceramiche)	60.830		60.890
17 06 05*	Materiale da costruzione contenente amianto	4.460		4.270
<b>Totale rifiuti pericolosi prodotti e smaltiti</b>		<b>183.975</b>	<b>50.320</b>	<b>131.290</b>
<b>Percentuale rifiuti pericolosi prodotti e smaltiti</b>			<b>27,4%</b>	<b>71,4%</b>
<b>Produzione specifica rifiuti pericolosi prodotti (kg/t carbone)</b>		<b>1,00</b>		
<b>Produzione specifica rifiuti pericolosi prodotti (kg/MWh)</b>		<b>0,035</b>		



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

*Divisione Generazione ed Energy Management*

*Area di Business Termoelettrica*

*PCA/UB FS - ITE di Fusina*

## **RAPPORTO AIA - RIFIUTI - ANNO 2013**

**Criterio di gestione del deposito temporaneo di rifiuti per l'anno in corso**

Da 01/01/2009 Gestione Temporale (v. comunicazione ENEL PRO 0002403 del 21/01/09)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy  
Area di Business Termoelettrica  
PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013

CONTROLLO DELLA FALDA												
PARAMETRO	U.M.	LIMITI D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2	Rapporti di analisi semestrali Lecher Srl n.								CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA FALDA MONTE	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA FALDA VALLE
			<a href="#">20131215-001-2-3-4</a> 13/06/13	<a href="#">20131215-001-2-3-4</a> 13/06/13	<a href="#">20131215-001-2-3-4</a> 13/06/13	<a href="#">20131215-001-2-3-4</a> 13/06/13	<a href="#">20133186-001-2-3-4</a> 30/12/13	<a href="#">20133186-001-2-3-4</a> 13/12/12	<a href="#">20133186-001-2-3-4</a> 30/12/13	<a href="#">20133186-001-2-3-4</a> 30/12/13		
			1^ Semestre				2^ Semestre					
CONC. IONI IDROGENO	pH	6.0-9.0	7,36	7,52	7,74	7,36	7,6	7,3	7,8	7,4	(pH) 7,48	(pH) 7,5
TEMPERATURA	°C		18	17,5	18	17,3	19	15	17	14	(°C) 17,47	(°C) 16,72
ARSENICO	µg/l As	10	1,9	1	50	2,4	7,1	2	33	4	(µg/l - mg/l) 10,7	(µg/l - mg/l) 16,42
CROMO TOTALE	µg/l Cr	50	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
MERCURIO	µg/l Hg	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,31	0,10	0,1	0,1	0,1	0,14
NICHEL	µg/l Ni	20	1,3	1	0,5	3,2	0,5	1,5	1,1	4,5	1,33	1,88
PIOMBO	µg/l Pb	10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,1	1,2	0,50	0,72
SELENIO	µg/l Se	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	5,00
ZINCO	µg/l Zn	3000	16,0	11	2,5	21,0	15	19	49	1700	14,1	301,1
VANADIO	µg/l V		0,5	1,2	3	1,1	1,3	1,5	3	1,1	1,43	1,83
AZOTO AMMONIACALE	mg/l NH4		0,01	0,16	1,20	1,8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,53	0,51
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	µg/l	350	15	15	15	15	15	15	15	15	15,0	15,0
IDRAZINA	mg/l		0,005	0,005	0,026	0,005	0,005	0,005	0,0	0,005	0,01	0,01

NOTE:  
Ubicazione piezometri - Comunicazione Enel PRO 25632\_3/07/09\_ Stato avanzamento Crono programma-giugno 2009.  
I valori rilevati ai piezometri sono in linea con quelli riportati nella caratterizzazione effettuata nel 2004 e validata da Arpav e MATTM (vedi Allegati 1, 2 e 3).



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy

Area di Business Termoelettrica

PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - EMISSIONI CALDAIA AUSILIARIA - ANNO 2013

Parametro		Emissione per tutti gli eventi di esercizio (t/a)				
		26-apr-13	29-apr-13	12-nov-13	Totale (kg/a)	Totale (t/a)
kg gasolio	kg	577	42	221	840	0,840
ore serv.	h	8,9	0,6	3,4	13	
SO <sub>2</sub>	kg	0,922	0,067	0,353	1,343	0,001343
NOx	kg	2,321	0,169	0,889	3,378	0,003378
CO	kg	0,019	0,001	0,007	0,027	0,000027
Polveri	kg	0,037	0,003	0,014	0,054	0,000054

CALDAIA AUX

07/04/2014

**RAPPORTO AIA - EMISSIONI ACQUA - ANNO 2013**

Periodo	Stima calore scaricato SR1*
	[GJ]
	$\dot{Q}_{cond}$
GEN	1,97E+06
FEB	2,16E+06
MAR	2,37E+06
APR	1,60E+06
MAG	1,42E+06
GIU	1,55E+06
LUG	1,04E+06
AGO	1,13E+06
SET	1,73E+06
OTT	2,30E+06
NOV	1,93E+06
DIC	2,42E+06

| Legenda:

\* Metodologia applicata - Lettera prot. n.  
48190 del 28/12/2009



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

Area di Business Termoelettrica

PCA/UB FS - ITE di Fusina

## RAPPORTO AIA - CONSUMI RISORSE - ANNO 2013

Consumi di risorse e consumi specifici per MWhg su base annuale									
Descrizione	U.M.	Quantità					U.M.	Rapporto di centrale	
		gr. 1	gr.2	gr.3	gr.4	Centrale			
Acqua industriale	m <sup>3</sup>						2.507.420	m <sup>3</sup> /MWhg	0,477
Acqua raffreddamento in ciclo aperto	m <sup>3</sup>						674.287.200	m <sup>3</sup> /MWhg	128,236
Acqua di falda (pozzi)	m <sup>3</sup>						243	m <sup>3</sup> /MWhg	0,000
Carbone	t	256.638	302.090	710.933	572.906	1.842.567	kg/MWhg	350,420	
CDR	t			32.955	29.662	62.617			
Energia elettrica degli autoconsumi	MWh	61.030	71.288	265.825	219.241	617.384	kWh/MWhg	117,414	



*L'energia che ti ascolta*  
*Divisione Generazione ed Energy Management*  
*Area Generazione*  
*U.B. Fusina*

---

## **Centrale termoelettrica ENEL di FUSINA**

# **Autorizzazione Integrata Ambientale: Piano di recupero dei rifiuti prodotti dalla centrale (Fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti - CER 10 01 21)**

Aprile 2014

**INDICE**

**PREMESSA.....3**

**PIANO DI RECUPERO DEI RIFIUTI (PAG. 50 E 53 DEL PI) .....3**

## Premessa

Il Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Fusina (di seguito AIA FS) prevede una gestione dei rifiuti con codice CER 100121 finalizzata essenzialmente al recupero.

Infatti a pag. 50 e 53 del Parere Istruttorio (PI) l'Autorità Competente afferma:

*“In relazione al codice 10 01 21 (fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti o Sali da cristallizzazione provenienti da trattamento SEC) si raccomanda di preferire il recupero in alternativa allo smaltimento, ed in tal senso si prescrive al Gestore di **predisporre un piano per il recupero** in alternativa allo smaltimento da trasmettere, **annualmente**, nell'ambito degli obblighi di comunicazione previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo in allegato al presente parere.*

*Inoltre il Gestore dovrà comunicare all'Autorità competente, sempre nell'ambito delle relazioni periodiche richieste dal Piano di Monitoraggio e Controllo, la quantità di rifiuti prodotti e le percentuali di recupero degli stessi, relativi all'anno precedente.”*

Relativamente al secondo periodo si rinvia alle schede della Comunicazione annuale, mentre di seguito è descritto il Piano di Recupero, sulla base degli eventuali smaltimenti effettuati negli ultimi anni.

## Piano di recupero dei rifiuti (pag. 50 e 53 del PI)

Enel ha sempre privilegiato le operazioni di recupero per il destino finale dei propri rifiuti prodotti, ancor prima dell'emanazione del primo decreto inerente la gestione dei rifiuti del 1982 comprendendo, ad esempio, una parte delle ceneri agli impianti di produzione del cemento e del calcestruzzo, anche se allora il mercato era alquanto contenuto.

Un forte impulso è venuto successivamente alla normativa specifica, in particolare dal DM 05/02/1998 e, in tempi più recenti, dalla Certificazione di qualità delle stesse ceneri.

Analoghe iniziative sono state intraprese anche per i fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21), raggiungendo ormai un riutilizzo pari al 100 % della produzione.

Nella tabella 1 sono riportati i quantitativi dei fanghi prodotti dalla centrale di Fusina dal 2005 al 2013, con le relative percentuali di recupero.

La Tabella evidenzia che dal 2006 il recupero è stato pressoché totale; la percentuale di recupero

CER 10.01.21 - FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI				
ANNO	Produzione (t)	Recupero (t)	Smaltimento (t)	Recupero %
2005	5.070	3.010	2.060	59,4%
2006	4.231	4.231	0	100,0%
2007	8.151	8.151	0	100,0%
2008	10.787	10.685	102	99,1%
2009	10.868	10.868	0	100,0%
2010	7.903	7.903	0	100,0%
2011	8.027	8.027	0	100,0%
2012	13.421	13.421	0	100,0%
2013	10.487	10.487	0	100,0%

Tab. 1 – Andamento produzione, recupero e smaltimento fanghi

scende nel 2008 a causa della prima produzione di sali SEC, con la necessità di verificare le condizioni di recuperabilità del rifiuto, contestuale alla sua produzione, e l'individuazione del destino finale di recupero.

Al momento il Gestore ha stipulato contratti con Ditte autorizzate per il solo recupero dei fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21) e pertanto anche per il 2014 è previsto il loro totale recupero.

E' evidente che eventuali problemi all'esercizio degli impianti di produzione e recupero dei rifiuti potrebbero determinare la necessità di trovare altri destini finali diversi dal recupero, quali lo smaltimento, pur di consentire la produzione di energia elettrica dell'impianto.

Ad oggi tutte le condizioni poste in atto dal Gestore sono tali da prevedere il totale recupero dei fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21).

**Relazione Annuale ai sensi dell'art. 15 comma 3  
del D.Lgs. 133/05 del 11/05/2005 - Attuazione della direttiva 2000/76/CE,  
in materia di incenerimento dei rifiuti.**

Tipo Autorizzazione	<b>Autorizzazione Integrata Ambientale</b>
Estremi autorizzativi	<b>Prot. MATTM n. GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008</b>
Anno di riferimento	<b>2012</b>
Società	<b>ENEL PRODUZIONE SPA</b>
Gestore dell'Impianto	<b>Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina</b>
Sede	<b>Via dei Cantieri, 5 – 30176 - MALCONTENTA - VE</b>
Attività	<b>Co-combustione carbone-CDR</b>

\* \* \* \* \*

**INDICE**

- 1) PREMESSA**
- 2) DATI IMPIANTO**
- 3) AUTORIZZAZIONI**
- 4) FUNZIONAMENTO IMPIANTO**
- 5) SORVEGLIANZA IMPIANTO**

\* \* \* \* \*

**1) PREMESSA**

Come previsto al comma 3 dell'articolo 15 del D.Lgs 133/05, la presente relazione annuale ha lo scopo di riassumere i dati relativi alle attività di funzionamento e sorveglianza dell'impianto, riportando informazioni in merito all'andamento del processo e delle emissioni nell'atmosfera e nell'acqua rispetto alle norme previste dal citato Decreto.

**2) DATI IMPIANTO**

L'attività di coincenerimento di CDR col carbone è avvenuta presso le sezioni gemelle della centrale termoelettrica di Fusina denominate sezione 3 e sezione 4, aventi una potenza termica unitaria pari a 793 MWt ed una potenza elettrica lorda unitaria di 320 MWe.

**3) AUTORIZZAZIONI**

L'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Fusina conferma, per quanto concerne la co-combustione presso le sezioni 3 e 4 della centrale di Fusina, i quantitativi, le potenzialità, le modalità di esercizio e le limitazioni contenute nella precedente autorizzazione semplificata della Provincia di Venezia con iscrizione al Registro Provinciale n. 314 del 09/02/2006, descritte in modo dettagliato nell'Istanza e nelle relative integrazioni, costituenti parte integrante del Decreto AIA.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Fusina è stata rilasciata a seguito della conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità alla procedura di valutazione di impatto ambientale delle opere di potenziamento dell'impianto CDR, con la conferma di non sottoporre a VIA le stesse opere a condizione che si ottemperasse a specifiche prescrizioni.

#### 4) FUNZIONAMENTO IMPIANTO

##### Forniture

Nel corso del 2013 il CDR utilizzato in co-combustione è stato interamente fornito dalla società ECOPROGETTO VENEZIA Srl, autorizzata dalla Provincia di Venezia prot. n. 71312 del 28.09.2011, a fronte di un contratto di fornitura pluriennale stipulato con ENEL PRODUZIONE SpA.

Le consegne sono avvenute via strada, con autotrasportatori autorizzati noleggiati dal fornitore, utilizzando cassoni scarrabili ribaltabili coperti o semirimorchi del tipo "walking-floor".

Il quantitativo complessivamente consegnato è stato pari a 62.617 t di CDR tramite 2.263 viaggi di automezzi.

Il potere calorifico medio è risultato pari a 16.494 kJ/kg (3.940 kcal/kg).

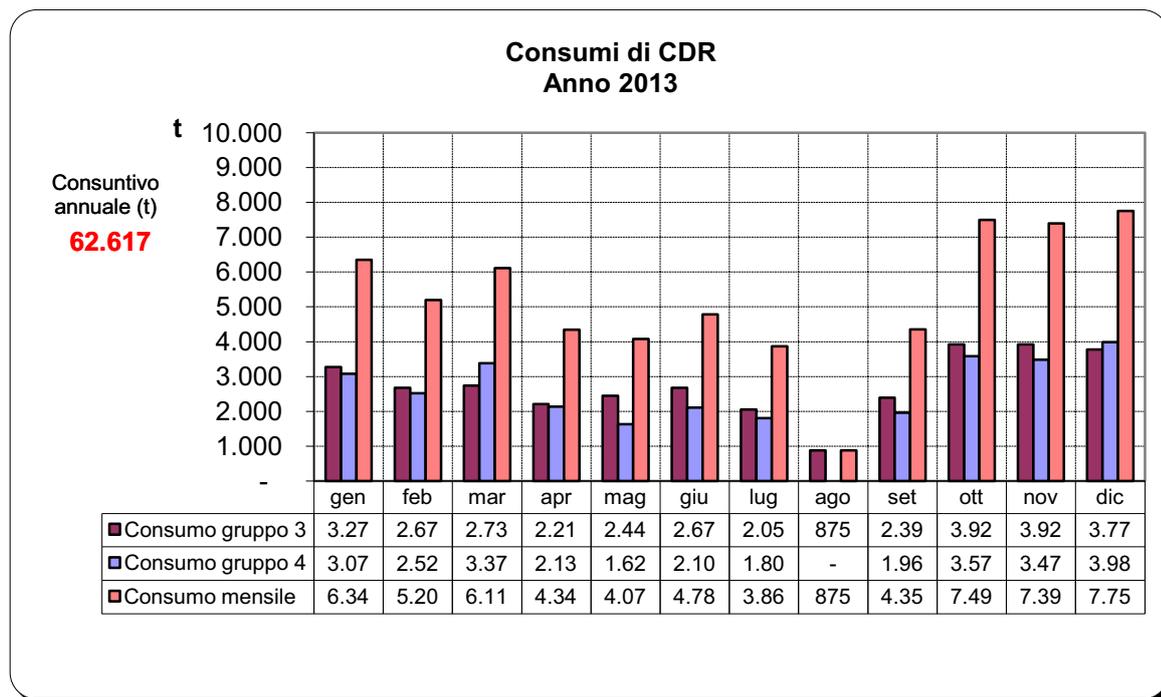
##### Consumi

Nel corso dell'anno sono state consumate 32.955 t per la sezione 3 e 29.662 t per la sezione 4, per complessive 62.617 t di CDR.

Il calcolo ufficiale dei consumi viene ottenuto dal bilancio di massa, previsto dalle procedure del S.G.A. ed allineato con l'Autorizzazione ad emettere gas ad effetto serra, che prevede:

- consumo = giacenza iniziale + arrivi nel periodo – giacenza finale.

L'andamento mensile dei consumi è visibile nel seguente diagramma.



L'impianto di ricezione, movimentazione, stoccaggio, trattamento ed invio del CDR ai gruppi 3 e 4 nel corso dell'anno 2013 ha funzionato per il 83% del tempo, ad una portata media netta pari a 8,56 t/h.

##### Bilancio energetico

Con il CDR utilizzato sono state prodotti complessivi 107.006 MWh netti così suddivisi:

- 56.972 MWh dalla sezione 3, corrispondente al 3,06% della produzione netta della sezione;
- 50.034 MWh dalla sezione 4, corrispondente al 3,40% della produzione netta della sezione.

A seguito della co-combustione, nel 2013 sono state risparmiate 43.450 t di carbone fossile, cui consegue una mancata produzione di CO<sub>2</sub> di 96.868 t, come risulta dalla tabella di seguito. Considerando le emissioni di CO<sub>2</sub> da CDR, la minore produzione complessiva di anidride carbonica conseguente alla co-combustione si attesta a 51.895 tonnellate.

<b>Bilancio della CO<sub>2</sub> a seguito della co-combustione carbone/CDR</b>	
<b>Anno 2013</b>	
<b>CDR</b>	<b>Carbone</b>
Quantità consumata da inizio anno (t)	Minore consumo conseguente al CDR (t)
62.617	43.510
Produzione specifica di CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> /t CDR)	Produzione specifica di CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> /t carbone)
0,71824	2,22637
CO <sub>2</sub> prodotta (t)	CO <sub>2</sub> non prodotta (t)
44.974	96.868
<b>Minore produzione complessiva di CO<sub>2</sub> conseguente alla co-combustione (t)</b>	<b>51.895</b>
	<b>Agg. al 31/12/2013</b>

## 5) SORVEGLIANZA IMPIANTO

### Qualità del CDR utilizzato

**Tutto il CDR conferito da Ecoprogetto Venezia Srl viene campionato in conformità alle norme UNI 9903-3, UNI EN 15442 e 15443 presso il produttore ed analizzato presso un laboratorio esterno accreditato Accredia.**

Oltre alle analisi previste dal DM 05/02/1998, vengono effettuate altre determinazioni in conformità alla norma UNI 9903-1 e le UNI EN 15440 e quelle necessarie ai fini fiscali (analisi elementare, fattore di emissione, quota rinnovabile).

Nella tabella seguente si riportano i risultati di analisi del produttore riferite ai singoli lotti e dati medi per i parametri utili ai fini dell'esercizio, riferiti alle forniture effettuate nel 2013.

**CDR fornito da ECOPROGETTO VENEZIA**  
**Analisi del Produttore sul prodotto arrivato**  
**Anno 2013**

Periodo produzione		Lotto	RdP	Settimana		Q.tà arrivata	PCI		Umidità	Ceneri %		Zolfo	Cloro	Fusione ceneri
dal	al			n.	da		a	kg		kJ/kg	kcal/kg			
01/01/2013	06/01/2013	11-1	13-LA02258	1	1	1.089.430	19.076	4.556	10,0	17,4	0,17	0,80	1.206	
01/01/2013	06/01/2013	11-2		1	1	-								
07/01/2013	10/02/2013	1-1	13-LA09904/0	2	6	7.041.090	17.805	4.253	9,1	19,6	0,22	0,74	1.138	
07/01/2013	10/02/2013	1-2		2	6	-								
11/02/2013	17/03/2013	2-2	13-LA11339	7	11	6.567.030	17.772	4.245	11,0	16,7	0,24	0,71	1.160	
11/02/2013	17/03/2013	2-2		7	11	-								
18/03/2013	21/04/2013	3-2	20130179-001	12	16	6.445.010	16.000	3.822	9,6	18,2	0,58	0,84	1.160	
18/03/2013	21/04/2013	3-2		12	16	-								
22/04/2013	26/05/2013	4-2	20131428-001	17	21	4.183.090	16.620	3.970	8,2	19,8	0,54	0,79	1.150	
22/04/2013	26/05/2013	4-2		17	21	-								
27/05/2013	30/06/2013	5-2	20131849-001	22	26	5.585.750	16.790	4.010	9,3	18,8	0,18	0,74	1.150	
27/05/2013	30/06/2013	5-2		22	26	-								
01/07/2013	04/08/2013	6-2	20132183-001	27	31	3.894.020	17.500	4.180	6,7	16,4	0,15	0,64	1.150	
01/07/2013	04/08/2013	6-2		27	31	-								
05/08/2013	08/09/2013	7-2	20132549-001	32	36	1.334.750	17.360	4.146	9,6	16,5	0,12	0,58	1.160	
05/08/2013	08/09/2013	7-2		32	36	-								
09/09/2013	13/10/2013	8-2	20132894-001	37	41	7.207.830	17.740	4.237	7,9	16,4	0,14	0,82	1.170	
09/09/2013	13/10/2013	8-2	20132894-003	37	41	-								
14/10/2013	17/11/2013	9-2	20133440-001	42	46	7.114.150	17.000	4.060	9,3	16,2	0,13	0,68	1.180	
14/10/2013	17/11/2013	9-2	20133440-004	42	46	1.293.140	19.000	4.538	8,9	12,7	0,09	0,88	1.145	
18/11/2013	22/12/2013	10-2	20140112-001	47	51	7.079.000	18.000	4.299	5,0	15,5	0,16	0,71	1.184	
18/11/2013	22/12/2013	10-2	20140112-003	47	51	1.923.300	17.800	4.251	5,8	12,9	0,13	0,69	1.246	
23/12/2013	31/12/2013	11-1	20140313-001	52	56	1.497.170	17.000	4.060	7,0	14,9	0,14	0,61	1.280	
23/12/2013	31/12/2013	11-2	20140313-003	52	56	361.750	18.300	4.371	6,3	13,4	0,12	0,82	1.300	
						<b>62.616.510</b>	<b>17.370,95</b>	<b>4.149</b>	<b>8,429112</b>	<b>17,1</b>	<b>0,24</b>	<b>0,74</b>	<b>1.168</b>	
							15.000		25,0	20,0	0,60	0,90	n.p.	
									<b>limiti DM 5/2/98</b>					

In ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di AIA, sono stati effettuati anche a cura Enel Produzione I controlli di qualità del prodotto fornito, affidando le analisi al laboratorio CESI- e Enel Ricerca , che confermano sostanzialmente i dati del produttore.

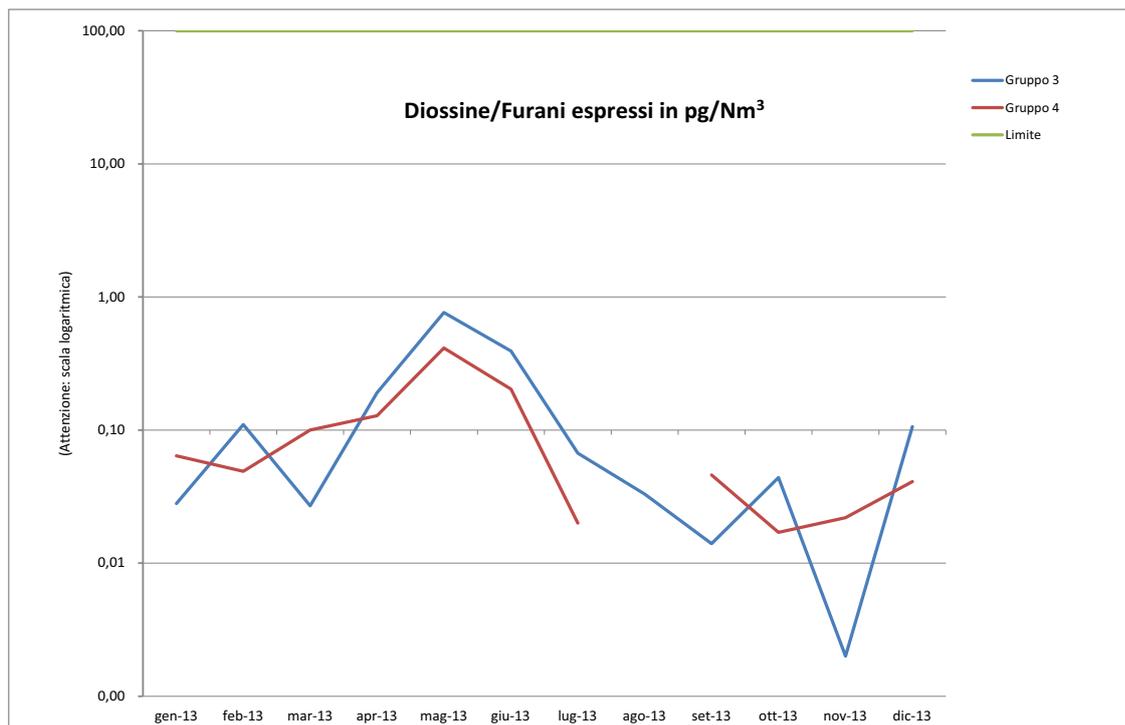
**Effluenti gassosi**

- **Rilievo parametri di esercizio ed emissioni in continuo**

Le sezioni 3 e 4 sono dotate di SME (sistema monitoraggio emissioni) che, in caso di co-combustione, effettua le medie giornaliere dei valori semiorari per tutti i macroinquinanti previsti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST, CO, COT, HCl, Hg); vengono inoltre registrati la temperatura in camera di combustione, la portata fumi, la portata CDR e la portata carbone.

Le sezioni medesime sono inoltre dotate di campionatori automatici in continuo per le diossine/furani, i cui campioni prelevati con periodicità mensile, vengono inviati ad un Laboratorio esterno (accreditato SINAL) per la determinazione delle relative concentrazioni.

Nel corso del 2013 sono stati analizzati n. 23 campioni (1 campioni/mese per ciascun gruppo, escluso il mese di fermata programmata del gruppo 4), i cui risultati analitici sono riportati nel diagramma seguente.



○ **AIA**

Sempre nel corso del 2013 sono state effettuate, per le sezioni 3 e 4 funzionanti in co-combustione, le campagne quadrimestrali di rilievo microinquinanti, prescritte dal Decreto AIA.

I rapporti di prova redatti da CESI sono disponibili presso l’Impianto.

**Effluenti solidi**

Il piano di monitoraggio interno di centrale prevede un controllo con frequenza annuale dei rifiuti prodotti dal ciclo.

I controlli vengono effettuati affidando ad un laboratorio esterno accreditato Accredia l’attività di campionamento ed analisi del rifiuto.

Le analisi sono state effettuate sui seguenti rifiuti, conseguenti all’attività di co-combustione:

- ceneri leggere prodotte dal co-incenerimento (CER 10 01 17);
- ceneri pesanti prodotte dal co-incenerimento (CER 10 01 15);
- gessi da desolforazione (CER 10 01 05);
- fanghi da impianti trattamento degli effluenti (CER 10 01 21);

Tutte le analisi hanno dimostrato la possibilità di recupero dei rifiuti nell’industria edilizia secondo quanto previsto dal DM 05/02/98..

**Effluenti liquidi**

Le acque di spurgo degli impianti di abbattimento delle emissioni, comuni a tutte e quattro le sezioni della centrale vengono inviati al collettore consortile Veritas.

L'Autorizzazione rilasciata dal gestore del depuratore consortile prevede un piano di monitoraggio con campionamenti ed analisi a cadenza trimestrale, che vengono affidati sempre ad un Laboratorio esterno accreditato Accredia.

### Gestione della co-combustione

Il sistema di supervisione dell'impianto rende possibile l'alimentazione del CDR alle caldaie solamente qualora siano rispettate tutte le condizioni previste dal D.Lgs 133/05, richiamate anche nel Rapporto conclusivo ARPAV del 12/10/2007 e dettagliatamente descritte nelle Procedure del S.G.A., che di seguito vengono elencate:

- Sezione termoelettrica con carico superiore al minimo tecnico;
- Impianti di abbattimento emissioni completamente in servizio;
- Sistema rilievo emissioni in continuo in servizio;
- Campionatore automatico microinquinanti diossine / furani in servizio;
- Temperatura camera combustione superiore a 850 °C.

I tempi e la portata di alimentazione del CDR vengono automaticamente registrati dal sistema SME.

\* \* \* \* \*

UBT-FS/EAS

Fusina, 31 marzo 2014

**Enel Produzione S.p.A**  
G.E.M. / A.d.B. Termo  
Unità Business Fusina  
Via dei Cantieri, 5  
30176 MALCONTENTA (VE)

*F. Bani*



*Rapporto di Prova*

**Centrale di Fusina Gr 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UN EN 14181:2005 (AST)**

Prova effettuata:

In data: 18-22/02/2013	Operatore Tecnico di Prova (OTP): Rossi Camilla, Vannelli Lorenzo, Lupo Michelangelo, Chimentelli Francesco (in addestramento) e Auzzi Loris (in addestramento)	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Masini Marco</i>
---------------------------	--	---

21/06/2013	Parti Mauro (RTP)  Masini Marco (RTP)	Fioretti Chiara (Vice PO)	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

## SCHEMA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Fusina

Località: Malcontenta, via Dei Cantieri, 5

Gruppo: 1

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera di diametro di 4.5 mt

Quota punto di misura: 36 mt

Orari e condizioni di funzionamento impianto: L'impianto ha funzionato in condizioni di assetto costante ad un carico di circa 160 Mw.

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura: dal 18 al 22 Febbraio 2013

Tipo di misura: Test di sorveglianza annuale di CO, NO<sub>x</sub> e Polveri (AST) verifica della strumentazione dei parametri di pressione, temperatura e velocità. Verifica Indice di Accuratezza Relativa di H<sub>2</sub>O, CO, O<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>

*Laboratori di COE sede A: Laboratorio Chimico Fisico, sito in Via C.Bini n°2, Firenze 50134 (FI). Numero Accreditamento 1204 Sede A.*

*Laboratori di COE sede B: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR). Numero Accreditamento 1204 Sede B.*

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## **Indice**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura .....	4
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Documenti di riferimento .....	6
<b>3.</b>	<b>LIMITI DI EMISSIONE</b> .....	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE</b> .....	<b>7</b>
5.1.	Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005 .....	7
5.1.1	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> .....	8
5.1.2	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi .....	9
5.2.	Verifica Indice di Accuratezza Relativa della strumentazione AMS dei parametri CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> e Umidità .....	10
5.3.	Verifica della strumentazione AMS dei parametri Pressione e Temperatura.....	10
5.3.1	Determinazione della misura di temperatura e pressione.....	10
5.4.	Determinazione della velocità nei flussi gassosi convogliati e calcolo dell'errore percentuale .....	11
5.5.	Strumentazione di riferimento (SRM).....	11
5.6.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) .....	12
5.7.	Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove .....	12
5.7.1	Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM.....	13
<b>6.</b>	<b>RISULTATI</b> .....	<b>13</b>
6.1.	Riepilogo Dati AST .....	13
6.1.1	Prova Funzionale .....	14
6.1.2	Procedura AST .....	15
6.2.	Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR) .....	16
6.3.	Riepilogo delle verifiche strumentali di velocità, pressione e temperatura.....	16
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>17</b>

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 1. PREMESSA E SCOPI

Il laboratorio garantisce che i risultati si riferiscono solo agli oggetti provati.

Il rapporto di prova non deve essere riprodotto parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

La documentazione di dettaglio delle prove, non presente in questo Rapporto di Prova, è salvata in rete sul server e sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA.

I risultati delle prove sono riportati sia all'interno del presente documento, sia nel Rapporto di Prova ASP13EMIRP087 (sotto marchio Accredia)

Responsabile delle prove: Masini Marco(RTP)

Esecutori delle prove: Masini Marco (RTP), Rossi Camilla (OTP), Vannelli Lorenzo (OTP), Chimentelli Francesco (OPT in addestramento) e Auzzi Loris (OTP in addestramento)

### 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Fusina, ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, temperatura, pressione e velocità sul gruppo 1 nel periodo dal 18 al 22 Febbraio 2013.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:

- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS e conseguente determinazione della variabilità dei risultati
- Verifica sui parametri: pressione temperatura e velocità
- Verifica misure di umidità

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- [4] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [5] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [6] Norma UNI EN 13284-1:2003 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico";
- [7] Norma UNI EN 14181:2005, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
- [8] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.
- [9] Lettera ISPRA del 30/11/2010
- [10] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali;
- [11] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL S.p.a ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008;
- [12] Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL S.p.a ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo DVA 2010-15153 del 14/06/2010;
- [13] Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

[14] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione"

## 2.1. Documenti di riferimento

- [1] ASP11AMBRT015 - "Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [2] SAI12SGQPT010 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti"
- [3] SAI12SGQPT012 - "Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa"
- [4] SAI12SGQPT013 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI 10169:2001 Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"

## 3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 1 della centrale di Fusina indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale degli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e polveri:

<b>Parametro</b>	<b>Limite mg/Nm<sup>3</sup> @ 6% O<sub>2</sub></b>	<b>Base Temporale</b>
NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub>	220	Limite rispettato dal 95% delle medie di 48 ore.
	200	Media mensile delle medie orarie
CO	30	Media mensile delle medie orarie
Polveri	22	Limite rispettato dal 95% delle medie di 48 ore.
	20	Media mensile delle medie orarie

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

#### 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di 4 sezioni termoelettriche monoblocco.

La sezione 1 è alimentata a carbone e in fase di avviamento viene impiegato gas metano, solo in caso di anomalie viene impiegato OCD.

La sezione 1, con potenza nominale pari a 165 Mw e minimo tecnico di 80 Mw, presenta una camera di combustione in depressione con assetto OFA e sistemi di contenimento emissioni quali DeNOx (SCR), filtri a manica e DeSOx. Dispone inoltre di un proprio camino avente altezza geometrica di circa 65 m e diametro pari a 4.5 m.

Il punto di campionamento, costituito da 5 bocchelli, è situato in ciminiera ad una quota di 36 mt ed è raggiungibile mediante ascensore o scale.

La strumentazione AMS è posta a quota zero in una cabina termostata. Nelle vicinanze del punto di campionamento vi sono prese Palazzoli da 220V.

#### 5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 5.6 .

##### 5.1. Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2005 al fine di valutare e confermare la retta di taratura e la variabilità della strumentazione AMS, ottenuti con la procedura di QAL2.

La procedura di AST prevede una Prova Funzionale preliminare comprendente i seguenti Test:

- Verifica sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- Verifiche delle Letture di Zero e di Span : gli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell’impianto, con le frequenze indicate nella procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera. Il misuratore in continuo di polveri esegue una taratura automatica di zero e span che è stata verificata dall’analisi dei dati elementari;
- Verifica del tempo di risposta
- Linearità strumentazione AMS : eseguita da tecnici incaricati della manutenzione SME;
- Verifica delle Interferenze

Tali test sono descritti nell’Appendice A della suddetta norma.

La sequenza delle operazioni richieste per l’esecuzione della prova di Sorveglianza annuale “AST” è riportata di seguito:

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.

### **5.1.1 Determinazione inquinanti gassosi CO, NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub>**

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nelle norme di riferimento [1],[2],[3] riportate al paragrafo 2. Tali campionamenti sono stati effettuati su bocchelli posizionati in conformità a quanto indicato nella norma 14181 par 5.3; 6.3. La misura è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all’interno del camino. Il gas viene poi trasferito all’analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con due condensatori per la separazione dell’umidità.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'ideale sistema in dotazione al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente.

Alla fine del periodo di misura o almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 5.7.1.

### **5.1.2 Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi**

Secondo quanto previsto dalla normativa UNI EN 13284-1:2003, la concentrazione di polveri nel flusso gassoso, viene determinata attraverso prove isocinetiche di particolato per via estrattivo-gravimetrica.

Le misure sono state effettuate a reticolo effettuando 5 affondamenti per ognuna delle 4 linee di campionamento (bocchello), posizionate ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, come richiesto dalla normativa di riferimento.

Prima di eseguire le misure è stata determinata la misura del diametro della ciminiera con uno strumento a laser ad alta precisione, modello Diacam-Uni matricola 802850345.

Il sistema di campionamento isocinetico utilizzato è il Tecora mod. Isostack Plus, è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 6 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un porta-filtro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da una unità di controllo e un contatore volumetrico del gas campionato.

I filtri utilizzati durante la prova sono filtri in fibra di quarzo, precedentemente condizionati ad una temperatura di 180°C, raffreddati a temperatura ambiente in un essiccatore e poi pesati. A fine prova si è eseguita nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## **5.2. Verifica Indice di Accuratezza Relativa della strumentazione AMS dei parametri CO, NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub> e Umidità**

Per il controllo della strumentazione gas di CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> e umidità è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) come descritto nel D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006. La correttezza delle operazioni di misura è verificata se l'indice di accuratezza relativa delle due misure (AMS-SRM) è superiore all'80%.

Si evidenzia che tale prova non è richiesta dall'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e della norma UNI EN 14181:2005.

Per le modalità di campionamento dei gas rimanda al § 5.1.1.

Le prove per la determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso è stata invece eseguita secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 14790:2006.

Il campionamento prevede l'utilizzo di una sonda riscaldata, un bagno refrigerato contenente tre gorgogliatori (i primi due contenenti una soluzione acquosa e il terzo gel di silice essiccato) precedentemente pesati, e una pompa posta a valle del treno di campionamento che permette l'aspirazione del gas e il suo passaggio attraverso il sistema.

Il contenuto percentuale di vapore acqueo viene determinato pesando la fase condensata e facendone la differenza con il peso iniziale, il valore ottenuto viene poi normalizzato per le condizioni di esercizio.

## **5.3. Verifica della strumentazione AMS dei parametri Pressione e Temperatura**

In conformità alla prescrizione AIA è stata eseguita una verifica della strumentazione AMS dei parametri H<sub>2</sub>O, pressione e temperatura.

### **5.3.1 Determinazione della misura di temperatura e pressione**

La misura di temperatura nel flusso gassoso è stata effettuata mediante una termocoppia posta su una sonda di campionamento, mentre la pressione è stata misurata grazie ad un sensore di pressione posto all'interno della pompa isocinetica.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

#### 5.4. Determinazione della velocità nei flussi gassosi convogliati e calcolo dell'errore percentuale

Le misure di velocità sono state effettuate a reticolo con affondamenti, secondo quanto previsto dalla norma di riferimento [4], riportata nel § 2, sui bocchelli posizionati ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, direttamente in ciminiera.

Il sistema di misura utilizzato è il Tecora modello Isostack Plus, ed è costituito da una sonda in acciaio inox, dotata di tubo di Pitot Tipo S ( $\alpha = 0.84$ ), Termocoppia e da una Unità di Controllo per la rilevazione dei parametri. Successivamente sono stati comparati gli scostamenti tra la misura AMS e SRM, ed è stato verificato che fossero minori o uguali all'errore intrinseco del metodo sommato all'errore dello strumento (10%).

#### 5.5. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Fondo Scala</b>
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	N1-V7-0819	Paramagnetismo	25 %
<b>Analizzatore NO<sub>x</sub></b>	Ecophysics	cld 822Mh	822mh0960	Chemiluminescenza	200 ppm
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6E	N1-V7-0816	IR	350 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Pompa</b>	Tecora	Isostack Plus	7100760	na	na
<b>Unità di controllo</b>	Tecora	Isostack Plus Control Unit	614035	na	na
<b>Termocoppia tipo K</b>	Asit	ASTC-K-3,00x3000-CsM	435	Effetto Seebeck	1372 °C
<b>Tubo di Pitot</b>	Tecora	999IN940	320	Pressione dinamica	na

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. Le registrazioni delle tarature sono conservate presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

### 5.6. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

La strumentazione (AMS) sottoposta a verifica è la seguente:

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Fondo Scala</b>
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	N1-U1-0428	Paramagnetismo	25% <sub>vol.</sub>
<b>Analizzatore: SO<sub>2</sub></b>	Loccioni	GIGAS 10M	A200003	FT-IR	500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore: NO<sub>x</sub></b>					300 mg NO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore: CO</b>					350 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore: H<sub>2</sub>O</b>					20 % <sub>vol.</sub>
<b>Polverimetro</b>	Sick	RM 210	610829	Riflessione di luce	200 SI
<b>Velocità</b>	Sick	Flowsick 100	7042323	Ultrasuoni	40 m/s

### 5.7. Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 5.7.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nella Procedura Tecnica SAI12SGQPT012 :

- N<sub>2</sub> con una purezza al 99.99999%

<b>Tipo di Miscela</b>	<b>Concentrazione</b>	<b>Incertezza</b>	<b>s/n Bombola</b>	<b>ILAC/Accredia/Fornitore Certificato n°</b>
<b>O<sub>2</sub> + N<sub>2</sub></b>	21.09 %	<2 %	MP6-928	SAPIO 182027
<b>NO + N<sub>2</sub></b>	445.4 ppm	<1 %	MP31563	VSL 3222128.09
<b>CO + N<sub>2</sub></b>	129.47 ppm	<1 %	MP14467	VSL 3222128.12

## 6. RISULTATI

Nel periodo dal 22 al 30 Gennaio 2013 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato la procedura di AST secondo la norma UNI EN 14181:2005, nonché ha effettuato il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) secondo il D.Lgs. 152/06, l'errore % per le misure di pressione e temperatura e velocità.

### 6.1. Riepilogo Dati AST

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di AST. Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 6.1.1 Prova Funzionale

ATTIVITA'	ESITO
Allineamento e Pulizia	Positivo
Sistema di campionamento	Positivo
Documentazione e RegISTRAZIONI	Positivo <sup>a</sup>
Modalità di gestione	Positivo <sup>b</sup>
Prova di tenuta	Positivo
Interferenze	Positivo <sup>c</sup>
Tempo di Risposta	Positivo <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Certificazioni TUV e/o mCERTS dei seguenti strumenti:  
analizzatore Loccioni FTIR;  
analizzatore Siemens Oxymat 6;

<sup>b</sup> Modalità di Gestione gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata.

La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.

Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span previste dalla procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera, sono disponibili all'interno della cabina. La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

<sup>c</sup> Interferenze

Secondo quanto scritto nel certificato QAL1, le interferenze devono essere inferiori al 4% della scala certificata.

<sup>d</sup> Tempo di Risposta

Il tempo di risposta è il tempo necessario allo strumento ad arrivare al 90% del valore di riferimento dal momento in cui si alimenta gas. Per l'analizzatore FTIR, non essendo riportato il risultato della valutazione del tempo di risposta nel certificato QAL1, è stato considerato come parametro di valutazione un tempo limite pari ad ¼ dell'intervallo utilizzato per il calcolo delle medie, ovvero ¼ \* 30 minuti = 7,5 minuti, desunto dai criteri indicati nella norma UNI EN 14181:2005 (paragrafo 6.3). Per l'analizzatore Oxymat, secondo i certificati QAL1 devono essere inferiori a 200s.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 6.1.2 Procedura AST

	<b>NO</b>	<b>CO</b>	<b>Polveri</b>
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	20%	20%	30%
Unità di misura	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub>
Ossigeno di Riferimento	6	6	6
Condizione accettabilità variabilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$		
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0.29	13.92	3.64
$\sigma_0$	3.06	22.45	3.06
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	4.21	30.85	4.21
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI	SI
Condizione accettabilità della taratura	$ \bar{D}  < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$		
$ \bar{D} $	1.66	1.80	3.92
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	3.34	35.72	6.53
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI	SI

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 6.2. Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

Parametro	H <sub>2</sub> O	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
	IAR	IAR	IAR	IAR
Condizioni di verifica	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%
Risultato ottenuto	83.14 %	x	86.01 %	93.65 %
Superamento prova	si	x	si	si

x A causa della formula matematica dell'indice di Accuratezza Relativo, nel caso in cui le concentrazioni rilevate nell'effluente sono molto basse, cioè dello stesso ordine di grandezza della sensibilità strumentale o del metodo di riferimento, il calcolo di tale parametro non risulta significativo.

## 6.3. Riepilogo delle verifiche strumentali di velocità, pressione e temperatura

Parametro	Pressione	Temperatura	Velocità
	Errore %	Errore %	Errore %
Condizioni di verifica	< 2 %	< 2 %	≤ Errore strumentale + Errore intrinseco del metodo
Risultato ottenuto	< 2 %	< 2 %	< 10%
Superamento prova	si	si	si

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP086-00</b>	21/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/17
	Centrale di Fusina gruppo 1 - Febbraio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 7. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (Test di variabilità), la prova di linearità, e il test del calcolo dell'IAR previsto dal D.Lgs. 152/06, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

## 8. ALLEGATI

Allegato 1 – Verifica AST CO	(3 Pagine)
Allegato 2 – Verifica AST NO <sub>x</sub>	(3 Pagine)
Allegato 3 – Verifica AST Polveri	(3 Pagine)
Allegato 4 – Verifica dei parametri di Pressione e Temperatura e Velocità	(3 Pagine)
Allegato 5 – Verifica IAR misure di Umidità e gas	(2 Pagina)
Allegato 6 – Certificazione Bombole	(3 Pagine)
Allegato 7 – Linearità Strumentazione	

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale di Fusina		
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	<b>CO</b>		
Valore limite di Emissione (ELV)	30	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	Norma UNI EN 15058_2006		Condizioni di misura SRM: secco o umido <i>Umido</i>
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>	FT-IR GIGAS 10M		Condizioni di misura AMS: secco o umido <i>Umido</i>
Principio di misura dell'AMS	Interferometria		Scala 0 350
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	mg/Nm <sup>3</sup>		Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/Nm <sup>3</sup>		

## Funzione di taratura risultante da QAL2

y = a + b x      a = 1.70      b = 0.893      Intervallo di taratura valido: 0,00 - 75.60 mg/Nm<sup>3</sup>

## Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 20 %      Valore utilizzato durante la procedura di QAL2 vedi RdP CESI B2023726 del 08/10/2012

Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0.9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:  $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$  4.21

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$  0.29

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)  $t_{0,95}(N-1)$  2.13

$|\bar{D}|$  1.66       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$  3.34

sD < scarto tipo ammesso

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$

**la taratura dell'AMS è accettata**

CO

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione <sup>a</sup>	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	6.13	7.17		1013.00	10.44	7.94	1.28	9.19
2	19/02/2013	12:00 - 13:00	~ 160	6.50	7.50		1013.00	10.57	8.01	1.29	9.69
3	19/02/2013	16:00 - 17:00	~ 160	10.00	10.63		1013.00	10.63	8.15	1.31	13.88
4	20/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	4.38	5.61		1013.00	10.22	7.89	1.27	7.15
5	20/02/2013	13:00 - 14:00	~ 160	7.63	8.51		1013.00	10.08	7.84	1.27	10.79

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione <sup>a</sup>	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	4.66		1013.00	10.44	10.32	1.57	7.30
2	19/02/2013	12:00 - 13:00	~ 160	6.17		1013.00	10.57	8.18	1.31	8.07
3	19/02/2013	16:00 - 17:00	~ 160	8.67		1013.00	10.63	8.77	1.37	11.90
4	20/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	4.31		1013.00	10.22	8.10	1.30	5.58
5	20/02/2013	13:00 - 14:00	~ 160	7.37		1013.00	10.08	8.11	1.29	9.54

<sup>a</sup> Sono stati utilizzati tali valori al fine di ottenere valori ininfluenti per calcolo del fattore di normalizzazione

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate**

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
wet	dry @ O <sub>2</sub> ref.	wet	wet	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.	
1	4.66	7.30	6.13	7.17	9.19	-1.89	-0.23	0.05
2	6.17	8.07	6.50	7.50	9.69	-1.62	0.04	0.00
3	8.67	11.90	10.00	10.63	13.88	-1.99	-0.33	0.11
4	4.31	5.58	4.38	5.61	7.15	-1.56	0.10	0.01
5	7.37	9.54	7.63	8.51	10.79	-1.24	0.42	0.17
somma	31.18	42.40	34.63	39.42	50.70	-8.30		0.35
media	6.24		6.93	7.88		-1.66		

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD            0.29

$\sigma_0$                         3.06

$\sigma_0 * k_v * 1,5$         4.21

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                                     1.66

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$         3.34

**la taratura dell'AMS è accettata**

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale di Fusina		
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	<b>NO come NO<sub>2</sub></b>		
Valore limite di Emissione (ELV)	220	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	Norma UNI EN 14792_2006		Condizioni di misura SRM: secco o umido <i>umido</i>
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>	FT-IR GIGAS 10M		Condizioni di misura AMS: secco o umido <i>umido</i>
Principio di misura dell'AMS	Interferometria		Scala 0 300
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente (mA)		Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/Nm <sup>3</sup>		

### Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$        $a = 1.20$        $b = 0.959$       Intervallo di taratura valido: 0,00 - 195.70 mg/Nm<sup>3</sup>

### Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV      20 %

Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0.9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:  
 $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 = 30.85$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  
 $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$       13.92

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)       $t_{0,95}(N-1)$       2.13

$|\bar{D}|$       1.80       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       35.72

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$   
**la variabilità dell'AMS è accettata**

---

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$   
**la taratura dell'AMS è accettata**

NO come NO2

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione <sup>a</sup>	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	101.27	98.32		1013.00	10.44	7.94	1.28	126.08
2	19/02/2013	12:00 - 13:00	~ 160	107.83	104.61		1013.00	10.57	8.01	1.29	135.07
3	19/02/2013	16:00 - 17:00	~ 160	116.24	112.67		1013.00	10.63	8.15	1.31	147.17
4	20/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	96.56	93.80		1013.00	10.22	7.89	1.27	119.54
5	20/02/2013	13:00 - 14:00	~ 160	94.71	92.03		1013.00	10.08	7.84	1.27	116.65

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione <sup>a</sup>	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	79.69		1013.00	10.44	8.07	1.30	103.21
2	19/02/2013	12:00 - 13:00	~ 160	108.90		1013.00	10.57	8.18	1.31	142.48
3	19/02/2013	16:00 - 17:00	~ 160	115.24		1013.00	10.63	8.77	1.37	158.15
4	20/02/2013	09:00 - 10:00	~ 160	98.28		1013.00	10.22	8.10	1.30	127.29
5	20/02/2013	13:00 - 14:00	~ 160	94.57		1013.00	10.08	8.11	1.29	122.38

<sup>a</sup> Sono stati utilizzati tali valori al fine di ottenere valori ininfluenti per calcolo del fattore di normalizzazione

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate**

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
	wet	dry @ O <sub>2</sub> ref.	wet	wet	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.	dry @ O <sub>2</sub> ref.
1	79.7	103.2	101.27	98.3	126.1	-22.87	-24.67	608.39
2	108.9	142.5	107.83	104.6	135.1	7.40	5.60	31.39
3	115.2	158.2	116.24	112.7	147.2	10.98	9.18	84.32
4	98.3	127.3	96.56	93.8	119.5	7.75	5.95	35.40
5	94.6	122.4	94.71	92.0	116.7	5.73	3.93	15.44
somma	496.7	653.5	516.6	501.4	644.5	9.00		774.95
media	99.3		103.32	100.3		1.80		

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD      13.92

$\sigma_0$                       22.45

$\sigma_0 * k_v * 1,5$       30.85

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                               1.80

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       35.72

**la taratura dell'AMS è accettata**

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto: Unità 1 Centrale di Fusina  
 Combustibile: Carbone  
 Parametro: **Particolato**  
 Valore limite di Emissione (ELV) 20 mg/Nm<sup>3</sup>  
 % O<sub>2</sub> di riferimento 6

Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) Manuale, gravimetrico EN 13284-1:2001  
Sistema Automatico di Misurazione (AMS) Polverimetro Sick-Maihak n° 6108029  
 Principio di misura dell'AMS Misura di diffrazione ( Scattering light)  
 Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove Luce scatterizzata S.I.  
 Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito Luce scatterizzata S.I.

Condizioni di misura SRM: secco o umido *umido*  
 Condizioni di misura AMS: secco o umido *umido*  
 Scala 0 200  
 Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0

### Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$        $a = -0.20$        $b = 0.327$       Intervallo di taratura valido: 0.00 - 15.6 mg/Nm<sup>3</sup>

### Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 30 %  
 Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0.9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:  
 $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 = 4.21$   
 Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$
      3.64

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)       $t_{0,95}(N-1)$       2.13

$|\bar{D}|$  3.92       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       6.53

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$   
**la variabilità dell'AMS è accettata**

---


$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

Particolato

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	SI	mg/m <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19-feb-13	13:51-15:29	~ 160	5.79	1.69	98.10	1015.00	10.60	8.07	1.76	2.98
2	19-feb-13	15:48-17:29	~ 160	7.21	2.16	97.99	1015.00	10.62	8.59	1.83	3.96
3	20-feb-13	9:16-10:31	~ 160	22.70	7.22	98.38	1015.00	10.11	8.19	1.77	12.77
4	20-feb-13	10:52-12:15	~ 160	26.42	8.44	101.24	1015.00	10.02	8.21	1.78	15.05
5	20-feb-13	14:20-15:41	~ 160	30.48	9.77	100.43	1015.00	10.24	8.00	1.75	17.14

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/m <sup>3</sup> <sub>wet</sub>	°C	hPa	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> @ O <sub>2</sub> ref.
1	19-feb-13	13:51-15:29	~ 160	1.35	97.90	1009.00	10.60	7.81	1.73	2.35
2	19-feb-13	15:48-17:29	~ 160	2.36	96.80	1008.60	10.62	8.11	1.77	4.18
3	20-feb-13	9:16-10:31	~ 160	4.49	96.99	1008.70	10.11	7.94	1.74	7.80
4	20-feb-13	10:52-12:15	~ 160	5.30	99.90	1008.60	10.02	7.95	1.75	9.28
5	20-feb-13	14:20-15:41	~ 160	5.06	99.86	1007.50	10.24	7.65	1.72	8.69

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
1	1.4	2.3	5.79	1.7	3.0	-0.63	3.29	10.80
2	2.4	4.2	7.21	2.2	4.0	0.22	4.14	17.13
3	4.5	7.8	22.70	7.2	12.8	-4.97	-1.05	1.10
4	5.3	9.3	26.42	8.4	15.0	-5.77	-1.85	3.41
5	5.1	8.7	30.48	9.8	17.1	-8.45	-4.53	20.52
somma	18.6	32.3	92.6	29.3	51.9	-19.60		52.97
media	3.7		18.52	5.9		-3.92		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD      3.64

$\sigma_0$                       3.06

$\sigma_0 * k_v * 1,5$       4.21

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                               3.92

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       6.53

**la taratura dell'AMS è accettata**

## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Fusina**

**Gruppo**

**1**

**Parametro misurato**

**Pressione**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Pressione AMS hPa	Pressione SRM hPa	Errore Percentuale
20-feb-13	09:16-10:31	1015.50	1008.70	0.67
20-feb-13	10:51-12:14	1015.10	1008.60	0.64
20-feb-13	14:20-15:40	1015.40	1007.50	0.78
20-feb-13	15:55-17:17	1015.70	1007.40	0.82

## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Fusina**

**Gruppo**

**1**

**Parametro misurato**

**Temperatura**

**Numero matricola**

**126996-124411-124412**

\* Sono installati tre misuratori di temperatura, di seguito vengono riportate la media dei tre sensori

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Temperatura AMS °C	Temperatura SRM °C	Errore Percentuale
20-feb-13	09:16-10:31	98.38	96.99	1.43
20-feb-13	10:51-12:14	101.24	99.90	1.34
20-feb-13	14:20-15:40	100.43	99.86	0.57
20-feb-13	15:55-17:17	100.60	98.89	1.73



## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**                      **Fusina**                      **Gruppo**                      **1**  
**Parametro misurato**                      **Velocità**                      **s/n strumento**                      **7042323**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Velocità AMS m/s	Velocità SRM m/s	Errore Percentuale
20-feb-13	09:16-10:31	17.60	16.36	7.58
20-feb-13	10:51-12:14	17.80	16.87	5.51
20-feb-13	14:20-15:40	17.44	16.75	4.12
20-feb-13	15:55-17:17	17.18	18.94	9.29



## **VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA**

**Centrale**                      **Fusina**                      **Gruppo**                      **1**

**Parametro misurato**                      **H<sub>2</sub>O**                      **s/n strumento**                      **FTIR A200003**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	<b>H<sub>2</sub>O AMS %</b>	<b>H<sub>2</sub>O SRM %</b>
19/02/2013	10:48-11:56	10.51	10.10
19/02/2013	12:02-13:40	10.57	8.20
19/02/2013	13:47-14:49	10.78	9.97
19/02/2013	14:57-15:57	10.61	8.20
19/02/2013	16:17-17:07	10.62	8.88
20/02/2013	09:00-10:00	10.22	8.17
20/02/2013	10:06-11:16	9.99	8.20
20/02/2013	12:26-14:10	10.05	8.13
20/02/2013	14:17-15:30	10.43	8.01
20/02/2013	15:34-16:34	10.36	9.87
20/02/2013	16:38-17:38	10.43	10.15
21/02/2013	08:10-09:10	10.33	10.05
21/03/2013	09:10-10:12	10.57	9.76
21/02/2013	10:18-11:29	10.13	8.17
21/02/2013	12:42-14:03	10.14	10.92
21/02/2013	14:32-15:32	10.56	10.75
<b>Medie</b>		<b>10.39</b>	<b>9.22</b>

<b>IAR % H<sub>2</sub>O</b>	<b>83.14</b>
-----------------------------	--------------

**VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME**

<b>UNITA'</b>	<b>Fusina 1</b>									
	<b>Accuratezza Relativa del Sistema Emissioni</b>									
<b>Data e Ora</b>	NO SRM ppm	NO SME mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 6%O <sub>2</sub>	CO SRM mg/Nm <sup>3</sup>	CO SME mg/Nm <sup>3</sup> al 6% O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> SRM %	O <sub>2</sub> SME %	NO SRM mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 6%O <sub>2</sub>	NO SME mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 6%O <sub>2</sub>	CO SRM mg/Nm <sup>3</sup> al 6% O <sub>2</sub>	CO SME mg/Nm <sup>3</sup> al 6% O <sub>2</sub>
19/02/2013 09:00 - 10:00	43.4	120.7	4.8	9.8	8.07	7.94	103.2	120.7	7.0	9.8
19/02/2013 12:00 - 13:00	59.4	128.5	6.9	10.5	8.18	8.01	142.5	128.5	10.1	10.5
19/02/2013 16:00 - 17:00	62.9	140.3	9.7	16.2	8.77	8.15	158.2	140.3	14.9	16.2
20/02/2013 09:00 - 10:00	53.4	114.3	4.8	10.2	8.10	7.89	127.3	114.3	7.0	10.2
20/02/2013 13:00 - 14:00	51.3	111.2	8.2	12.5	8.11	7.84	122.4	111.2	11.9	12.5
<b>Medie</b>	<b>54.1</b>	<b>123.00</b>	<b>6.88</b>	<b>11.84</b>	<b>8.25</b>	<b>7.97</b>	<b>130.7</b>	<b>123.0</b>	<b>10.2</b>	<b>11.8</b>
<b>AR % NO<sub>2</sub></b>	<b>86.01</b>									
<b>AR % CO</b>	<b>-</b>									
<b>AR % O<sub>2</sub></b>	<b>93.65</b>									

# CERTIFICATE

Number 3222128.12  
Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number MP 14464.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration carbon monoxide : $(129.47 \pm 0.25) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.7 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 13 November 2012  
VSL B.V.

  
J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist  
  
Dutch  
Metrology  
Institute

*This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).*

**VSL B.V.**  
Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)  
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)  
T +31 15 269 15 00  
F +31 15 261 29 71  
I [www.vsl.nl](http://www.vsl.nl)



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch  
Metrology  
Institute

# CERTIFICATE

Number 3222128.09

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number MP 31563.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration nitric oxide : $(445.4 \pm 1.7) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 16.5 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 13 November 2012  
VSL B.V.

J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist



*This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).*

**VSL B.V.**  
Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)  
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)  
T +31 15 269 15 00  
F +31 15 261 29 71  
I [www.vsl.nl](http://www.vsl.nl)



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO  
13, VIA SAN MAURILIO

UFFICI OPERATIVI: 201867 GAPONAGO (MB)  
27, VIA SENATORE SIMONETTA

TELEFONO 02 957051  
TELEFAX 02 9570642

Pagina 1/1

CERTIFICATO DI TARATURA  
CERTIFICATE OF CALIBRATION

CLIENTE / CUSTOMER **ENEL CENTRALE TERMOELETTRICA S.BARBARA VIA DELLE MINIERE 5**

**52020, CAVRIGLIA, AR**

COMMESSA / YOUR ORDER **1784940**

RECIPIENTE / VESSEL **Bombola Gruppo 2-UNI11144**

MATRICOLA / NUMBER **MP6/928**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/02/2018**

CAPACITA' IN ACQUA / WATER CAPACITY **10**

CONTENUTO / CONTENTS **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA / FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA / FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$
<b>OSSIGENO</b>	<b>21.09 %</b>	<b>± 0.02</b>			

COMPLEMENTO / COMPLEMENT **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espresso in termini di / CONCENTRATION C expressed in terms of **mol/mol (rapporto molare)**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: / FILLING PRESSURE **150 bar**

PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: / MAIN HEALTH HAZARDS

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE **10 bar**

PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE: / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE **0 °C**

TERMINE DELLA GARANZIA: / GUARANTEE EXPIRES ON **36 MESI**

DATA DI PREPARAZIONE: / PREPARATION DATE **01/10/2012**

N° DI REGISTRO: / REGISTER NO. **182027**

OPERATORE: / OPERATOR

  
ZAMBON R.



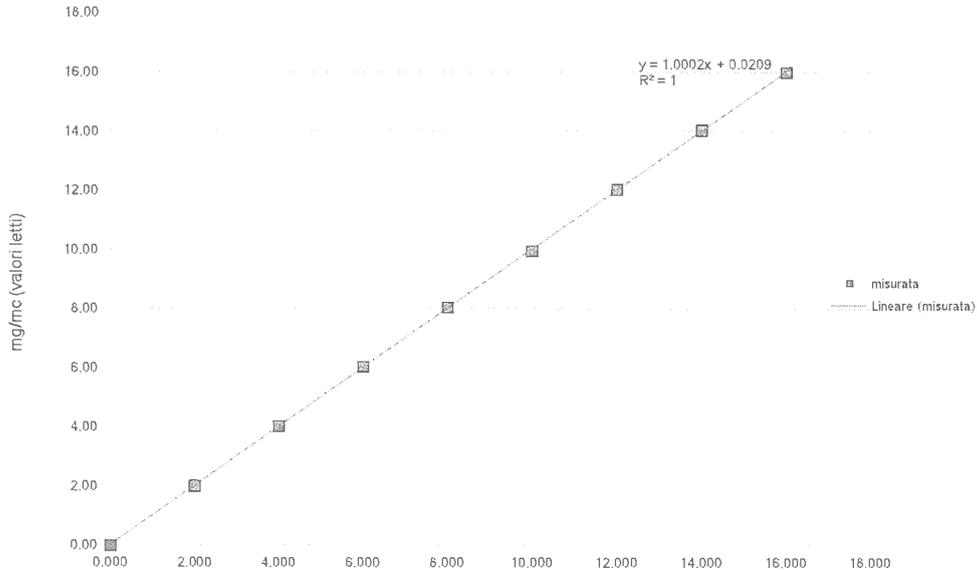
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE FTIR SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211362  
ANALIZZATORE: FTIR GIGAS 10M CAMPO DI MISURA: H2O= 0...25% Serial Number A200003  
GAS DI SPAN: H2O = 100% GAS DI ZERO: AZOTO  
DILUITORE: Gasmet BOMBOLA GAS DI SPAN: \_\_\_\_\_

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range %	ENG. RANGE %
STATUS DIAGNOSTICA	OK	25	25
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas %	Valore letto span gas %	Errore span gas % F.S.
0.000	0.00	0.000
2.000	2.01	0.040
4.000	4.04	0.160
6.000	6.05	0.200
8.000	8.06	0.240
10.000	9.95	0.200
12.000	12.04	0.160
14.000	14.05	0.200
16.000	16.00	0.000



<b>RISULTATO TEST</b>
POSITIVO
ESEGUITO DA TECNICO ORION
Firma : Astolfi <i>Astolfi</i>
DATA: 08/02/2013

<b>NOTE:</b>
Cal Fact=0.9





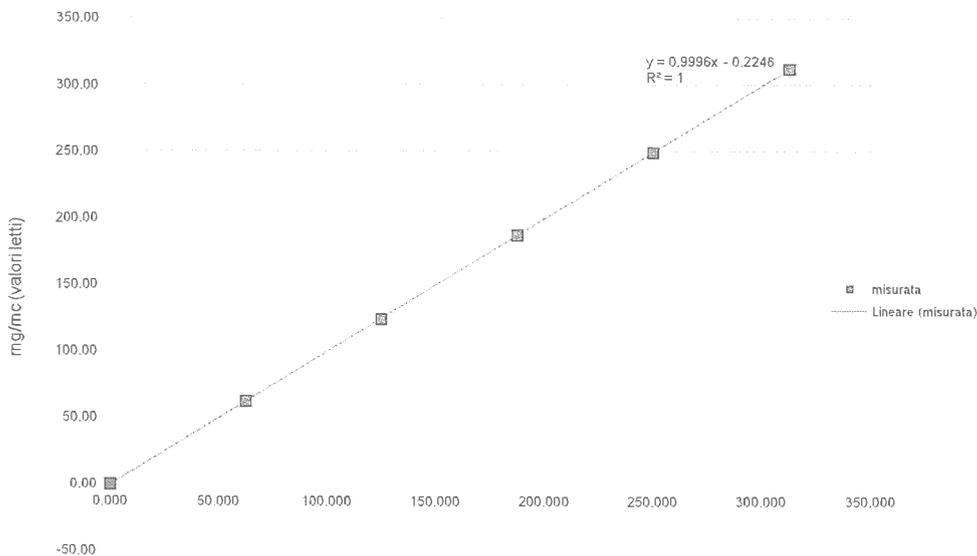
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE FTIR SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211382  
 ANALIZZATORE: FTIR GIGAS 10M CAMPO DI MISURA: CO=0...350mg/m3 Serial Number A200003  
 GAS DI SPAN: CO = 312.5 mg/m3 RESTO AZOTO GAS DI ZERO: AZOTO  
 DILUITORE: Be.T.A.Cap30 BOMBOLA GAS DI SPAN: AIR LIQUIDE 20LT. mat.n. 264938 Scad. 18/07/2014

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range mg/m3	ENG. RANGE mg/m3
STATUS DIAGNOSTICA	OK	312.5	350
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas mg/m3	Valore letto span gas	Errore span gas % F.S.
0.000	0.02	0.006
62.500	62.42	0.026
125.000	124.10	0.288
187.500	187.30	0.064
250.000	249.40	0.192
312.500	312.50	0.000



**RISULTATO TEST**  
POSITIVO

**NOTE:**  
Cal Fact=1

ESEGUITO DA TECNICO ORION  
Firma: Astolfi DATA: 08/02/2013





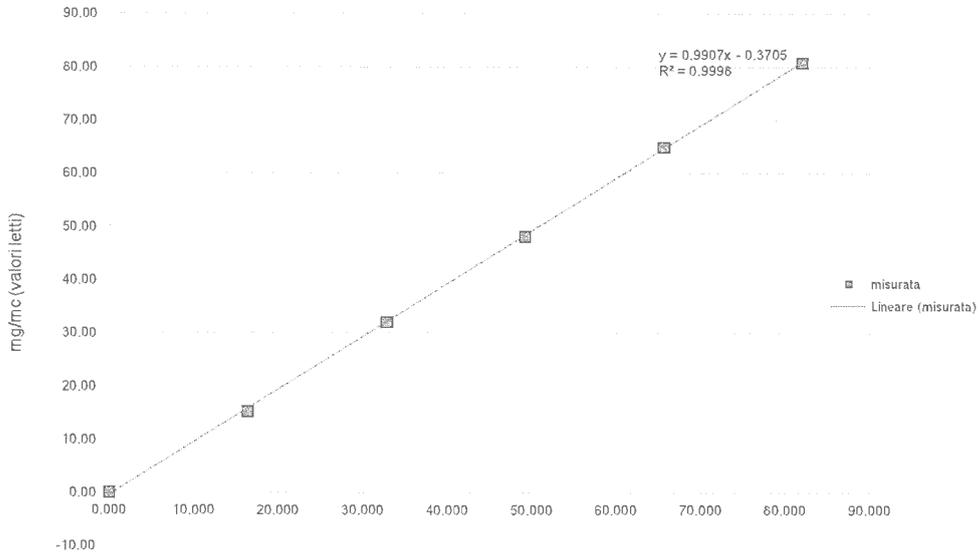
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE FTIR SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211362  
 ANALIZZATORE: FTIR GIGAS 10M CAMPO DI MISURA: NO2= 0...100mg/m3 Serial Number A200003  
 GAS DI SPAN: NO2 = 82 mg/m3 RESTO AZOTO GAS DI ZERO: AZOTO  
 DILUITORE: Be\_T.A.Cap30 BOMBOLA GAS DI SPAN: AIR LIQUIDE 20LT. mat.n. 6357E Scad. 09/07/2013

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range mg/m3	ENG. RANGE mg/m3
STATUS DIAGNOSTICA	OK	82	100
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas mg/m3	Valore letto span gas	Errore span gas % F.S.
0.000	0.10	0.122
16.400	15.30	1.341
32.800	32.10	0.854
49.200	48.20	1.220
65.600	64.98	0.756
82.000	80.80	1.463



<b>RISULTATO TEST</b>
POSITIVO

<b>NOTE:</b>
Cal Fact=0.67

ESEGUITO DA TECNICO ORION  
 Firma: Astolfi *Astolfi* DATA: 08/02/2013





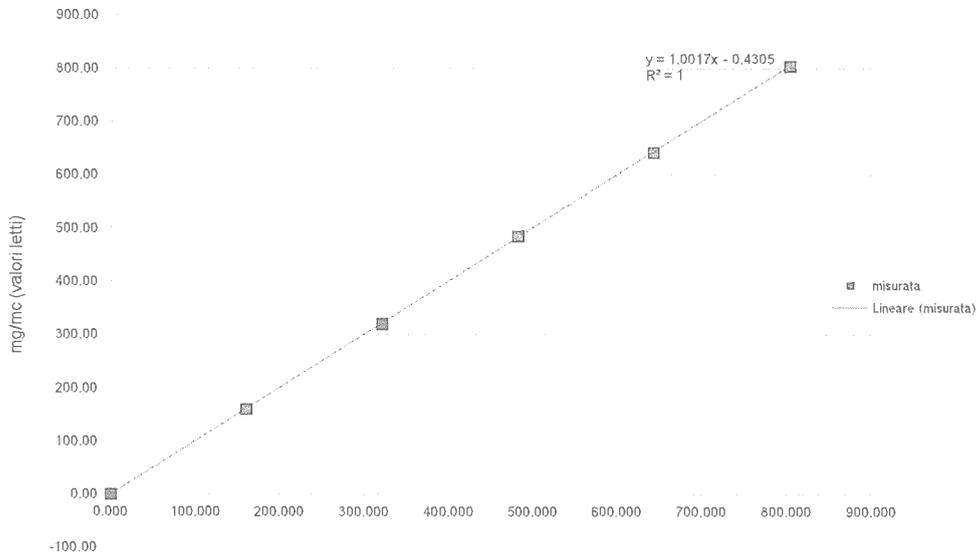
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE FTIR SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211362  
 ANALIZZATORE: FTIR GIGAS 10M CAMPO DI MISURA: NO=0...1000mg/m3 Serial Number A200003  
 GAS DI SPAN: NO = 1606 mg/m3 RESTO AZOTO GAS DI ZERO: AZOTO  
 DILUITORE: Be.T.A.Cap30 BOMBOLA GAS DI SPAN: AIR LIQUIDE 20LT. mat.n. 1772A Scad. 26/09/2013

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range mg/m3	ENG. RANGE mg/m3
STATUS DIAGNOSTICA	OK	603	1000
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas mg/m3	Valore letto span gas	Errore span gas % F.S.
0.000	0.20	0.033
160.800	159.73	0.177
321.600	320.40	0.199
482.400	485.65	0.539
643.200	642.70	0.083
804.000	804.92	0.153



<b>RISULTATO TEST</b>
POSITIVO

<b>NOTE:</b>
Cal Fact=0.96

ESEGUITO DA TECNICO ORION  
Firma: Astolfi DATA: 08/02/2013





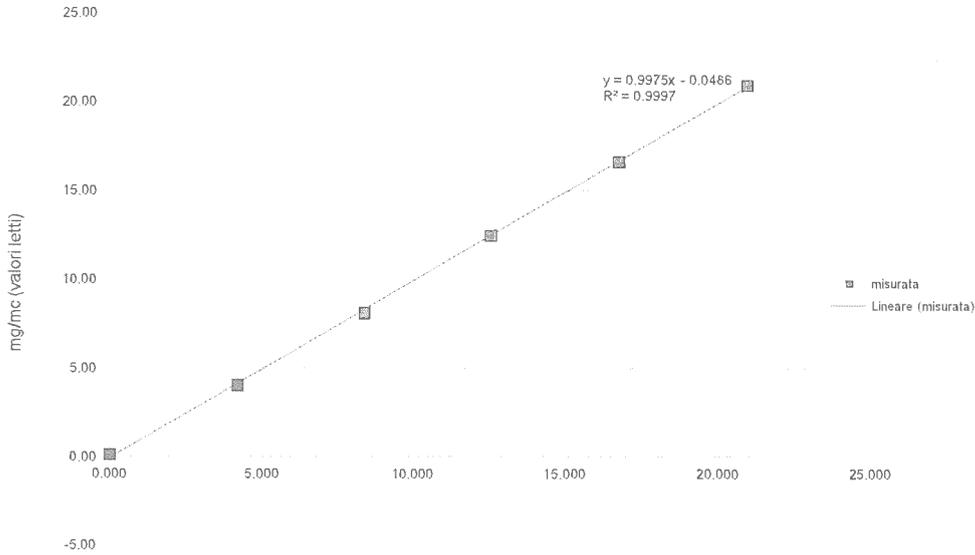
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE O2 SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211362  
 ANALIZZATORE: OXYMAT 6 CAMPO DI MISURA: O2=0...25% Serial Number N1-U6-0426  
 GAS DI SPAN: Aria Impianto 20,9% GAS DI ZERO: AZOTO  
 DILUITORE: Be.T.A.Cap30 BOMBOLA GAS DI SPAN: Aria Impianto 20,9%

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range %	ENG. RANGE mg/m3
STATUS DIAGNOSTICA	OK	20.95	25
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas mg/m3	Valore letto span gas	Errore span gas % F.S.
0.000	0.13	0.621
4.190	4.05	0.668
8.380	8.12	1.241
12.570	12.50	0.334
16.760	16.65	0.525
20.950	20.95	0.000



**RISULTATO TEST**  
 POSITIVO

**NOTE:**  
 Cal Fact=0.95

ESEGUITO DA TECNICO ORION  
 Firma: Astolfi DATA: 08/02/2013





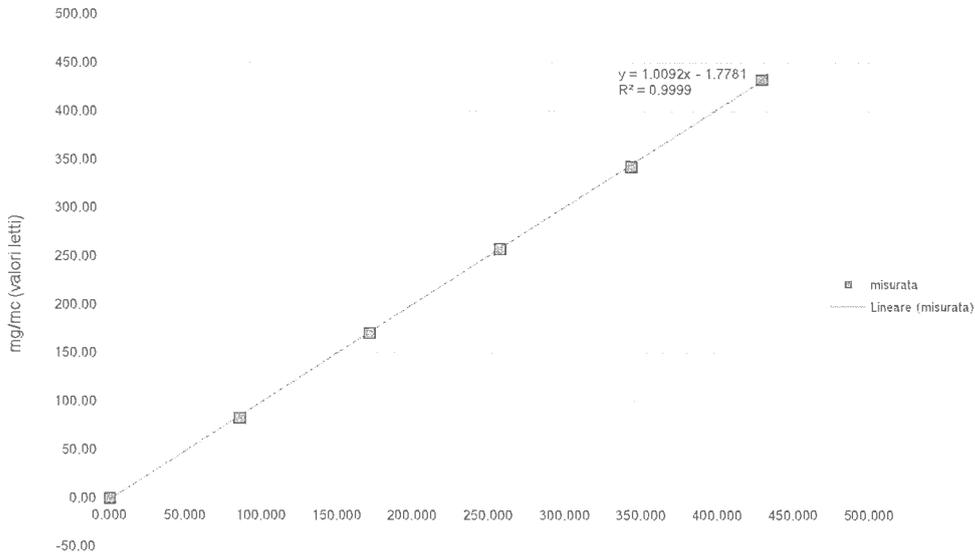
**REPORT CALIBRAZIONE ANALIZZATORE**  
**ANALIZZATORE FTIR SME GR1, CTE Enel Fusina**

Mod. 10.23.0

CLIENTE: ENEL FUSINA NS.RIF. 211362  
ANALIZZATORE: FTIR GIGAS 10M CAMPO DI MISURA: SO2= 0...500mg/m3 Serial Number A200003  
GAS DI SPAN: SO2 = 429 mg/m3 RESTO AZOTO GAS DI ZERO: AZOTO  
DILUITORE: Be.T.A.Cap30 BOMBOLA GAS DI SPAN: AIR LIQUIDE 20LT. mat.n. 23981 Scad. 15/10/2013

TEST ANALIZZATORE		Span gas Range mg/m3	ENG. RANGE mg/m3
STATUS DIAGNOSTICA	OK	429	500
USCITA ANALOGICA	OK		
ALIMENTAZIONE	220Vac - 50Hz		

Valore Teorico span gas mg/m3	Valore letto span gas	Errore span gas % F.S.
0.000	0.00	0.000
85.800	83.31	0.580
171.600	171.10	0.117
257.400	257.87	0.110
343.200	342.90	0.070
429.000	433.04	0.942



RISULTATO TEST
POSITIVO

ESEGUITO DA TECNICO ORION Firma: <u>Astolfi</u>	DATA: <u>08/02/2013</u>
--	----------------------------

NOTE:
Cal Fact=0.98





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.  
GEM/SAI/ASP

**Rapporto di Prova**

**ASP13EMIRP089-00**

06/06/2013

Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente

Pagina 1/17

Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013:  
Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

*Uso Aziendale*



*Rapporto di Prova*

## Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Prova effettuata:

In data: 11-14/03/2013	Operatore Tecnico di Prova (OTP): Lupo Michelangelo, Brocci Francesco (in addestramento), Fiorilli Fabio (in addestramento) e Auzzi Loris (in addestramento)	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Redditi Eleonora</i>
---------------------------	---	---

06/06/2013	Parti Mauro (RTP)  Redditi Eleonora (RTP)	Fioretti Chiara (Vice PO)	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

## SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina

Località: Via dei Cantieri, 5, Malcontenta, Venezia

Gruppo: FS2

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera Gr 2

Quota punto di misura: 45 mt, circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto: L'impianto ha funzionato in condizioni ad un carico di circa 160 MW dal 11/03/2013 al 14/03/2013.

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dal 11 marzo alle ore 14:00 al 14 marzo alle ore 16:00

Tipo di misura: Test di taratura e variabilità di CO, NO<sub>x</sub> e Polveri (AST) verifica della strumentazione dei parametri di pressione, temperatura e velocità. Verifica Indice di Accuratezza Relativa di H<sub>2</sub>O

*Laboratori di COE sede A: Laboratorio Chimico Fisico, sito in Via C.Bini n°2, Firenze 50134 (FI). Numero Accreditamento 1204 Sede A.*

*laboratori di COE sede B: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR). Numero Accreditamento 1204 Sede B.*

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## Indice

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura .....	4
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Documenti di riferimento .....	6
<b>3.</b>	<b>LIMITI DI EMISSIONE</b> .....	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE</b> .....	<b>7</b>
5.1.	Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005 .....	7
5.1.1	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> .....	8
5.1.2	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi.....	9
5.2.	Verifica della strumentazione AMS dei parametri H <sub>2</sub> O, Pressione e Temperatura ..	9
5.2.1	Determinazione del contenuto di vapore acqueo .....	10
5.2.2	Determinazione della misura di temperatura e pressione .....	10
5.3.	Determinazione della velocità nei flussi gassosi convogliati e calcolo dell'errore percentuale.....	10
5.4.	Strumentazione di riferimento (SRM) .....	11
5.5.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) .....	12
5.6.	Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove.....	12
5.6.1	Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM .....	12
<b>6.</b>	<b>RISULTATI</b> .....	<b>13</b>
6.1.	Riepilogo Dati AST .....	13
6.1.1	Prova Funzionale .....	14
6.1.2	Procedura AST.....	15
6.2.	Riepilogo Indice di Accuratezza Relativa (IAR) .....	16
6.3.	Riepilogo delle verifiche strumentali di velocità, pressione e temperatura.....	16
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>17</b>

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 1. PREMESSA E SCOPI

Il laboratorio garantisce che i risultati si riferiscono solo agli oggetti provati.

Il rapporto di prova non deve essere riprodotto parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

La documentazione di dettaglio delle prove, non presente in questo Rapporto di Prova, è salvata in rete sul server e sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA.

I risultati delle prove sono riportati sia all'interno del presente documento, sia nel Rapporto di Prova ASP13EMIRP090 (sotto marchio Accredia)

Responsabile delle prove: Redditi Eleonora (RTP)

Esecutori delle prove: Redditi Eleonora (RTP), Lupo Michelangelo (OTP), Brocci Francesco (OTP in addestramento), Fiorilli Fabio (OTP in addestramento) e Auzzi Loris (OTP in addestramento).

### 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Fusina, ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, temperatura, pressione e velocità sul gruppo 2 nel periodo dal 11 Marzo 2013 al 14 Marzo 2013.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:

- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS e conseguente determinazione della variabilità dei risultati (AST) dei parametri CO, NO<sub>x</sub> e polveri
- Verifica sui parametri: pressione temperatura e velocità
- Verifica misure di umidità

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- [4] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [5] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [6] Norma UNI EN 13284-1:2003 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico";
- [7] Norma UNI EN 14181:2005, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
- [8] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.
- [9] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [10] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione Spa ubicata nel comune di Fusina (VE) del 25/11/2008
- [11] Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizi della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione Spa ubicata nel comune di Fusina (VE) del 14/06/2010
- [12] Piano di Monitoraggio e Controllo, data di emissione 3 maggio 2010
- [13] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piao di Monitoraggio e Cntrollo (PMC). Seconda Emanazione"

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 2.1. Documenti di riferimento

- [1] ASP11AMBRT015 - "Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [2] SAI12SGQPT010 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti"
- [3] SAI12SGQPT012 - "Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa"
- [4] SAI12SGQPT013 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI 10169:2001 Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"
- [5] Linee Guida per Procedure operative - "Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni".

## 3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 2 della centrale di Fusina indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale :

Parametro	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Base Temporale
NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub>	220	Limite rispettato dal 95% delle medie di 48 ore.
	200	Media mensile delle medie orarie
CO	30	Media mensile delle medie orarie
Polveri	22	Limite rispettato dal 95% delle medie di 48 ore.
	20	Media mensile delle medie orarie

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

#### 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di 4 sezioni termoelettriche monoblocco.

La sezione 2 è alimentata a carbone e in fase di avviamento viene impiegato gas metano, solo in caso di anomalie viene impiegato OCD.

La sezione presenta una camera di combustione in depressione con assetto OFA e sistemi di contenimento emissioni quali DeNOx (SCR), filtri a manica e DeSOx.

Dispone inoltre di un proprio camino avente altezza geometrica di circa 90 m e diametro pari a 4 m nella parte terminale, mentre la sezione dove si trova il punto di campionamento, ad una quota di circa 45 m, ha un diametro di 4.4 m

Il punto di campionamento è raggiungibile mediante ascensore e scale. La strumentazione AMS è posta a quota zero in una cabina termostata. Nelle vicinanze del punto di campionamento vi sono prese Palazzoli da 220V.

#### 5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 5.6 .

##### 5.1. Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2005 al fine di valutare e confermare la retta di taratura e la variabilità della strumentazione AMS, ottenuti con la procedura di QAL2.

La procedura di AST prevede una Prova Funzionale preliminare comprendente i seguenti Test:

- Verifica sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span: lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell'impianto, con le frequenze indicate nelle procedure di Gestione delle Emissioni in atmosfera. Il misuratore in continuo di polveri esegue una taratura automatica di zero e di span che è stata verificata, dall'analisi dei dati elementari.
- Verifica della linearità , tale verifica viene gestita dall'impianto.
- Verifica del tempo di risposta.
- Verifica delle Interferenze

Tali test sono descritti nell'Appendice A della suddetta norma.

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di Sorveglianza annuale "AST" è riportata di seguito:

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.

### **5.1.1 Determinazione inquinanti gassosi CO, NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub>**

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nelle norme di riferimento [1],[2],[3] riportate al paragrafo 2. Tali campionamenti sono stati effettuati su bocchelli posizionati in conformità a quanto indicato nella norma 14181 par 5.3; 6.3. La misura è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del camino. Il gas viene poi trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con due condensatori per la separazione dell'umidità.

Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'idoneo sistema in dotazione al Laboratorio Misure Specialistiche Emissione e Ambiente.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Alla fine del periodo di misura o almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 5.6.1.

### **5.1.2 Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi**

Secondo quanto previsto dalla normativa UNI EN 13284-1:2003, la concentrazione di polveri nel flusso gassoso, viene determinata attraverso prove isocinetiche di particolato per via estrattivo-gravimetrica.

Le misure sono state effettuate a reticolo effettuando 5 affondamenti per ognuna delle 4 linee di campionamento (bocchello), posizionate ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, come richiesto dalla normativa di riferimento.

Prima di eseguire le misure è stata determinata la misura del diametro della ciminiera con uno strumento a laser ad alta precisione, modello Diacam-Uni matricola 802850345.

Il sistema di campionamento isocinetico utilizzato è il Tecora mod. Isostack Plus, è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 6 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un porta-filtro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da una unità di controllo e un contatore volumetrico del gas campionato.

I filtri utilizzati durante la prova sono filtri in fibra di quarzo, precedentemente condizionati ad una temperatura di 180°C, raffreddati a temperatura ambiente in un essiccatore e poi pesati. A fine prova si è eseguita nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.

### **5.2. Verifica della strumentazione AMS dei parametri H<sub>2</sub>O, Pressione e Temperatura**

In conformità alla prescrizione AIA è stata eseguita una verifica della strumentazione AMS dei parametri H<sub>2</sub>O, pressione e temperatura.

Per il controllo dello strumento FTIR dell'umidità è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) come descritto nel D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

La correttezza delle operazioni di misura è verificata se l'indice di accuratezza relativa delle due misure (AMS-SRM) è superiore all'80%. Per quanto riguarda le misure di pressione e temperatura si fa riferimento alla relativa prescrizione nel PMC dell'AIA, secondo cui la massima differenza tra le letture deve essere pari al 2% del sistema di riferimento.

### **5.2.1 Determinazione del contenuto di vapore acqueo**

Le prove per la determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso viene eseguita secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 14790:2006.

Il campionamento prevede l'utilizzo di una sonda riscaldata, un bagno refrigerato contenente tre gorgogliatori (i primi due contenenti una soluzione acquosa e il terzo gel di silice essiccato) precedentemente pesati, e una pompa posta a valle del treno di campionamento che permette l'aspirazione del gas e il suo passaggio attraverso il sistema.

Il contenuto percentuale di vapore acqueo viene determinato pesando la fase condensata e facendone la differenza con il peso iniziale, il valore ottenuto viene poi normalizzato per le condizioni di esercizio.

### **5.2.2 Determinazione della misura di temperatura e pressione**

La misura di temperatura nel flusso gassoso è stata effettuata mediante una termocoppia posta su una sonda di campionamento, mentre la pressione è stata misurata grazie ad un sensore di pressione posto all'interno della pompa isocinetica.

### **5.3. Determinazione della velocità nei flussi gassosi convogliati e calcolo dell'errore percentuale**

Le misure di velocità sono state effettuate a reticolo con affondamenti, secondo quanto previsto dalla norma di riferimento [4], riportata nel § 2, sui bocchelli posizionati ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, direttamente in ciminiera.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Il sistema di misura utilizzato è il Tecora modello Isostack Plus, ed è costituito da una sonda in acciaio inox, dotata di tubo di Pitot Tipo S ( $\alpha = 0.84$ ), Termocoppia e da una Unità di Controllo per la rilevazione dei parametri. Successivamente sono stati comparati gli scostamenti tra la misura AMS e SRM, ed è stato verificato che fossero minori o uguali all'errore intrinseco del metodo sommato all'errore dello strumento (10%).

#### 5.4. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Fondo Scala</b>
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	N1-V7-0819	Paramagnetismo	25 %
<b>Analizzatore NO<sub>x</sub></b>	Ecophysics	cld 822Mh	822mh0960	Chemiluminescenza	200 ppm
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6E	N1-V7-0816	IR	350 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Pompa</b>	Tecora	Isostack Plus	7100760	na	na
<b>Unità di controllo</b>	Tecora	Isostack Plus Control Unit	614035	na	na
<b>Termocoppia tipo K</b>	Asit	ASTC-K-3,00x3000-CsM	435	Effetto Seebeck	1372 °C
<b>Tubo di Pitot</b>	Tecora	999IN940	320	Pressione dinamica	na

Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. Le registrazioni delle tarature sono conservate presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 5.5. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

La strumentazione (AMS) sottoposta a verifica è la seguente:

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Fondo Scala</b>
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	N1-U8-0496	Paramagnetismo	25% <sub>vol.</sub>
<b>Analizzatore NO</b>	Loccioni	GIGAS 10 M	A200004	FTIR	300 mg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore CO</b>				FTIR	350 mg/m <sup>3</sup>
<b>Analizzatore SO<sub>2</sub></b>				FTIR	500 mg/m <sup>3</sup>
<b>H<sub>2</sub>O</b>				FTIR	20 % <sub>vol</sub>
<b>Velocità</b>	Sick	Flowsick 100	1040035	Ultrasuoni	40 m/s
<b>Polverimetro</b>	Sick	RM 210	06108028	Riflessione di luce	250 SI (100 % S.L.)

### 5.6. Bombe utilizzate durante l'esecuzione delle prove

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

#### 5.6.1 Bombe utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nella Procedura Tecnica SAI12SGQPT012 :

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- N<sub>2</sub> con una purezza al 99.99999%

<b>Tipo di Miscela</b>	<b>Concentrazione</b>	<b>Incertezza</b>	<b>s/n Bombola</b>	<b>ILAC/Accredia/Fornitore Certificato n°</b>
<b>NO + N<sub>2</sub></b>	196.5 ppm	<1 %	P 32201	VSL 3222128.07
<b>CO + N<sub>2</sub></b>	194.6 ppm	<1 %	P29716	VSL 3221940.02

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono allegati al presente documento.

## **6. RISULTATI**

Nel periodo dal 11 al 14 Marzo 2013 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato la procedura di AST secondo la norma UNI EN 14181:2005, nonché ha effettuato il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) secondo il D.Lgs. 152/06, l'errore % per le misure di pressione e temperatura e velocità.

### **6.1. Riepilogo Dati AST**

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di AST. Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 6.1.1 Prova Funzionale

ATTIVITA'	ESITO
Allineamento e Pulizia	Positivo
Sistema di campionamento	Positivo
Documentazione e Registrosioni	Positivo <sup>a</sup>
Modalità di gestione	Positivo <sup>b</sup>
Prova di tenuta	Positivo
Interferenze	Positivo <sup>c</sup>
Tempo di Risposta	Positivo <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Certificazioni TUV e/o mCERTS dei seguenti strumenti:  
analizzatore Loccioni FTIR;  
analizzatore Siemens Oxymat 6;

<sup>b</sup> Modalità di Gestione

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata.

La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.

Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span previste dalla procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera, sono disponibili all'interno della cabina. La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

<sup>c</sup> Tempo di Risposta

Il tempo di risposta è il tempo necessario allo strumento ad arrivare al 90% del valore di riferimento dal momento in cui si alimenta gas. Per l'analizzatore FTIR, non essendo riportato il risultato della valutazione del tempo di risposta nel certificato QAL1, è stato considerato come parametro di valutazione un tempo limite pari ad ¼ dell'intervallo utilizzato per il calcolo delle medie, ovvero ¼ \*30 minuti = 7,5 minuti, desunto dai criteri indicati nella norma UNI EN 14181:2005 (paragrafo 6.3). Per l'analizzatore Oxymat, secondo i certificati QAL1 devono essere inferiori a 200s.

<sup>c</sup> Interferenze

Secondo quanto scritto nel certificato QAL1, le interferenze devono essere inferiori al 4% della scala certificata.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 6.1.2 Procedura AST

	<b>CO</b>	<b>NO</b>	<b>Polveri</b>
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	20%	20%	30%
Unità di misura	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
Ossigeno di Riferimento	6	6	6
Condizione accettabilità variabilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$		
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	1,66	24,01	2,87
$\sigma_0$	3,06	22,45	3,06
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	4,21	30,85	4,21
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI	SI
Condizione accettabilità della taratura	$ \bar{D}  < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$		
$ \bar{D} $	0,13	39,11	0,75
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	4,64	45,34	5,80
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI	SI

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 6.2. Riepilogo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

Parametro	H <sub>2</sub> O
Condizioni di verifica	IAR > 80%
Risultato ottenuto	86.69%
Superamento prova	SI

## 6.3. Riepilogo delle verifiche strumentali di velocità, pressione e temperatura

Parametro	Pressione	Temperatura	Velocità
	Errore %	Errore %	Errore %
<b>Condizioni di verifica</b>	< 2 %	< 2 %	≤ Errore strumentale + Errore intrinseco del metodo
<b>Risultato ottenuto</b>	< 2 %	< 2 %	< 10%
<b>Superamento prova</b>	SI	SI	SI

## 7. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (Test di variabilità) sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. <b>GEM/SAI/ASP</b>	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP089-00</b>	06/06/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/17
	Centrale di Fusina gruppo 2 - Marzo 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 8. ALLEGATI

Allegato 1 –Verifica	AST CO	(3 Pagine)
Allegato 2 – Verifica	AST NO <sub>x</sub>	(3 Pagine)
Allegato 3 – Verifica	AST Polveri	(3 Pagine)
Allegato 4 – Verifica dei parametri di Pressione e Temperatura e Velocità		(3 Pagine)
Allegato 5 – Verifica IAR misure di Umidità		(1 Pagina)
Allegato 6 – Certificazione Bombole		(2 Pagine)

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale di Fusina		
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	CO		
Valore limite di Emissione (ELV)	30	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 15058 _2006		Condizioni di misura SRM: secco o umido <i>UMIDO</i>
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-X6-953		Condizioni di misura AMS: secco o umido <i>UMIDO</i>
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso		Scala 0 350
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA		Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/Nm <sup>3</sup>		

### Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$        $a = -0,30$        $b = 0,91$       Intervallo di taratura valido: 0,00 - 128,70 mg/Nm<sup>3</sup>

### Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV      20 %

Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:       $\sigma_0 = p * ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 * Kv * 1,5 =$       4,21

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità       $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$       1,66

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)       $t_{0,95}(N-1)$       2,13

$|\bar{D}|$       0,13       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       4,64

$s_D <$  scarto tipo ammesso

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

CO

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	12/03/2013	13:00	160	10,46	9,22		1013,00	10,05	8,09	1,05	9,64
2	12/03/2013	16:00	160	11,43	10,10		1013,00	10,14	7,88	1,44	14,52
3	13/03/2013	10:00	165	4,35	3,66		1013,00	9,97	8,08	1,46	5,35
4	13/03/2013	13:00	165	3,90	3,25		1013,00	10,07	7,89	1,44	4,68
5	13/03/2013	17:00	165	4,35	3,66		1013,00	9,90	7,91	1,45	5,29

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	12/03/2013	13:00	160	9,35		1013,00	10,05	8,49	1,33	12,46
2	12/03/2013	16:00	160	10,56		1013,00	10,14	8,32	1,32	13,90
3	13/03/2013	10:00	165	3,23		1013,00	9,97	8,45	1,33	4,29
4	13/03/2013	13:00	165	2,94		1013,00	10,07	8,26	1,31	3,85
5	13/03/2013	17:00	165	3,30		1013,00	9,90	8,29	1,31	4,32

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
1	9,3	12,5	10,46	9,2	9,6	2,82	2,95	8,72
2	10,6	13,9	11,43	10,1	14,5	-0,62	-0,49	0,24
3	3,2	4,3	4,35	3,7	5,4	-1,06	-0,93	0,87
4	2,9	3,9	3,90	3,2	4,7	-0,83	-0,70	0,49
5	3,3	4,3	4,35	3,7	5,3	-0,97	-0,84	0,70
somma	29,4	38,8	34,5	29,9	39,5	-0,66		11,02
media	5,9		6,90	6,0		-0,13		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD            1,66

$\sigma_0$                         3,06

$\sigma_0 * k_v * 1,5$         4,21

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                         0,13

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$         4,64

**la taratura dell'AMS è accettata**

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale di Fusina		
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	NO come NO <sub>2</sub>		
Valore limite di Emissione (ELV)	220	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 14792_2006		Condizioni di misura SRM: secco o umido <i>UMIDO</i>
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-X6-975		Condizioni di misura AMS: secco o umido <i>UMIDO</i>
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso		Scala 0 300
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente (mA)		Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/m <sup>3</sup>		

### Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$        $a = 8,40$        $b = 1,05$       Intervallo di taratura valido: 0,00 - 254,50 mg/Nm<sup>3</sup>

### Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV: 20 %  
 Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:  
 $\sigma_0 = p * ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 * Kv * 1,5 = 30,85$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  
 $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$       24,01

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)       $t_{0,95}(N-1)$       2,13

$|\bar{D}|$       39,11       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       45,34

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

NO come NO<sub>2</sub>

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS mg/Nm3	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	12/03/2013	13:00		109,10	122,74		1013,00	10,05	8,09	1,05	128,28
2	12/03/2013	16:00		92,37	105,21		1013,00	10,14	7,88	1,44	151,32
3	13/03/2013	10:00		114,00	127,87		1013,00	9,97	8,08	1,46	187,12
4	13/03/2013	13:00		116,32	130,30		1013,00	10,07	7,89	1,44	187,70
5	13/03/2013	17:00		119,62	133,76		1013,00	9,90	7,91	1,45	193,34

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	12/03/2013	13:00		98,17		1013,00	10,05	8,49	1,33	130,87
2	12/03/2013	16:00		83,36		1013,00	10,14	8,32	1,32	109,73
3	13/03/2013	10:00		102,62		1013,00	9,97	8,45	1,33	136,23
4	13/03/2013	13:00		99,35		1013,00	10,07	8,26	1,31	130,07
5	13/03/2013	17:00		110,95		1013,00	9,90	8,29	1,31	145,33

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
1	98,2	130,9	109,10	122,7	128,3	2,59	41,70	1738,48
2	83,4	109,7	92,37	105,2	151,3	-41,59	-2,48	6,15
3	102,6	136,2	114,00	127,9	187,1	-50,89	-11,78	138,87
4	99,3	130,1	116,32	130,3	187,7	-57,63	-18,52	343,13
5	111,0	145,3	119,62	133,8	193,3	-48,01	-8,91	79,33
somma	494,4	652,2	551,4	619,9	847,8	-195,53		2305,96
media	98,9		110,28	124,0		-39,11		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD      24,01

$\sigma_0$                     22,45

$\sigma_0 * k_v * 1,5$       30,85

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                     39,11

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       45,34

**la taratura dell'AMS è accettata**

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale di Fusina		
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	<b>Particolato</b>		
Valore limite di Emissione (ELV)	20	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	Manuale, gravimetrico EN 13284-1:2001		Condizioni di misura SRM: secco o umido <i>UMIDO</i>
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>			Condizioni di misura AMS: secco o umido <i>UMIDO</i>
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione ( Scattering light)		Scala 0 150
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Luce scatterizzata S.I.		Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		

### Funzione di taratura risultante da QAL2

$$y = a + b x \quad a = -0,10 \quad b = 0,21 \quad \text{Intervallo di taratura valido: } 0,00 - 6,60 \text{ mg/Nm}^3$$

### Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	30 %
Numero di misure: 5	fattore di copertura Kv previsto: 0,9161
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p \cdot \text{ELV} / 1,96$
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot K_v \cdot 1,5 =$	4,21
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 2,87
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$ 2,13
$ \bar{D} $ 0,75	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 5,80

sD < scarto tipo ammesso

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

Particolato

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	12-mar-13	16:28 - 17:28	150,00	5,23	1,01	96,10	1004,89	9,97	8,44	1,47	1,49
2	12-mar-13	17:45 - 18:45	130,00	6,21	1,22	97,94	1002,19	9,90	8,81	2,13	2,61
3	13-mar-13	08:57 - 09:57	165,00	8,20	1,65	95,69	1010,97	9,97	8,07	1,98	3,26
4	13-mar-13	10:15 - 11:15	160,00	17,23	3,57	95,07	1010,86	10,02	8,08	1,98	7,05
5	13-mar-13	14:37 - 15:37	165,00	10,09	2,05	98,76	1010,06	9,87	7,77	1,95	4,00

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	12-mar-13	16:28 - 17:28	150,00	2,10	97,00	989,90	9,97	8,87	1,91	4,00
2	12-mar-13	17:45 - 18:45	130,00	1,47	98,23	989,20	9,90	9,24	1,97	2,90
3	13-mar-13	08:57 - 09:57	165,00	0,74	96,54	985,70	9,97	8,45	1,85	1,37
4	13-mar-13	10:15 - 11:15	160,00	1,07	95,39	988,90	10,02	8,52	1,85	1,98
5	13-mar-13	14:37 - 15:37	165,00	2,42	99,24	988,60	9,87	8,16	1,81	4,38

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
1	2,1	4,0	5,23	1,0	1,5	2,51	3,27	10,68
2	1,5	2,9	6,21	1,2	2,6	0,30	1,05	1,11
3	0,7	1,4	8,20	1,6	3,3	-1,89	-1,13	1,28
4	1,1	2,0	17,23	3,6	7,1	-5,07	-4,32	18,63
5	2,4	4,4	10,09	2,0	4,0	0,37	1,13	1,27
somma	7,8	14,6	47,0	9,5	18,4	-3,77		32,98
media	1,6		9,39	1,9		-0,75		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD            2,87

$\sigma_0$                         3,06

$\sigma_0 * k_v * 1,5$         4,21

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$                         0,75

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$         5,80

**la taratura dell'AMS è accettata**

## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Fusina**

**Gruppo**

**2**

**Parametro misurato**

**Pressione**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Pressione AMS KPa	Pressione SRM KPa	Errore Percentuale
12-mar-13	16:28 - 17:28	92,02	93,79	1,89
13-mar-13	08:57-09:57	98,10	98,57	0,48
13-mar-13	10:15 - 11:15	97,99	98,89	0,91
13-mar-13	14:37 - 15:37	97,19	98,86	1,69
14-mar-13	08:49 - 09:49	98,59	98,41	0,18

## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Fusina**

**Gruppo**

**2**

**Parametro misurato**

**Temperatura**

**Numero matricola**

**124421-124422-  
1244223\***

\* Sono installati tre misuratori di temperatura, di seguito vengono riportate la media dei tre sensori

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Temperatura AMS °C	Temperatura SRM °C	Errore Percentuale
12-mar-13	16:28 - 17:28	96,10	97,00	0,93
12-mar-13	17:45 - 18:45	97,94	98,23	0,30
13-mar-13	08:57-09:57	95,69	96,54	0,89
13-mar-13	10:15 - 11:15	95,07	95,39	0,34
13-mar-13	14:37 - 15:37	98,76	99,24	0,48

## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**                      **Fusina**                      **Gruppo**                      **2**

**Parametro misurato**                      **Velocità**                      **s/n strumento**                      **1040035**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Velocità AMS m/s	Velocità SRM. m/s	Errore Percentuale
12-mar-13	16:28 - 17:28	13,60	14,03	3,06
12-mar-13	17:45 - 18:45	12,94	13,52	4,32
13-mar-13	08:57-09:57	16,09	16,80	4,24
13-mar-13	10:15 - 11:15	15,76	16,90	6,72
13-mar-13	14:37 - 15:37	16,23	16,99	4,49

## VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA

Centrale                      Fusina                      Gruppo                      2  
Parametro misurato                      H<sub>2</sub>O                      s/n strumento                      FTIR A200004

Data	Ora	H <sub>2</sub> O AMS %	H <sub>2</sub> O SRM %
12-mar-13	10:11-11:01	9,97	10,10
12-mar-13	11:10-12:10	10,06	11,77
12-mar-13	12:15-13:41	10,09	9,26
12-mar-13	13:45 - 14:39	9,96	12,63
12-mar-13	14:46-15:46	10,04	9,01
12-mar-13	15:58-16:45	10,07	8,63
13-mar-13	09:45 - 10:48	10,02	9,11
13-mar-13	10:55-11:45	10,09	8,98
13-mar-13	12:10-12:50	10,07	12,04
13-mar-13	12:55-14:25	10,10	11,74
13-mar-13	14:31-15:11	9,92	9,45
13-mar-13	15:17-15:57	9,79	10,53
13-mar-13	16:04-17:02	9,90	10,41
14-mar-13	08:55-9:45	9,88	9,26
14-mar-13	09:48 - 10:31	9,83	10,00
14-mar-13	10:32-11:12	9,68	8,72
14-mar-13	11:14-11:54	9,79	9,07
14-mar-13	11:55-13:25	9,59	9,70
<b>Medie</b>		<b>9,94</b>	<b>10,02</b>

IAR % H <sub>2</sub> O	86,69
------------------------	-------



Dutch  
Metrology  
Institute

# CERTIFICATE

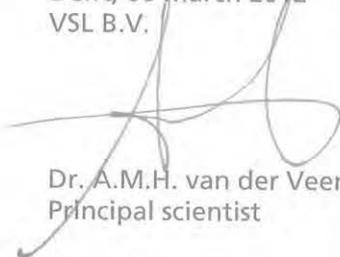
Number 3221940.02

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number P29716.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration carbon monoxide : $(194.6 \pm 0.4) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.5 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 06 March 2012

VSL B.V.



Dr. A.M.H. van der Veen  
Principal scientist



Dutch  
Metrology  
Institute

*This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).*

**VSL B.V.**

Thijsseweg 11, 2629 JA Delft (NL)  
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)  
T +31 15 269 15 00  
F +31 15 261 29 71  
I [www.vsl.nl](http://www.vsl.nl)



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch  
Metrology  
Institute

# CERTIFICATE

Number 3222128.07  
Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number P 32201.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration nitric oxide : $(196.5 \pm 0.7) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.3 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 13 November 2012  
VSL B.V.

  
J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist



*This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).*

**VSL B.V.**  
Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)  
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)  
T +31 15 269 15 00  
F +31 15 261 29 71  
I [www.vsl.nl](http://www.vsl.nl)

This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



**Cliente** ENEL Produzione S.p.A.

**Oggetto** Verifica degli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3 della centrale di Fusina, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 – Procedura AST

**Ordine** Accordo Quadro n. 8400051749  
Attingimento n. 4000335547

**Note** Rev. 0 (AG13ESS026 – Lettera di trasmissione B3022500)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 28 **N. pagine fuori testo** 45

**Data** 29/08/2013

**Elaborato** ESS - Filippini Stefano, ESS - Bernardi Katia  
B3006313 554984 AUT B3006313 1052030 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B3006313 3741 VER

**Approvato** ESS - Filippini Stefano (Project Manager)  
B3006313 554984 APP

### CESI S.p.A.

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 2125440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

## Indice

<b>1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Limiti di emissione .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS) .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE .....</b>	<b>5</b>
4.1	Introduzione .....	5
4.2	Test preliminari alla AST .....	5
4.3	Prova di assicurazione qualità AST .....	5
4.4	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	7
<b>5</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>9</b>
5.1	Test preliminari alla AST .....	9
5.1.1	Allineamento e pulizia .....	9
5.1.2	Sistema di campionamento .....	9
5.1.3	Documentazione e registrazioni .....	9
5.1.4	Modalità di gestione.....	10
5.1.5	Test di tenuta.....	10
5.1.7	Tempo di risposta .....	11
5.1.8	Verifica interferenza.....	11
5.1.9	Deriva dello zero e dello span: audit .....	11
5.1.10	Verifiche di linearità .....	11
5.2	Prova di assicurazione qualità "AST" .....	12
5.2.1	Analizzatore CO.....	12
5.2.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	15
5.2.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	19
5.2.4	Analizzatore Polveri.....	21
5.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	23
5.3.1	Analizzatore CO.....	23
5.3.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	24
5.3.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	25
5.3.4	Analizzatore H <sub>2</sub> O .....	26
5.3.5	Analizzatore O <sub>2</sub> .....	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>28</b>
<b>ALLEGATI AL RAPPORTO B3006313</b>		
-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Sick Maihak RM 210	2 pagg.

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29/08/2013	B3006313	Prima emissione

## 1 OGGETTO E SCOPO

ENEL Produzione S.p.A. ha richiesto a CESI l'effettuazione delle verifiche degli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni dei gruppi 3, 4 e del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale termoelettrica di Fusina ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 e UNI EN 13284-2:2005, che costituisce un'integrazione della prima per i misuratori di polveri, come prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale ed utilizzando i metodi previsti dal relativo Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) e dalla comunicazione ISPRA numero 001872 del 01/06/2011 (§8h).

Il presente documento contiene i risultati della prova AST eseguita sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, polveri del Sistema di Misura Emissioni (AMS) del gruppo 3.

I risultati delle misure con metodo di misura di riferimento (SRM) sono riportati sia all'interno del presente documento sia all'interno del Rapporto di Prova CESI B3007915 (emesso sotto marchio ACCREDIA, come richiesto dalla norma UNI EN 14181:2005), cui si rimanda per la descrizione completa dei metodi e per tutte le informazioni di dettaglio richieste dalle norme tecniche applicate.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Nelle tabelle seguenti sono descritti i dati generali dell'impianto e del punto di emissione oggetto di verifica.

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A. – DGEM – UB di Fusina
Impianto:	Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina – Malcontenta (VE)
Indirizzo:	Via Dei Cantieri, 5
Processo produttivo:	Combustione a solo carbone o co-combustione carbone - CDR
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
<b>Specifiche tecniche indicative</b>	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino dei gruppi 3-4 (punto di emissione CF3)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Diametro interno del condotto:	6'500 mm
Portata fumi nominale:	~ 2'080'000 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Sistemi di abbattimento</b>	
DeSO <sub>x</sub> – Calcare ad umido	
DeNO <sub>x</sub> – Abbattimento ad ammoniacca	
Bruciatori a basso NO <sub>x</sub>	
OFA	
Precipitatori elettrostatici	

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Condotto di trasporto fumi al camino (comune al gruppo 4)
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale ed ascensore, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Circolare in posizione verticale
Dimensione del condotto	Diametro: 5'500 mm

## 2.1 Limiti di emissione

Le verifiche QAL2 sono state effettuate con riferimento al funzionamento in co-combustione carbone-CDR, assetto prevalente.

I limiti di emissione applicabili al gruppo termoelettrico 3 nel caso di co-incenerimento carbone-CDR, indicati nel Parere Istruttorio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti nella tabella seguente.

Tali limiti si applicano durante le ore di normale funzionamento così come definite dall'Allegato II parte I paragrafo I p.to e) del D.Lgs. 152/2006.

Parametro	Limite [mg/Nm <sup>3</sup> @6% O <sub>2</sub> ]	Base temporale
SO <sub>2</sub>	185	Media giornaliera delle medie semi-orarie
CO	50	
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	200	
Polveri	20	

## 3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3.

Le informazioni sulla strumentazione di misura del Sistema di Misura di Riferimento (SRM) CESI si trovano nel Rapporto di Prova CESI B3007915.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	n° matricola
GIGAS 10 M	Loccioni	SO <sub>2</sub>	FTIR	500 mg/m <sup>3</sup>	E004706B
		NO <sub>x</sub>	FTIR	300 mg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	
		CO	FTIR	350 mg/m <sup>3</sup>	
		H <sub>2</sub> O	FTIR	20 % <sub>vol.</sub>	
RM 210	Sick – Maihak	Polveri	Riflessione di luce	250 SI	6108028
Oxymat 6	Siemens	O <sub>2</sub>	Paramagnetismo	25 % <sub>vol.</sub>	N1-U1-0859

Tutti gli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono provvisti di certificazione TUV e/o mCERTS. I certificati sono allegati al presente Rapporto.

## 4 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

### 4.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono descritti gli aspetti procedurali della AST; le norme di riferimento sono la UNI EN 14181:2005 e la UNI EN 13284-2:2005, che costituisce un'integrazione della prima nel caso dei Sistemi di Misura in continuo della concentrazione di polveri.

### 4.2 Test preliminari alla AST

La procedura AST prevede l'esecuzione di alcuni test preliminari, descritti nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2005.

I test applicabili sono i seguenti:

- Verifica allineamento e pulizia (solo per gli analizzatori non estrattivi: misuratore polveri);
- Verifica del sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Verifiche delle letture di zero e di span;
- Verifica del tempo di risposta;
- Deriva dello zero e dello span: audit;
- Verifica interferenze;
- Verifica della linearità della risposta strumentale.

I risultati dei test preliminari sono riportati nel §5.1.

### 4.3 Prova di assicurazione qualità AST

La prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "AST" ("Annual Surveillance Test") è una procedura semplificata rispetto alla "QAL2", avente i seguenti scopi:

- verificare che gli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni abbiano mantenuto le prestazioni precedentemente controllate mediante la procedura "QAL2";
- verificare che la funzione di taratura determinata con la precedente "QAL2" sia ancora valida;

- estendere il range di validità della curva di taratura (fino ad un valore massimo pari al 50% del valore limite di emissione), qualora l'esito della "AST" sia positivo e vengano misurati, durante l'esecuzione della procedura, dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura individuato dalla precedente "QAL2".

Le modalità di esecuzione sono descritte nel dettaglio nella norma tecnica UNI EN 14181:2005.

La procedura è stata applicata per valutare le prestazioni degli analizzatori di gas (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e polveri) installati nel Sistema di Misura delle Emissioni.

La sequenza di operazioni richieste per l'esecuzione della "AST" è schematizzata di seguito.

1. Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento. Deve essere eseguito un certo numero di misure, in parallelo agli analizzatori, con un metodo indipendente, campionando il gas in un punto il più vicino possibile a quello di prelievo del Sistema di Misura Emissioni. La norma richiede che siano eseguite almeno 5 misurazioni in parallelo valide. Oltre al parametro sottoposto a verifica, è necessario misurare, sia con strumentazione d'impianto sia con strumentazione di riferimento indipendente, tutti i parametri necessari per convertire ogni coppia di misurazioni (AMS e Sistema di Riferimento) in condizioni normalizzate, cioè nelle condizioni nelle quali sono espressi i limiti normativi. Nel caso specifico, a seconda del composto, è stato necessario misurare uno o più dei seguenti parametri ausiliari:

- contenuto di O<sub>2</sub> nei fumi, mediante analizzatore automatico paramagnetico, in accordo alla UNI EN 14789:2006;
- umidità dei fumi, mediante il metodo manuale gravimetrico descritto nella norma UNI EN 14790:2006;
- temperatura e pressione fumi, in accordo alla norma UNI EN 13284-1:2003.

I Metodi di Misura di Riferimento utilizzati sono quelli indicati nel Piano di Monitoraggio e Controllo della centrale:

- UNI EN 13284-1:2003, per la misura delle polveri;
- UNI EN 14792:2006, per la misura degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- UNI EN 14791:2006, per la misura del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- UNI EN 15058:2006, per la misura dell'ossido di carbonio (CO).

Per l'applicazione della procedura AST, per i parametri misurati con analizzatore multiparametrico FTIR (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O) e per l'O<sub>2</sub> sono stati utilizzati i dati acquisiti e registrati sul computer di gestione dell'analizzatore stesso (che costituiscono la forma più grezza dei dati utilizzati per le successive elaborazioni), mentre per l'analizzatore di polveri i dati da esso misurati sono stati acquisiti con un Sistema Acquisizione dati indipendente, utilizzando le uscite analogiche 4-20 mA dello strumento.

2. Valutazione dei dati. I risultati delle misurazioni ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento devono essere convertiti nelle medesime condizioni (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) in cui sono espressi i limiti normativi. I risultati delle misurazioni fornite da ciascun analizzatore facente parte del Sistema di Misura delle Emissioni devono essere innanzitutto convertiti in valori calibrati mediante l'applicazione della relativa retta di taratura determinata con la precedente "QAL2"; i valori calibrati vanno poi convertiti nelle condizioni in cui sono espressi i limiti normativi, utilizzando i dati dei parametri accessori (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) rilevati con la strumentazione installata presso l'impianto.

3. Calcolo della variabilità. Utilizzando i risultati delle misure in parallelo viene calcolata la variabilità, cioè lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra il

Sistema di Misura Emissioni e il Metodo di Misura di Riferimento. La variabilità deve essere calcolata sui valori tarati degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni: quindi, per ogni misurazione parallela, il valore misurato del Sistema di Misura Emissioni deve essere calcolato utilizzando la funzione di taratura. Inoltre, tali valori devono essere riferiti alle condizioni normalizzate.

4. Prova di variabilità. Serve per valutare l'idoneità dell'analizzatore sottoposto a verifica: la prova è superata se la variabilità è inferiore all'incertezza massima richiesta dalla normativa. È opportuno sottolineare che tale incertezza deve essere convertita, se necessario, in termini di scarto tipo assoluto prima di eseguire il test.

I valori massimi di incertezza utilizzati per i test di variabilità di ciascun parametro, tratti dal D.Lgs. 133/2005, Allegato I, Sez. C, §1, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per le polveri totali: 30%;
- per il biossido di zolfo: 20%;
- per gli ossidi di azoto: 20%;
- per il monossido di carbonio: 10%.

Per O<sub>2</sub> e gli altri parametri ausiliari non si applicano delle specifiche procedure QAL2 e AST e, pertanto, non viene neppure eseguito il test di variabilità: infatti i parametri ausiliari vengono utilizzati per la normalizzazione delle concentrazioni dei parametri oggetto di QAL2 e AST, pertanto si tiene conto di eventuali errori nella loro misura mediante i test di variabilità.

5. Verifica della validità della funzione di taratura. La funzione di questo test è di verificare se la curva di taratura dell'analizzatore utilizzata per convertire i valori degli analizzatori in valori calibrati è ancora valida. Le formule di calcolo da applicare per l'effettuazione del test sono descritte nella norma UNI EN 14181:2005.
6. Estensione del range di validità della funzione di taratura. Qualora l'esito dei due test (variabilità e validità della funzione di taratura) sia positivo e, inoltre, durante l'esecuzione della procedura "AST" siano stati rilevati dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura, in conformità alla norma UNI EN 14181:2005 (§6.5) è possibile proporre all'Autorità Competente l'estensione del range di validità della retta fino al massimo valore misurato (purché non si superi una concentrazione pari al 50% del valore limite di emissione applicabile).

#### 4.4 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I<sub>AR</sub>)

Con i dati utilizzati per l'esecuzione delle verifiche secondo la UNI EN 14181:2005 è stato calcolato anche l'Indice di Accuratezza Relativo per i parametri NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06, coerentemente con le richieste di ISPRA (lettera prot. n. 53792 del 17/12/2009<sup>1</sup>); si evidenzia che tale valutazione non è espressamente richiesta nell'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e può ritenersi superata dalle garanzie fornite con il superamento del test di variabilità AST (vedere §4.3).

<sup>1</sup> Nella citata lettera si afferma quanto segue: *In relazione all'applicazione della norma UNI EN 14181:2005 a pag. 36 del PMC [...] la procedura di AST non sostituisce o abroga la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) prevista dal D.lgs. 152/2006 (cfr 4.4 allegato VI alla parte V); si precisa comunque che, qualora la valutazione dell'Indice di Accuratezza Relativa dovesse fornire risultati non allineati con l'esito della prova AST, si dovrà ritenere valido l'esito di quest'ultima.*

Per rendere il calcolo rappresentativo e compatibile con le modalità di gestione del Sistema di Misura Emissioni previste nel Piano di Monitoraggio e Controllo e nella norma UNI EN 14181:2005, non sono stati utilizzati i dati tal quali misurati dagli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni, bensì quelli "tarati", ovvero convertiti mediante la retta di taratura determinata nella QAL2. Ciò è giustificato dal fatto che i Sistemi di Misura Emissioni della centrale prevedono l'inserimento nel software delle rette di taratura determinate per i vari parametri durante la QAL2, e quindi le misure d'impianto, registrate per calcolare le emissioni dell'impianto e verificare il rispetto dei limiti emissivi non sono più quelle misurate direttamente dagli analizzatori, bensì quelle convertite mediante le rette di taratura.

Per i parametri  $O_2$  e  $H_2O$ , non applicandosi alcuna retta di taratura, l'Indice di Accuratezza Relativo è stato invece determinato con i dati direttamente misurati dagli analizzatori<sup>2</sup>.

A causa della formula matematica dell'Indice di Accuratezza Relativo, nel caso in cui le concentrazioni rilevate nell'effluente sono molto basse, cioè dello stesso ordine di grandezza della sensibilità strumentale o del metodo di riferimento, il calcolo di tale parametro non risulta significativo: per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo non sono state considerate le coppie di dati nelle quali i valori misurati dagli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono risultati inferiori al 5% del fondo scala strumentale.

---

<sup>2</sup> Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro  $O_2$  sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di  $NO_x$  usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro; per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro  $H_2O$  sono stati utilizzati i valori derivanti da apposite misure.

## 5 RISULTATI

### 5.1 Test preliminari alla AST

#### 5.1.1 Allineamento e pulizia

Questo test è applicabile unicamente agli analizzatori non estrattivi ("in-situ"): nel caso in esame, quindi, riguarda il misuratore in continuo di polveri.

La verifica di allineamento e pulizia richiede lo smontaggio e, successivamente, il riassemblaggio in situ dello strumento. Data la complessità dell'operazione, tale verifica viene eseguita periodicamente dai tecnici della società incaricata della manutenzione del Sistema di Misura Emissioni. Nel Manuale di gestione e manutenzione del Sistema di Misura Emissioni (rif. 8j)) sono previste, per l'analizzatore in continuo di polveri, le seguenti operazioni di manutenzione preventiva:

- Pulizia delle ottiche e del filtro riferimenti                      frequenza: 1 mese;
- Sostituzione del filtro dell'aria soffiante                      frequenza: 6 mesi.

#### 5.1.2 Sistema di campionamento

Il sistema di campionamento opera secondo il seguente schema:

- Prelievo: il gas viene prelevato dal condotto di trasporto dei fumi al camino di emissione, mediante una sonda riscaldata (180 °C) contenente al suo interno un filtro di porosità pari a 2 µm per eliminare le polveri contenute nel gas;
- Linea riscaldata (180 °C), per il trasporto del gas dalla sonda al box riscaldato (vedi punto successivo);
- Box riscaldato: all'interno del box, riscaldato a 180 °C, il gas viene ulteriormente filtrato e distribuito agli analizzatori; quest'ultima operazione avviene mediante due pompe (una di backup all'altra), delle valvole per la gestione degli strumenti attivi e delle valvole a spillo di regolazione delle portate; ad ulteriore garanzia del buon funzionamento del sistema di prelievo è infine presente un sensore di flusso;
- Il gas aspirato dalla pompa percorre a questo punto 3 vie diverse:
  - a. Analizzatore di TOC: attraverso un'ulteriore linea riscaldata, il gas da analizzare raggiunge l'analizzatore FID;
  - b. Analizzatore di O<sub>2</sub>: prima di raggiungere tale strumento, il gas attraversa un frigorifero, un sensore di condensa ed un ulteriore filtro di sicurezza;
  - c. Analizzatore multiparametrico FTIR: il gas filtrato viene aspirato da una pompa attraverso la cella di misura dell'analizzatore FTIR.

Lo schema di campionamento descritto prevede che ogni suo componente sia riscaldato a circa 180-185 °C, al fine di evitare che la temperatura del campione scenda al di sotto del punto di rugiada, con conseguente formazione di condense acide e/o aggressive, che potrebbero compromettere il buon funzionamento dei componenti installati. Le temperature sono controllate attraverso dei termoregolatori che generano allarmi nel caso di anomalie.

#### 5.1.3 Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Registri di manutenzione;
- Certificazioni mCERTS e/o TUV degli analizzatori sottoposti a verifica.

Nel caso di impianti di incenerimento, nella norma si richiede che la minima scala su cui siano stati certificati gli strumenti sia non superiore a 1.5 volte il valore limite di emissione su base temporale di 24 o 48 ore<sup>3</sup>. Infatti:

- Per NO e NO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 200 mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a  $1.5 * 200 = 300$  mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>;
- Per il CO, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 75 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto uguale al valore massimo richiesto, pari a  $1.5 * 50 = 75$  mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per SO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 75 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a  $1.5 * 185 = 277.5$  mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per le polveri, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 5 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto pari a  $1.5 * 20 = 30$  mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, trattandosi di parametri ausiliari (utilizzati per effettuare le normalizzazioni degli altri parametri misurati), non si applica quanto richiesto dalla norma UNI EN 15267-3:2008.

#### **5.1.4 Modalità di gestione**

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata. La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.

Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span, sono disponibili presso la cabina.

La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

#### **5.1.5 Test di tenuta**

La tenuta della linea di campionamento è stata verificata, con esito positivo, mediante la seguente procedura: viene inviato dell'azoto agli analizzatori dapprima direttamente, quindi facendogli attraversare l'intera linea di prelievo; la tenuta dell'intero sistema è garantita se il valore indicato dall'analizzatore di O<sub>2</sub> nel secondo caso non è superiore a quello ottenuto inviando il gas direttamente allo strumento.

#### **5.1.6 Controllo dello zero e dello span**

Lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell'impianto, con le frequenze indicate nella procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera; inoltre, sono stati verificati nel corso dei test per la verifica del tempo di risposta, i cui esiti sono riportati nel §5.1.6, e nelle verifiche di linearità, i cui risultati sono allegati al presente documento. Il misuratore in continuo di polveri esegue una taratura automatica di zero e di span; è stata controllata la corretta effettuazione di tali verifiche.

---

<sup>3</sup> Il gruppo termoelettrico 3 viene considerato, ai fini di questo paragrafo, equivalente ad un impianto di incenerimento, in virtù dell'uso del CDR in co-combustione con il carbone. Si sottolinea che il requisito della norma UNI EN 15267-3:2008 è, per gli inceneritori, più restrittivo che per i grandi impianti di combustione.

### 5.1.7 Tempo di risposta

Per gli analizzatori estrattivi, il tempo di risposta è stato calcolato misurando il tempo intercorrente fra l'invio della miscela di gas in bombola e il raggiungimento del 90% della risposta finale ( $t_{90}$ ). I risultati della verifica sono i seguenti:

- Per l'analizzatore Luccioni GIGAS 10, non essendo riportato il risultato della valutazione del tempo di risposta nel certificato QAL1, è stato considerato come parametro di valutazione un tempo limite pari a  $\frac{1}{4}$  dell'intervallo utilizzato per il calcolo delle medie, ovvero  $\frac{1}{4} * 30$  minuti = 7.5 minuti, desunto dai criteri indicati nella norma UNI EN 14181:2005 per la scelta dei tempi di campionamento per l'esecuzione delle misure in parallelo (AMS, SRM) (si veda il §6.3 della norma citata). Per tutti i parametri dell'analizzatore FTIR oggetto di verifica nel presente documento tale criterio è stato rispettato;
- Per l'analizzatore Siemens Oxymat 6 il tempo di risposta osservato è risultato inferiore al massimo valore ammesso nella certificazione QAL1 per questo tipo di strumenti (200 s).

Per l'analizzatore in situ Sick Maihak RM 210, nella certificazione QAL1 viene specificato che il tempo di risposta dello strumento è regolabile da 1 a 255 secondi, consigliando di impostare un valore pari a 60 secondi per rispettare i massimi valori ammessi nella certificazione per questo tipo di strumenti (200 s). Lo strumento installato alle emissioni è stato programmato per rispettare largamente tale requisito normativo.

### 5.1.8 Verifica interferenza

Prima dell'effettuazione delle verifiche AST, l'analizzatore Luccioni GIGAS 10 è stato sottoposto a manutenzione da parte della dalla Società fornitrice dello strumento, per verificare ed eventualmente ridurre le interferenze incrociate fra i vari parametri misurati dallo strumento.

### 5.1.9 Deriva dello zero e dello span: audit

L'impianto ha attivato la procedura QAL3 sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni.

### 5.1.10 Verifiche di linearità

Il test è stato effettuato secondo le modalità previste nell'Appendice B della norma UNI EN 14181:2005.

Le verifiche di linearità sono state eseguite sugli analizzatori di NO, CO, SO<sub>2</sub>, polveri, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>. L'esito delle verifiche è positivo, dato che i residui relativi delle concentrazioni medie sono risultati in tutti i casi inferiori al 5%, massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

I Rapporti riportanti gli esiti delle verifiche di linearità sono allegati al presente documento.

## 5.2 Prova di assicurazione qualità "AST"

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati dell'applicazione della procedura di assicurazione qualità AST sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3.

Per ciascuno degli analizzatori sono riportate le seguenti informazioni ed elaborazioni:

- Parametri descrittivi della retta di taratura in uso;
- Risultati delle misure in parallelo (AMS, SRM) del parametro considerato e dei parametri ausiliari necessari (a seconda del misurando verificato) per normalizzare le concentrazioni prima di eseguire i test previsti dalla procedura;
- Valori AMS calibrati, valori AMS calibrati in condizioni normalizzate, valori ottenuti con il Sistema di Misura di Riferimento riportati in condizioni normalizzate, dettagli e risultati del test di variabilità, del test di validità della retta di taratura e valutazione della possibilità di estendere il range di validità della retta.

### 5.2.1 Analizzatore CO

#### 5.2.1.1 Analizzatore CO – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	29/03/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	1.079	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	3.5	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	152.7	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

#### 5.2.1.2 Analizzatore CO – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	12/03/13	17:00	17:30	20.3	9.72	6.87	27.0	24.3	7.13
2	12/03/13	17:30	18:00	5.3	9.57	7.23	5.9	5.4	7.43
3	12/03/13	18:00	18:30	5.8	9.41	7.27	9.3	8.5	7.48
4	12/03/13	18:30	19:00	25.0	9.27	7.22	30.0	27.2	7.45
5	13/03/13	00:30	01:00	6.0	9.65	6.54	7.1	6.4	6.78
6	13/03/13	01:30	02:00	6.6	9.66	6.26	7.9	7.2	6.45
7	13/03/13	02:30	03:00	13.8	9.49	6.24	19.3	17.5	6.46
8	13/03/13	06:00	06:30	5.3	9.65	6.81	7.1	6.4	7.08
9	13/03/13	07:30	08:00	7.7	9.56	6.88	9.4	8.5	7.02
10	13/03/13	09:00	09:30	10.4	9.50	6.40	14.9	13.5	6.58
11	13/03/13	10:00	10:30	12.5	9.45	6.61	15.5	14.1	6.83
12	13/03/13	11:30	12:00	35.5	9.37	6.48	46.0	41.7	6.70
13	13/03/13	12:30	13:00	19.3	9.39	6.50	23.7	21.5	6.73
14	13/03/13	13:30	14:00	24.1	9.36	6.49	31.2	28.3	6.67
15	13/03/13	14:30	15:00	12.9	9.48	6.44	16.2	14.7	6.67
16	13/03/13	15:30	16:00	12.0	8.70	6.26	14.1	12.8	6.49
17	13/03/13	16:30	17:00	11.0	9.37	6.51	13.7	12.4	6.74
18	13/03/13	19:00	19:30	6.8	9.10	7.18	8.0	7.3	7.40

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
19	14/03/13	01:00	01:30	15.4	9.14	6.85	20.0	18.2	7.05
20	14/03/13	02:00	02:30	19.7	9.50	6.37	25.3	22.9	6.60
21	14/03/13	03:00	03:30	11.6	9.51	6.51	15.7	14.2	6.72
22	14/03/13	04:00	04:30	13.7	9.40	6.55	17.9	16.2	6.76
23	14/03/13	05:00	05:30	34.0	9.21	6.63	42.2	38.3	6.89
24	14/03/13	06:30	07:00	7.6	9.06	6.78	9.3	8.5	7.00
25	14/03/13	07:30	08:00	13.2	9.18	6.62	16.9	15.3	6.84
26	14/03/13	08:30	09:00	18.6	9.39	6.56	23.7	21.5	6.76
27	14/03/13	10:30	11:00	18.8	9.47	6.57	24.1	21.8	6.74
28	14/03/13	13:00	13:30	54.2	9.26	6.31	67.3	61.1	6.54
29	14/03/13	14:30	15:00	8.6	9.56	6.64	10.6	9.6	6.75
30	14/03/13	15:30	16:00	8.7	9.46	6.59	11.0	10.0	6.71
31	14/03/13	18:30	19:00	12.8	9.13	6.67	16.7	15.1	6.80
32	14/03/13	19:30	20:00	7.3	9.04	6.92	8.8	8.0	7.16
33	15/03/13	05:30	06:00	16.1	8.28	6.81	20.3	18.6	6.99
34	15/03/13	07:00	07:30	5.9	8.51	6.49	7.7	7.0	6.65
35	15/03/13	10:00	10:30	14.3	8.86	6.33	19.1	17.4	6.56
36	15/03/13	11:00	11:30	11.1	8.90	6.33	14.3	13.0	6.50
37	15/03/13	12:00	12:30	12.6	8.87	6.31	16.1	14.6	6.50
38	15/03/13	13:00	13:30	8.0	8.95	6.28	9.8	8.9	6.47
39	15/03/13	14:30	15:00	10.7	8.80	6.29	13.8	12.6	6.41
40	15/03/13	16:00	16:30	16.6	8.62	6.55	21.1	19.3	6.75

### 5.2.1.3 Analizzatore CO – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	69.7	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	40	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>4</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	152.7	

<sup>4</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

## 5.2.1.4 Analizzatore CO – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori CO - AMS tarato	Valori CO - AMS tarato e normalizzato	Valori CO - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]			
1	25.4	29.9	29.2	-0.8	2.9
2	9.2	11.0	6.6	-4.5	4.0
3	9.7	11.7	10.4	-1.3	1.3
4	30.5	36.5	33.2	-3.4	0.8
5	9.9	11.4	7.5	-3.9	2.0
6	10.6	12.0	8.2	-3.8	1.7
7	18.4	20.6	19.9	-0.7	3.2
8	9.2	10.8	7.7	-3.1	0.4
9	11.9	13.9	10.0	-3.9	2.0
10	14.7	16.7	15.5	-1.2	1.7
11	17.0	19.6	16.4	-3.1	0.4
12	41.8	47.6	48.2	0.6	9.4
13	24.3	27.8	24.9	-2.8	0.1
14	29.5	33.7	32.7	-1.0	2.3
15	17.4	19.8	17.0	-2.8	0.1
16	16.4	18.3	14.5	-3.8	1.7
17	15.4	17.6	14.4	-3.2	0.5
18	10.8	12.9	8.8	-4.1	2.5
19	20.1	23.5	21.5	-2.0	0.3
20	24.8	28.1	26.3	-1.8	0.5
21	16.0	18.4	16.5	-1.9	0.3
22	18.3	21.0	18.9	-2.1	0.1
23	40.1	46.2	44.9	-1.3	1.4
24	11.7	13.6	10.0	-3.6	1.3
25	17.7	20.3	17.9	-2.5	0.0
26	23.6	27.0	25.0	-2.0	0.2
27	23.8	27.3	25.3	-1.9	0.3
28	62.0	69.7	69.8	0.1	6.7
29	12.8	14.8	11.2	-3.6	1.3
30	12.9	14.8	11.6	-3.3	0.6
31	17.3	19.9	17.6	-2.4	0.0
32	11.3	13.3	9.6	-3.7	1.6
33	20.9	24.1	21.7	-2.4	0.0
34	9.8	11.1	8.0	-3.1	0.3
35	18.9	21.2	19.8	-1.4	1.2
36	15.5	17.4	14.8	-2.6	0.0
37	17.1	19.2	16.6	-2.5	0.0
38	12.1	13.6	10.1	-3.5	1.0
39	15.1	16.9	14.2	-2.7	0.1
40	21.4	24.3	22.2	-2.2	0.1

### 5.2.1.5 Analizzatore CO – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	1.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_V$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	3.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_V * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	2.5	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	1.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	2.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

## 5.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

### 5.2.2.1 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	29/03/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	1.04	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	1.9	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	255.1	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	12/03/13	19:00	19:30	94.1	9.11	7.58	119.4	108.6	7.85
2	12/03/13	21:00	21:30	109.9	8.74	8.07	136.2	124.3	8.25
3	12/03/13	23:00	23:30	167.3	9.26	7.16	210.8	191.3	7.32
4	13/03/13	01:00	01:30	130.9	9.64	6.18	166.5	150.4	6.39
5	13/03/13	03:00	03:30	152.9	9.55	6.25	191.4	173.1	6.43
6	13/03/13	05:00	05:30	146.7	9.98	6.14	186.8	168.2	6.32
7	13/03/13	09:30	10:00	69.2	9.43	6.30	85.8	77.7	6.48
8	13/03/13	11:00	11:30	150.0	8.91	6.48	189.2	172.3	6.69
9	13/03/13	12:30	13:00	145.5	9.39	6.50	186.2	168.7	6.73
10	13/03/13	14:00	14:30	99.8	9.43	6.36	125.2	113.4	6.57
11	13/03/13	16:00	16:30	149.1	9.14	6.85	182.0	165.4	7.08
12	13/03/13	17:00	17:30	112.8	9.32	6.66	143.0	129.6	6.87
13	13/03/13	19:00	19:30	123.4	9.10	7.18	151.3	137.6	7.40
14	13/03/13	20:30	21:00	87.1	8.82	7.63	110.4	100.7	7.93

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
15	13/03/13	22:30	23:00	111.8	8.50	8.18	138.9	127.1	8.33
16	13/03/13	23:30	00:00	133.3	8.76	7.48	165.7	151.2	7.67
17	14/03/13	01:30	02:00	147.3	9.33	6.68	185.5	168.2	6.86
18	14/03/13	03:30	04:00	115.9	9.46	6.40	149.4	135.3	6.66
19	14/03/13	04:30	05:00	162.5	9.27	6.65	205.9	186.8	6.87
20	14/03/13	05:30	06:00	148.8	9.30	6.74	186.9	169.5	6.92
21	14/03/13	06:30	07:00	127.0	9.06	6.78	160.1	145.6	7.00
22	14/03/13	07:30	08:00	121.2	9.18	6.62	152.8	138.7	6.84
23	14/03/13	08:30	09:00	116.8	9.39	6.56	147.4	133.6	6.76
24	14/03/13	10:00	10:30	125.6	9.58	6.63	162.0	146.5	6.81
25	14/03/13	11:00	11:30	125.4	9.46	6.66	157.4	142.5	6.79
26	14/03/13	12:00	12:30	144.4	9.37	6.90	185.0	167.6	7.13
27	14/03/13	13:30	14:00	134.6	9.40	6.71	170.2	154.2	6.90
28	14/03/13	14:30	15:00	138.8	9.56	6.64	176.0	159.2	6.75
29	14/03/13	15:30	16:00	123.2	9.46	6.59	155.9	141.1	6.71
30	14/03/13	17:00	17:30	136.5	9.12	6.95	174.1	158.2	7.13
31	14/03/13	18:00	18:30	134.1	9.09	7.23	173.2	157.4	7.40
32	14/03/13	19:00	19:30	128.1	9.12	6.50	165.8	150.7	6.68
33	14/03/13	20:00	20:30	139.7	8.71	7.44	180.4	164.7	7.63
34	14/03/13	21:00	21:30	137.7	8.60	6.90	177.7	162.4	7.07
35	14/03/13	22:00	22:30	157.5	8.78	6.76	202.6	184.8	6.96
36	14/03/13	23:00	23:30	121.3	8.81	6.72	152.9	139.5	6.94
37	15/03/13	00:00	00:30	145.9	8.92	6.62	184.4	167.9	6.75
38	15/03/13	01:00	01:30	121.0	9.21	6.64	157.6	143.1	6.79
39	15/03/13	02:00	02:30	153.8	8.90	7.03	192.0	174.9	7.23
40	15/03/13	03:00	03:30	117.3	8.71	7.06	144.7	132.1	7.24
41	15/03/13	04:00	04:30	124.6	8.50	6.97	160.6	146.9	7.16
42	15/03/13	05:00	05:30	168.3	8.25	7.03	212.0	194.5	7.18
43	15/03/13	06:00	06:30	156.6	8.40	6.54	193.8	177.5	6.69
44	15/03/13	07:00	07:30	171.4	8.51	6.49	208.0	190.3	6.65
45	15/03/13	08:00	09:00	116.0	8.69	6.29	149.8	136.8	6.48
46	15/03/13	10:30	11:00	130.2	8.86	6.50	166.4	151.6	6.71
47	15/03/13	11:30	12:00	117.6	8.88	6.31	147.1	134.0	6.51
48	15/03/13	12:30	13:00	113.9	8.96	6.22	142.8	130.0	6.42
49	15/03/13	13:30	14:00	140.0	8.84	6.25	171.2	156.1	6.42
50	15/03/13	14:30	15:00	128.9	8.80	6.29	160.1	146.0	6.41

### 5.2.2.3 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	210.0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	50	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>5</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	255.1	

### 5.2.2.4 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori NO <sub>x</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	( $\hat{y}_i$ )	( $\hat{y}_{is}$ )	( $y_{is}$ )	( $D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$ )	( $D_i - D_{medio}$ ) <sup>2</sup>
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	99.8	122.7	136.3	13.5	9.4
2	116.2	147.7	160.3	12.5	16.5
3	175.9	210.0	231.2	21.2	21.3
4	138.1	154.7	170.9	16.2	0.1
5	160.9	180.9	197.1	16.1	0.2
6	154.5	173.2	191.0	17.8	1.4
7	73.8	83.2	88.6	5.4	125.1
8	157.9	179.0	198.4	19.3	7.4
9	153.2	175.0	195.7	20.7	16.6
10	105.7	119.5	130.1	10.6	36.5
11	156.9	183.1	196.1	13.0	12.8
12	119.2	137.5	151.7	14.2	5.7
13	130.2	155.5	166.9	11.4	26.7
14	92.5	113.8	126.7	12.9	13.5
15	118.2	151.1	164.4	13.4	10.3
16	140.5	170.8	186.5	15.7	0.9
17	155.1	179.2	196.8	17.5	0.9
18	122.4	138.9	156.3	17.4	0.7
19	170.9	196.9	218.6	21.7	26.1
20	156.6	181.7	199.1	17.4	0.7
21	134.0	155.3	171.6	16.2	0.1
22	127.9	146.9	161.8	14.9	3.0
23	123.4	141.4	155.3	13.9	7.1
24	132.5	152.9	171.3	18.3	3.0
25	132.4	152.9	166.2	13.4	10.5
26	152.1	178.6	200.1	21.5	23.9
27	141.9	164.3	181.0	16.7	0.0
28	146.2	168.9	185.2	16.3	0.1
29	130.1	149.6	163.6	14.0	6.7

<sup>5</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

N. prova	Valori NOx - AMS tarato	Valori NOx - AMS tarato e normalizzato	Valori NOx - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> wet]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]			
30	143.9	169.0	188.2	19.3	7.3
31	141.3	169.3	191.0	21.7	26.1
32	135.1	153.8	173.7	19.9	10.8
33	147.2	178.3	202.4	24.1	56.9
34	145.1	168.9	191.3	22.4	34.1
35	165.7	191.3	216.4	25.1	72.9
36	128.0	147.5	163.1	15.6	0.9
37	153.6	175.9	194.1	18.2	2.6
38	127.8	147.0	166.4	19.4	7.8
39	161.9	190.8	209.1	18.3	3.0
40	123.9	146.0	157.7	11.8	23.5
41	131.4	153.6	174.0	20.4	14.7
42	177.0	207.0	230.1	23.1	42.1
43	164.8	186.6	203.1	16.5	0.0
44	180.1	203.5	217.4	13.9	7.3
45	122.6	136.9	154.8	17.9	1.6
46	137.3	155.9	174.6	18.7	4.6
47	124.2	139.1	152.2	13.1	12.3
48	120.3	134.1	146.9	12.8	14.6
49	147.5	164.7	176.2	11.5	25.8
50	135.9	151.9	164.6	12.7	15.4

### 5.2.2.5 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	4.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	30.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	16.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	4.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	21.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

## 5.2.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

### 5.2.3.1 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	29/03/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	1.061	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	6	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	379.3	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.3.2 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	12/03/13	08:30	09:30	107.5	9.20	7.40	153.7	139.6	7.67
2	12/03/13	09:47	10:49	113.1	9.05	7.15	164.3	149.4	7.30
3	12/03/13	10:55	11:56	109.3	9.47	6.69	163.3	147.8	6.89
4	12/03/13	12:01	13:10	108.3	9.94	7.01	166.6	150.0	7.21
5	12/03/13	13:19	14:19	105.0	9.61	7.27	141.5	127.9	7.51
6	12/03/13	14:26	15:26	105.1	9.46	7.03	141.6	128.2	7.24
7	13/03/13	08:35	09:35	131.0	9.55	6.44	173.7	157.1	6.61
8	13/03/13	09:51	10:51	124.5	9.45	6.54	171.4	155.2	6.75
9	13/03/13	11:00	12:01	254.1	9.15	6.48	336.9	306.1	6.69
10	13/03/13	12:11	13:23	130.2	9.38	6.51	183.8	166.6	6.70
11	13/03/13	13:35	14:35	145.0	9.40	6.41	206.0	186.6	6.61
12	14/03/13	08:30	09:30	112.7	9.46	6.59	163.8	148.3	6.80
13	14/03/13	09:37	10:37	111.2	9.57	6.62	182.6	165.1	6.74
14	14/03/13	10:44	11:44	111.4	9.47	6.59	157.0	142.1	6.78
15	14/03/13	11:51	12:52	104.3	9.34	6.84	125.6	113.9	7.05
16	14/03/13	13:00	14:00	100.1	9.33	6.51	136.4	123.7	6.72
17	14/03/13	14:06	15:06	101.8	9.52	6.58	139.3	126.0	6.72

### 5.2.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	313.4	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	17	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>6</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	379.3	

<sup>6</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

### 5.2.3.4 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori SO <sub>2</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	120.0	145.8	172.9	27.1	4.0
2	126.0	150.1	179.9	29.9	22.8
3	121.9	141.2	173.6	32.5	54.2
4	120.9	143.9	181.2	37.3	148.9
5	117.4	141.8	157.3	15.5	92.1
6	117.5	139.4	154.4	15.0	102.6
7	145.0	165.2	181.1	15.9	84.8
8	138.1	158.2	180.4	22.2	8.5
9	275.6	313.4	353.2	39.9	218.0
10	144.1	164.6	192.8	28.2	9.6
11	159.8	181.4	214.8	33.4	68.8
12	125.6	144.3	173.1	28.7	13.2
13	124.0	143.0	192.1	49.0	573.1
14	124.2	142.8	165.7	22.9	4.8
15	116.7	136.3	135.1	-1.2	692.3
16	112.2	128.1	143.3	15.2	98.0
17	114.0	131.0	146.3	15.3	96.4

### 5.2.3.5 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	12.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9791	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	27.7	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	25.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	12.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	24.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| > t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura NON è superato.

## 5.2.4 Analizzatore Polveri

### 5.2.4.1 Analizzatore Polveri – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	29/03/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.125	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	2.3	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	57.6	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.4.2 Analizzatore Polveri – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS	SRM
		Inizio	Fine	Polveri	Polveri
				[S]	[mg/m <sup>3</sup> ]
1	20/03/13	10:50	12:05	19.6	3.4
2	20/03/13	14:21	15:37	23.5	4.0
3	20/03/13	15:42	17:03	22.0	3.9
4	21/03/13	08:43	10:05	43.5	6.8
5	21/03/13	10:13	11:32	37.4	5.4

(5) I risultati SRM sono riferiti alle condizioni di temperatura, umidità, pressione, contenuto di O<sub>2</sub> effettive.

N. prova	AMS <sup>7</sup>			
	Temperatura ( $t_i$ )	Pressione ( $p_i$ )	Umidità assoluta ( $h_i$ )	Contenuto O <sub>2</sub> ( $O_i$ )
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	104.9	1014	10.09	7.37
2	104.8	1014	10.49	7.35
3	105.1	1014	10.66	7.41
4	104.2	1014	9.86	6.91
5	105.9	1014	10.23	6.89

<sup>7</sup> Le misure di umidità fumi e concentrazione O<sub>2</sub> sono state ottenute con l'analizzatore di riserva, in misura sul gruppo 3 nel momento di effettuazione delle prove per la determinazione della concentrazione di polveri riportate nel presente documento.

N. prova	Sistema di Misura di Riferimento (SRM)			
	Temperatura ( $t_i$ )	Pressione ( $p_i$ )	Umidità assoluta ( $h_i$ )	Contenuto O <sub>2</sub> ( $O_i$ )
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	105.3	1008	11.07	7.43
2	105.3	1007	11.04	7.35
3	105.5	1006	11.26	7.40
4	104.6	1008	10.98	6.89
5	106.4	1009	10.98	6.87

### 5.2.4.3 Analizzatore Polveri – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	12.6	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	5	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>8</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	57.6	

### 5.2.4.4 Analizzatore Polveri – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori Polveri - AMS tarato ( $\hat{y}_i$ )	Valori Polveri - AMS tarato e normalizzato ( $\hat{y}_{is}$ )	Valori Polveri - SRM normalizzato ( $y_{is}$ )	Differenze fra valori normalizzati ( $D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$ )	Differenze quadratiche ( $(D_i - D_{medio})^2$ )
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	4.7	8.0	5.8	-2.2	0.0
2	5.2	8.9	6.8	-2.0	0.0
3	5.1	8.6	6.8	-1.8	0.0
4	7.7	12.6	11.3	-1.3	0.4
5	7.0	11.4	9.0	-2.4	0.2

### 5.2.4.5 Analizzatore Polveri – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	0.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_V$ )	0.9161	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	3.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	4.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_V * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

<sup>8</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

Valore $ D $	2.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	2.1	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	0.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	3.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.5	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

### 5.3 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I<sub>AR</sub>)

In questo paragrafo sono riportati i calcoli dell'Indice di Accuratezza Relativo, secondo le modalità descritte nel 4.4.

Nelle tabelle presenti nei successivi sottoparagrafi sono riportati i seguenti dati:

- i risultati delle misure di CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ottenute con gli analizzatori AMS. Per CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure degli analizzatori tramite le rispettive rette di taratura, mentre per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, non applicandosi alcuna retta di taratura, sono riportati i dati direttamente misurati dagli analizzatori;
- i dati misurati in parallelo con il Sistema di Misura di Riferimento (CESI);
- i valori dell'Indice di Accuratezza Relativo per ciascuno dei parametri sottoposti a verifica.

#### 5.3.1 Analizzatore CO

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
12/03/2013	17:00	17:30	24.3	25.4
12/03/2013	18:30	19:00	27.2	30.5
13/03/2013	02:30	03:00	17.5	18.4
13/03/2013	11:30	12:00	41.7	41.8
13/03/2013	12:30	13:00	21.5	24.3
13/03/2013	13:30	14:00	28.3	29.5
14/03/2013	01:00	01:30	18.2	20.1
14/03/2013	02:00	02:30	22.9	24.8
14/03/2013	04:00	04:30	16.2	18.3
14/03/2013	05:00	05:30	38.3	40.1
14/03/2013	07:30	08:00	15.3	17.7
14/03/2013	08:30	09:00	21.5	23.6
14/03/2013	10:30	11:00	21.8	23.8
14/03/2013	13:00	13:30	61.1	62.0
15/03/2013	05:30	06:00	18.6	20.9
15/03/2013	10:00	10:30	17.4	18.9
15/03/2013	16:00	16:30	19.3	21.4

N° medie	17
I <sub>AR</sub>	91.4%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
12/03/2013	19:00	19:30	108.6	99.8
12/03/2013	21:00	21:30	124.3	116.2
12/03/2013	23:00	23:30	191.3	175.9
13/03/2013	01:00	01:30	150.4	138.1
13/03/2013	03:00	03:30	173.1	160.9
13/03/2013	05:00	05:30	168.2	154.5
13/03/2013	09:30	10:00	77.7	73.8
13/03/2013	11:00	11:30	172.3	157.9
13/03/2013	12:30	13:00	168.7	153.2
13/03/2013	14:00	14:30	113.4	105.7
13/03/2013	16:00	16:30	165.4	156.9
13/03/2013	17:00	17:30	129.6	119.2
13/03/2013	19:00	19:30	137.6	130.2
13/03/2013	20:30	21:00	100.7	92.5
13/03/2013	22:30	23:00	127.1	118.2
13/03/2013	23:30	00:00	151.2	140.5
14/03/2013	01:30	02:00	168.2	155.1
14/03/2013	03:30	04:00	135.3	122.4
14/03/2013	04:30	05:00	186.8	170.9
14/03/2013	05:30	06:00	169.5	156.6
14/03/2013	06:30	07:00	145.6	134.0
14/03/2013	07:30	08:00	138.7	127.9
14/03/2013	08:30	09:00	133.6	123.4
14/03/2013	10:00	10:30	146.5	132.5
14/03/2013	11:00	11:30	142.5	132.4
14/03/2013	12:00	12:30	167.6	152.1
14/03/2013	13:30	14:00	154.2	141.9
14/03/2013	14:30	15:00	159.2	146.2
14/03/2013	15:30	16:00	141.1	130.1
14/03/2013	17:00	17:30	158.2	143.9
14/03/2013	18:00	18:30	157.4	141.3
14/03/2013	19:00	19:30	150.7	135.1
14/03/2013	20:00	20:30	164.7	147.2
14/03/2013	21:00	21:30	162.4	145.1
14/03/2013	22:00	22:30	184.8	165.7
14/03/2013	23:00	23:30	139.5	128.0
15/03/2013	00:00	00:30	167.9	153.6
15/03/2013	01:00	01:30	143.1	127.8
15/03/2013	02:00	02:30	174.9	161.9
15/03/2013	03:00	03:30	132.1	123.9
15/03/2013	04:00	04:30	146.9	131.4
15/03/2013	05:00	05:30	194.5	177.0
15/03/2013	06:00	06:30	177.5	164.8
15/03/2013	07:00	07:30	190.3	180.1
15/03/2013	08:00	09:00	136.8	122.6
15/03/2013	10:30	11:00	151.6	137.3
15/03/2013	11:30	12:00	134.0	124.2

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
15/03/2013	12:30	13:00	130.0	120.3
15/03/2013	13:30	14:00	156.1	147.5
15/03/2013	14:30	15:00	146.0	135.9

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	91.3%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
12/03/2013	8:30	9:30	139.6	120.0
12/03/2013	9:47	10:49	149.4	126.0
12/03/2013	10:55	11:56	147.8	121.9
12/03/2013	12:01	13:10	150.0	120.9
12/03/2013	13:19	14:19	127.9	117.4
12/03/2013	14:26	15:26	128.2	117.5
13/03/2013	8:35	9:35	157.1	145.0
13/03/2013	9:51	10:51	155.2	138.1
13/03/2013	11:00	12:01	306.1	275.6
13/03/2013	12:11	13:23	166.6	144.1
13/03/2013	13:35	14:35	186.6	159.8
14/03/2013	8:30	9:30	148.3	125.6
14/03/2013	9:37	10:37	165.1	124.0
14/03/2013	10:44	11:44	142.1	124.2
14/03/2013	11:51	12:52	113.9	116.7
14/03/2013	13:00	14:00	123.7	112.2
14/03/2013	14:06	15:06	126.0	114.0

N° medie	17
I <sub>AR</sub>	84.1%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.4 Analizzatore H<sub>2</sub>O

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
13/03/2013	8:35	9:35	11.33	9.52
13/03/2013	9:51	10:51	11.47	9.42
13/03/2013	11:00	12:01	10.63	9.13
13/03/2013	12:11	13:23	10.93	9.36
13/03/2013	13:35	14:35	11.34	9.37
13/03/2013	14:42	15:34	11.11	9.43

N° medie	6
I <sub>AR</sub>	82.1%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.5 Analizzatore O<sub>2</sub>

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
12/03/2013	19:00	19:30	7.85	7.58
12/03/2013	21:00	21:30	8.25	8.07
12/03/2013	23:00	23:30	7.32	7.16
13/03/2013	01:00	01:30	6.39	6.18
13/03/2013	03:00	03:30	6.43	6.25
13/03/2013	05:00	05:30	6.32	6.14
13/03/2013	09:30	10:00	6.48	6.30
13/03/2013	11:00	11:30	6.69	6.48
13/03/2013	12:30	13:00	6.73	6.50
13/03/2013	14:00	14:30	6.57	6.36
13/03/2013	16:00	16:30	7.08	6.85
13/03/2013	17:00	17:30	6.87	6.66
13/03/2013	19:00	19:30	7.40	7.18
13/03/2013	20:30	21:00	7.93	7.63
13/03/2013	22:30	23:00	8.33	8.18
13/03/2013	23:30	00:00	7.67	7.48
14/03/2013	01:30	02:00	6.86	6.68
14/03/2013	03:30	04:00	6.66	6.40
14/03/2013	04:30	05:00	6.87	6.65
14/03/2013	05:30	06:00	6.92	6.74
14/03/2013	06:30	07:00	7.00	6.78
14/03/2013	07:30	08:00	6.84	6.62
14/03/2013	08:30	09:00	6.76	6.56
14/03/2013	10:00	10:30	6.81	6.63
14/03/2013	11:00	11:30	6.79	6.66
14/03/2013	12:00	12:30	7.13	6.90
14/03/2013	13:30	14:00	6.90	6.71
14/03/2013	14:30	15:00	6.75	6.64
14/03/2013	15:30	16:00	6.71	6.59
14/03/2013	17:00	17:30	7.13	6.95
14/03/2013	18:00	18:30	7.40	7.23
14/03/2013	19:00	19:30	6.68	6.50

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
14/03/2013	20:00	20:30	7.63	7.44
14/03/2013	21:00	21:30	7.07	6.90
14/03/2013	22:00	22:30	6.96	6.76
14/03/2013	23:00	23:30	6.94	6.72
15/03/2013	00:00	00:30	6.75	6.62
15/03/2013	01:00	01:30	6.79	6.64
15/03/2013	02:00	02:30	7.23	7.03
15/03/2013	03:00	03:30	7.24	7.06
15/03/2013	04:00	04:30	7.16	6.97
15/03/2013	05:00	05:30	7.18	7.03
15/03/2013	06:00	06:30	6.69	6.54
15/03/2013	07:00	07:30	6.65	6.49
15/03/2013	08:00	09:00	6.48	6.29
15/03/2013	10:30	11:00	6.71	6.50
15/03/2013	11:30	12:00	6.51	6.31
15/03/2013	12:30	13:00	6.42	6.22
15/03/2013	13:30	14:00	6.42	6.25
15/03/2013	14:30	15:00	6.41	6.29

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	97.1%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

## 6 CONCLUSIONI

Le verifiche sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3 riportate nel presente documento hanno dato i seguenti esiti:

- Gli analizzatori di CO, NO<sub>x</sub>, polveri hanno superato con successo sia i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 per la procedura AST (test di variabilità e test di validità della retta di taratura), sia la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto;
- L'analizzatore di SO<sub>2</sub> ha superato con esito positivo la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, ma non ha superato il test di validità della retta di taratura previsto dalla procedura AST: è pertanto necessario effettuare una nuova verifica QAL2. Poiché le misure effettuate durante la campagna di misura soddisfano i requisiti della norma UNI EN 14181:2005 per la procedura QAL2 (almeno 15 prove, suddivise su un periodo di almeno 3 giorni), i medesimi dati riportati nel §5.2.3.2 sono stati utilizzati per una nuova verifica QAL2 (si veda il Rapporto CESI B3006316);
- Gli analizzatori di O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O hanno superato con successo la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

## 7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- a) UNI EN 14181:2005 – Emissioni da sorgente fissa. Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici;
- b) UNI EN 13284-2:2005 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Parte 2: Sistemi di misurazione automatici;
- c) D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- d) D.Lgs. 11 maggio 2005 n. 133 – Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti;
- e) Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008;
- f) Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo DVA 2010-15153 del 14/06/2010;
- g) Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;
- h) Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- i) Lettera di ISPRA prot. n. 53792 del 17/12/2009;
- j) Loccioni General Impianti – Manuale di Gestione e Manutenzione Sistema di Monitoraggio Emissioni gruppi 3-4 – vers. 1.0;
- k) Procedura gestionale PGA 11 "Controllo della strumentazione di Sorveglianza Ambientale";
- l) Procedura gestionale PGA 21 "Gestione delle Emissioni in Atmosfera";
- m) UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell'aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prove per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- n) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- o) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO<sub>x</sub>). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- p) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- q) UNI EN 13284-1:2003 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico;
- r) UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti;
- s) UNI EN 14791:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - metodo di riferimento.

## ALLEGATI AL RAPPORTO B3006313

-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Sick Maihak RM 210	2 pagg.

**Cliente** ENEL Produzione S.p.A.

**Oggetto** Verifica degli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 4 della centrale di Fusina, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 – Procedura AST

**Ordine** Accordo Quadro n. 8400051749  
Attingimento n. 4000335547

**Note** Rev. 0 (AG13ESS026 – Lettera di trasmissione B3022500)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 28 **N. pagine fuori testo** 45

**Data** 29/08/2013

**Elaborato** ESS - Filippini Stefano, ESS - Bernardi Katia  
B3006312 554984 AUT B3006312 1052030 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B3006312 3741 VER

**Approvato** ESS - Filippini Stefano (Project Manager)  
B3006312 554984 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

## Indice

<b>1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Limiti di emissione .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS) .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE .....</b>	<b>5</b>
4.1	Introduzione .....	5
4.2	Test preliminari alla AST .....	5
4.3	Prova di assicurazione qualità AST .....	5
4.4	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	7
<b>5</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>9</b>
5.1	Test preliminari alla AST .....	9
5.1.1	Allineamento e pulizia .....	9
5.1.2	Sistema di campionamento .....	9
5.1.3	Documentazione e registrazioni .....	9
5.1.4	Modalità di gestione.....	10
5.1.5	Test di tenuta.....	10
5.1.7	Tempo di risposta .....	11
5.1.8	Verifica interferenza.....	11
5.1.9	Deriva dello zero e dello span: audit .....	11
5.1.10	Verifiche di linearità .....	11
5.2	Prova di assicurazione qualità "AST" .....	12
5.2.1	Analizzatore CO.....	12
5.2.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	15
5.2.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	18
5.2.4	Analizzatore Polveri.....	21
5.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	23
5.3.1	Analizzatore CO.....	23
5.3.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	23
5.3.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	25
5.3.4	Analizzatore H <sub>2</sub> O .....	25
5.3.5	Analizzatore O <sub>2</sub> .....	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>ALLEGATI AL RAPPORTO B3006312</b>		
-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Sick Maihak RM 210	2 pagg.

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29/08/2013	B3006312	Prima emissione

## 1 OGGETTO E SCOPO

ENEL Produzione S.p.A. ha richiesto a CESI l'effettuazione delle verifiche degli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni dei gruppi 3, 4 e del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale termoelettrica di Fusina ai sensi delle norme UNI EN 14181:2005 e UNI EN 13284-2:2005, che costituisce un'integrazione della prima per i misuratori di polveri, come prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale ed utilizzando i metodi previsti dal relativo Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) e dalla comunicazione ISPRA numero 001872 del 01/06/2011 (§8h).

Il presente documento contiene i risultati della prova AST eseguita sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, polveri del Sistema di Misura Emissioni (AMS) del gruppo 4.

I risultati delle misure con metodo di misura di riferimento (SRM) sono riportati sia all'interno del presente documento sia all'interno del Rapporto di Prova CESI B3007918 (emesso sotto marchio ACCREDIA, come richiesto dalla norma UNI EN 14181:2005), cui si rimanda per la descrizione completa dei metodi e per tutte le informazioni di dettaglio richieste dalle norme tecniche applicate.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Nelle tabelle seguenti sono descritti i dati generali dell'impianto e del punto di emissione oggetto di verifica.

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A. – DGEM – UB di Fusina
Impianto:	Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina – Malcontenta (VE)
Indirizzo:	Via Dei Cantieri, 5
Processo produttivo:	Combustione a solo carbone o co-combustione carbone - CDR
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
<b>Specifiche tecniche indicative</b>	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino dei gruppi 3-4 (punto di emissione CF3)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Diametro interno del condotto:	6'500 mm
Portata fumi nominale:	~ 2'080'000 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Sistemi di abbattimento</b>	
DeSO <sub>x</sub> – Calcare ad umido	
DeNO <sub>x</sub> – Abbattimento ad ammoniacca	
Bruciatori a basso NO <sub>x</sub>	
OFA	
Precipitatori elettrostatici	

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Condotto di trasporto fumi al camino (comune al gruppo 3)
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale ed ascensore, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Circolare in posizione verticale
Dimensione del condotto	Diametro: 5'500 mm

## 2.1 Limiti di emissione

Le verifiche QAL2 sono state effettuate con riferimento al funzionamento in co-combustione carbone-CDR, assetto prevalente.

I limiti di emissione applicabili al gruppo termoelettrico 4 nel caso di co-incenerimento carbone-CDR, indicati nel Parere Istruttorio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti nella tabella seguente.

Tali limiti si applicano durante le ore di normale funzionamento così come definite dall'Allegato II parte I paragrafo I p.to e) del D.Lgs. 152/2006.

Parametro	Limite [mg/Nm <sup>3</sup> @6% O <sub>2</sub> ]	Base temporale
SO <sub>2</sub>	185	Media giornaliera delle medie semi-orarie
CO	50	
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	200	
Polveri	20	

## 3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 4.

Le informazioni sulla strumentazione di misura del Sistema di Misura di Riferimento (SRM) CESI si trovano nel Rapporto di Prova CESI B3007918.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	n° matricola
GIGAS 10 M	Loccioni	SO <sub>2</sub>	FTIR	500 mg/m <sup>3</sup>	B005805L
		NO <sub>x</sub>	FTIR	300 mg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	
		CO	FTIR	350 mg/m <sup>3</sup>	
		H <sub>2</sub> O	FTIR	20 % <sub>vol.</sub>	
RM 210	Sick – Maihak	Polveri	Riflessione di luce	250 SI	6108030
Oxymat 6	Siemens	O <sub>2</sub>	Paramagnetismo	25 % <sub>vol.</sub>	N1-U6-0429

Tutti gli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono provvisti di certificazione TUV e/o mCERTS. I certificati sono allegati al presente Rapporto.

## 4 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

### 4.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono descritti gli aspetti procedurali della AST; le norme di riferimento sono la UNI EN 14181:2005 e la UNI EN 13284-2:2005, che costituisce un'integrazione della prima nel caso dei Sistemi di Misura in continuo della concentrazione di polveri.

### 4.2 Test preliminari alla AST

La procedura AST prevede l'esecuzione di alcuni test preliminari, descritti nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2005.

I test applicabili sono i seguenti:

- Verifica allineamento e pulizia (solo per gli analizzatori non estrattivi: misuratore polveri);
- Verifica del sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Verifiche delle letture di zero e di span;
- Verifica del tempo di risposta;
- Deriva dello zero e dello span: audit;
- Verifica interferenze;
- Verifica della linearità della risposta strumentale.

I risultati dei test preliminari sono riportati nel §5.1.

### 4.3 Prova di assicurazione qualità AST

La prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "AST" ("Annual Surveillance Test") è una procedura semplificata rispetto alla "QAL2", avente i seguenti scopi:

- verificare che gli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni abbiano mantenuto le prestazioni precedentemente controllate mediante la procedura "QAL2";
- verificare che la funzione di taratura determinata con la precedente "QAL2" sia ancora valida;

- estendere il range di validità della curva di taratura (fino ad un valore massimo pari al 50% del valore limite di emissione), qualora l'esito della "AST" sia positivo e vengano misurati, durante l'esecuzione della procedura, dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura individuato dalla precedente "QAL2".

Le modalità di esecuzione sono descritte nel dettaglio nella norma tecnica UNI EN 14181:2005.

La procedura è stata applicata per valutare le prestazioni degli analizzatori di gas (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e polveri) installati nel Sistema di Misura delle Emissioni.

La sequenza di operazioni richieste per l'esecuzione della "AST" è schematizzata di seguito.

1. Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento. Deve essere eseguito un certo numero di misure, in parallelo agli analizzatori, con un metodo indipendente, campionando il gas in un punto il più vicino possibile a quello di prelievo del Sistema di Misura Emissioni. La norma richiede che siano eseguite almeno 5 misurazioni in parallelo valide. Oltre al parametro sottoposto a verifica, è necessario misurare, sia con strumentazione d'impianto sia con strumentazione di riferimento indipendente, tutti i parametri necessari per convertire ogni coppia di misurazioni (AMS e Sistema di Riferimento) in condizioni normalizzate, cioè nelle condizioni nelle quali sono espressi i limiti normativi. Nel caso specifico, a seconda del composto, è stato necessario misurare uno o più dei seguenti parametri ausiliari:

- contenuto di O<sub>2</sub> nei fumi, mediante analizzatore automatico paramagnetico, in accordo alla UNI EN 14789:2006;
- umidità dei fumi, mediante il metodo manuale gravimetrico descritto nella norma UNI EN 14790:2006;
- temperatura e pressione fumi, in accordo alla norma UNI EN 13284-1:2003.

I Metodi di Misura di Riferimento utilizzati sono quelli indicati nel Piano di Monitoraggio e Controllo della centrale:

- UNI EN 13284-1:2003, per la misura delle polveri;
- UNI EN 14792:2006, per la misura degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- UNI EN 14791:2006, per la misura del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- UNI EN 15058:2006, per la misura dell'ossido di carbonio (CO).

Per l'applicazione della procedura AST, per i parametri misurati con analizzatore multiparametrico FTIR (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O) e per l'O<sub>2</sub> sono stati utilizzati i dati acquisiti e registrati sul computer di gestione dell'analizzatore stesso (che costituiscono la forma più grezza dei dati utilizzati per le successive elaborazioni), mentre per l'analizzatore di polveri i dati da esso misurati sono stati acquisiti con un Sistema Acquisizione dati indipendente, utilizzando le uscite analogiche 4-20 mA dello strumento.

2. Valutazione dei dati. I risultati delle misurazioni ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento devono essere convertiti nelle medesime condizioni (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) in cui sono espressi i limiti normativi. I risultati delle misurazioni fornite da ciascun analizzatore facente parte del Sistema di Misura delle Emissioni devono essere innanzitutto convertiti in valori calibrati mediante l'applicazione della relativa retta di taratura determinata con la precedente "QAL2"; i valori calibrati vanno poi convertiti nelle condizioni in cui sono espressi i limiti normativi, utilizzando i dati dei parametri accessori (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) rilevati con la strumentazione installata presso l'impianto.

3. Calcolo della variabilità. Utilizzando i risultati delle misure in parallelo viene calcolata la variabilità, cioè lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra il

Sistema di Misura Emissioni e il Metodo di Misura di Riferimento. La variabilità deve essere calcolata sui valori tarati degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni: quindi, per ogni misurazione parallela, il valore misurato del Sistema di Misura Emissioni deve essere calcolato utilizzando la funzione di taratura. Inoltre, tali valori devono essere riferiti alle condizioni normalizzate.

4. Prova di variabilità. Serve per valutare l'idoneità dell'analizzatore sottoposto a verifica: la prova è superata se la variabilità è inferiore all'incertezza massima richiesta dalla normativa. È opportuno sottolineare che tale incertezza deve essere convertita, se necessario, in termini di scarto tipo assoluto prima di eseguire il test.

I valori massimi di incertezza utilizzati per i test di variabilità di ciascun parametro, tratti dal D.Lgs. 133/2005, Allegato I, Sez. C, §1, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per le polveri totali: 30%;
- per il biossido di zolfo: 20%;
- per gli ossidi di azoto: 20%;
- per il monossido di carbonio: 10%.

Per O<sub>2</sub> e gli altri parametri ausiliari non si applicano delle specifiche procedure QAL2 e AST e, pertanto, non viene neppure eseguito il test di variabilità: infatti i parametri ausiliari vengono utilizzati per la normalizzazione delle concentrazioni dei parametri oggetto di QAL2 e AST, pertanto si tiene conto di eventuali errori nella loro misura mediante i test di variabilità.

5. Verifica della validità della funzione di taratura. La funzione di questo test è di verificare se la curva di taratura dell'analizzatore utilizzata per convertire i valori degli analizzatori in valori calibrati è ancora valida. Le formule di calcolo da applicare per l'effettuazione del test sono descritte nella norma UNI EN 14181:2005.
6. Estensione del range di validità della funzione di taratura. Qualora l'esito dei due test (variabilità e validità della funzione di taratura) sia positivo e, inoltre, durante l'esecuzione della procedura "AST" siano stati rilevati dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura, in conformità alla norma UNI EN 14181:2005 (§6.5) è possibile proporre all'Autorità Competente l'estensione del range di validità della retta fino al massimo valore misurato (purché non si superi una concentrazione pari al 50% del valore limite di emissione applicabile).

#### 4.4 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I<sub>AR</sub>)

Con i dati utilizzati per l'esecuzione delle verifiche secondo la UNI EN 14181:2005 è stato calcolato anche l'Indice di Accuratezza Relativo per i parametri NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06, coerentemente con le richieste di ISPRA (lettera prot. n. 53792 del 17/12/2009<sup>1</sup>); si evidenzia che tale valutazione non è espressamente richiesta nell'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e può ritenersi superata dalle garanzie fornite con il superamento del test di variabilità AST (vedere §4.3).

<sup>1</sup> Nella citata lettera si afferma quanto segue: *In relazione all'applicazione della norma UNI EN 14181:2005 a pag. 36 del PMC [...] la procedura di AST non sostituisce o abroga la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) prevista dal D.Lgs. 152/2006 (cfr 4.4 allegato VI alla parte V); si precisa comunque che, qualora la valutazione dell'Indice di Accuratezza Relativa dovesse fornire risultati non allineati con l'esito della prova AST, si dovrà ritenere valido l'esito di quest'ultima.*

Per rendere il calcolo rappresentativo e compatibile con le modalità di gestione del Sistema di Misura Emissioni previste nel Piano di Monitoraggio e Controllo e nella norma UNI EN 14181:2005, non sono stati utilizzati i dati tal quali misurati dagli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni, bensì quelli "tarati", ovvero convertiti mediante la retta di taratura determinata nella QAL2. Ciò è giustificato dal fatto che i Sistemi di Misura Emissioni della centrale prevedono l'inserimento nel software delle rette di taratura determinate per i vari parametri durante la QAL2, e quindi le misure d'impianto, registrate per calcolare le emissioni dell'impianto e verificare il rispetto dei limiti emissivi non sono più quelle misurate direttamente dagli analizzatori, bensì quelle convertite mediante le rette di taratura.

Per i parametri  $O_2$  e  $H_2O$ , non applicandosi alcuna retta di taratura, l'Indice di Accuratezza Relativo è stato invece determinato con i dati direttamente misurati dagli analizzatori<sup>2</sup>.

A causa della formula matematica dell'Indice di Accuratezza Relativo, nel caso in cui le concentrazioni rilevate nell'effluente sono molto basse, cioè dello stesso ordine di grandezza della sensibilità strumentale o del metodo di riferimento, il calcolo di tale parametro non risulta significativo: per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo non sono state considerate le coppie di dati nelle quali i valori misurati dagli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono risultati inferiori al 5% del fondo scala strumentale.

---

<sup>2</sup> Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro  $O_2$  sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di  $NO_x$  usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro; per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro  $H_2O$  sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di polveri usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro.

## 5 RISULTATI

### 5.1 Test preliminari alla AST

#### 5.1.1 Allineamento e pulizia

Questo test è applicabile unicamente agli analizzatori non estrattivi ("in-situ"): nel caso in esame, quindi, riguarda il misuratore in continuo di polveri.

La verifica di allineamento e pulizia richiede lo smontaggio e, successivamente, il riassemblaggio in situ dello strumento. Data la complessità dell'operazione, tale verifica viene eseguita periodicamente dai tecnici della società incaricata della manutenzione del Sistema di Misura Emissioni. Nel Manuale di gestione e manutenzione del Sistema di Misura Emissioni (rif. 8j)) sono previste, per l'analizzatore in continuo di polveri, le seguenti operazioni di manutenzione preventiva:

- Pulizia delle ottiche e del filtro riferimenti                      frequenza: 1 mese;
- Sostituzione del filtro dell'aria soffiante                      frequenza: 6 mesi.

#### 5.1.2 Sistema di campionamento

Il sistema di campionamento opera secondo il seguente schema:

- Prelievo: il gas viene prelevato dal condotto di trasporto dei fumi al camino di emissione, mediante una sonda riscaldata (180 °C) contenente al suo interno un filtro di porosità pari a 2 µm per eliminare le polveri contenute nel gas;
- Linea riscaldata (180 °C), per il trasporto del gas dalla sonda al box riscaldato (vedi punto successivo);
- Box riscaldato: all'interno del box, riscaldato a 180 °C, il gas viene ulteriormente filtrato e distribuito agli analizzatori; quest'ultima operazione avviene mediante due pompe (una di backup all'altra), delle valvole per la gestione degli strumenti attivi e delle valvole a spillo di regolazione delle portate; ad ulteriore garanzia del buon funzionamento del sistema di prelievo è infine presente un sensore di flusso;
- Il gas aspirato dalla pompa percorre a questo punto 3 vie diverse:
  - a. Analizzatore di TOC: attraverso un'ulteriore linea riscaldata, il gas da analizzare raggiunge l'analizzatore FID;
  - b. Analizzatore di O<sub>2</sub>: prima di raggiungere tale strumento, il gas attraversa un frigorifero, un sensore di condensa ed un ulteriore filtro di sicurezza;
  - c. Analizzatore multiparametrico FTIR: il gas filtrato viene aspirato da una pompa attraverso la cella di misura dell'analizzatore FTIR.

Lo schema di campionamento descritto prevede che ogni suo componente sia riscaldato a circa 180-185 °C, al fine di evitare che la temperatura del campione scenda al di sotto del punto di rugiada, con conseguente formazione di condensate acide e/o aggressive, che potrebbero compromettere il buon funzionamento dei componenti installati. Le temperature sono controllate attraverso dei termoregolatori che generano allarmi nel caso di anomalie.

#### 5.1.3 Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Registri di manutenzione;
- Certificazioni mCERTS e/o TUV degli analizzatori sottoposti a verifica.

Nel caso di impianti di incenerimento, nella norma si richiede che la minima scala su cui siano stati certificati gli strumenti sia non superiore a 1.5 volte il valore limite di emissione su base temporale di 24 o 48 ore<sup>3</sup>. Infatti:

- Per NO e NO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 200 mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a 1.5 \* 200 = 300 mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>;
- Per il CO, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 75 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto uguale al valore massimo richiesto, pari a 1.5 \* 50 = 75 mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per SO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 75 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a 1.5 \* 185 = 277.5 mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per le polveri, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 5 mg/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto pari a 1.5 \* 20 = 30 mg/Nm<sup>3</sup>;
- Per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, trattandosi di parametri ausiliari (utilizzati per effettuare le normalizzazioni degli altri parametri misurati), non si applica quanto richiesto dalla norma UNI EN 15267-3:2008.

#### 5.1.4 Modalità di gestione

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata. La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.

Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span, sono disponibili presso la cabina.

La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

#### 5.1.5 Test di tenuta

La tenuta della linea di campionamento è stata verificata, con esito positivo, mediante la seguente procedura: viene inviato dell'azoto agli analizzatori dapprima direttamente, quindi facendogli attraversare l'intera linea di prelievo; la tenuta dell'intero sistema è garantita se il valore indicato dall'analizzatore di O<sub>2</sub> nel secondo caso non è superiore a quello ottenuto inviando il gas direttamente allo strumento.

#### 5.1.6 Controllo dello zero e dello span

Lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell'impianto, con le frequenze indicate nella procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera; inoltre, sono stati verificati nel corso dei test per la verifica del tempo di risposta, i cui esiti sono riportati nel §5.1.7, e nelle verifiche di linearità, i cui risultati sono allegati al presente documento. Il misuratore in continuo di polveri esegue una taratura automatica di zero e di span; è stata controllata la corretta effettuazione di tali verifiche.

---

<sup>3</sup> Il gruppo termoelettrico 4 viene considerato, ai fini di questo paragrafo, equivalente ad un impianto di incenerimento, in virtù dell'uso del CDR in co-combustione con il carbone. Si sottolinea che il requisito della norma UNI EN 15267-3:2008 è, per gli inceneritori, più restrittivo che per i grandi impianti di combustione.

### 5.1.7 Tempo di risposta

Per gli analizzatori estrattivi, il tempo di risposta è stato calcolato misurando il tempo intercorrente fra l'invio della miscela di gas in bombola e il raggiungimento del 90% della risposta finale ( $t_{90}$ ). I risultati della verifica sono i seguenti:

- Per l'analizzatore Luccioni GIGAS 10, non essendo riportato il risultato della valutazione del tempo di risposta nel certificato QAL1, è stato considerato come parametro di valutazione un tempo limite pari a  $\frac{1}{4}$  dell'intervallo utilizzato per il calcolo delle medie, ovvero  $\frac{1}{4} * 30$  minuti = 7.5 minuti, desunto dai criteri indicati nella norma UNI EN 14181:2005 per la scelta dei tempi di campionamento per l'esecuzione delle misure in parallelo (AMS, SRM) (si veda il §6.3 della norma citata). Per tutti i parametri dell'analizzatore FTIR oggetto di verifica nel presente documento tale criterio è stato rispettato;
- Per l'analizzatore Siemens Oxymat 6 il tempo di risposta osservato è risultato inferiore al massimo valore ammesso nella certificazione QAL1 per questo tipo di strumenti (200 s).

Per l'analizzatore in situ Sick Maihak RM 210, nella certificazione QAL1 viene specificato che il tempo di risposta dello strumento è regolabile da 1 a 255 secondi, consigliando di impostare un valore pari a 60 secondi per rispettare i massimi valori ammessi nella certificazione per questo tipo di strumenti (200 s). Lo strumento installato alle emissioni è stato programmato per rispettare largamente tale requisito normativo.

### 5.1.8 Verifica interferenza

Prima dell'effettuazione delle verifiche AST, l'analizzatore Luccioni GIGAS 10 è stato sottoposto a manutenzione da parte della dalla Società fornitrice dello strumento, per verificare ed eventualmente ridurre le interferenze incrociate fra i vari parametri misurati dallo strumento.

### 5.1.9 Deriva dello zero e dello span: audit

L'impianto ha attivato la procedura QAL3 sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni.

### 5.1.10 Verifiche di linearità

Il test è stato effettuato secondo le modalità previste nell'Appendice B della norma UNI EN 14181:2005.

Le verifiche di linearità sono state eseguite sugli analizzatori di NO, CO, SO<sub>2</sub>, polveri, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>. L'esito delle verifiche è positivo, dato che i residui relativi delle concentrazioni medie sono risultati in tutti i casi inferiori al 5%, massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

I Rapporti riportanti gli esiti delle verifiche di linearità sono allegati al presente documento.

## 5.2 Prova di assicurazione qualità "AST"

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati dell'applicazione della procedura di assicurazione qualità AST sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 4.

Per ciascuno degli analizzatori sono riportate le seguenti informazioni ed elaborazioni:

- Parametri descrittivi della retta di taratura in uso;
- Risultati delle misure in parallelo (AMS, SRM) del parametro considerato e dei parametri ausiliari necessari (a seconda del misurando verificato) per normalizzare le concentrazioni prima di eseguire i test previsti dalla procedura;
- Valori AMS calibrati, valori AMS calibrati in condizioni normalizzate, valori ottenuti con il Sistema di Misura di Riferimento riportati in condizioni normalizzate, dettagli e risultati del test di variabilità, del test di validità della retta di taratura e valutazione della possibilità di estendere il range di validità della retta.

### 5.2.1 Analizzatore CO

#### 5.2.1.1 Analizzatore CO – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	23/02/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.882	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	3.3	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	131.6	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

#### 5.2.1.2 Analizzatore CO – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	26/03/13	10:00	10:30	11.5	9.71	7.19	13.5	12.2	7.24
2	26/03/13	11:00	11:30	22.6	9.83	7.09	23.8	21.5	7.23
3	26/03/13	12:00	12:30	16.8	9.95	7.07	17.4	15.7	7.23
4	26/03/13	19:00	19:30	5.1	9.68	8.07	4.3	3.8	8.25
5	26/03/13	21:30	22:00	22.9	9.63	7.61	24.2	21.8	7.78
6	26/03/13	23:00	23:30	3.4	9.16	9.09	2.5	2.3	9.18
7	27/03/13	00:00	00:30	24.5	9.38	7.85	25.9	23.4	7.91
8	27/03/13	01:00	01:30	5.8	9.63	7.88	5.8	5.2	7.98
9	27/03/13	02:00	02:30	6.6	9.56	7.56	6.8	6.1	7.71
10	27/03/13	04:00	04:30	6.1	9.41	7.59	5.6	5.1	7.77
11	27/03/13	05:00	05:30	4.5	9.36	7.69	3.5	3.2	7.88
12	27/03/13	06:30	07:00	39.4	9.32	7.25	39.3	35.6	7.35
13	27/03/13	09:00	09:30	13.8	9.58	7.26	14.4	13.0	7.28
14	27/03/13	13:00	13:30	17.0	9.71	7.24	17.7	16.0	7.38
15	27/03/13	14:00	14:30	9.3	9.73	7.47	11.8	10.7	7.53
16	27/03/13	20:00	20:30	3.5	9.51	9.56	2.6	2.3	9.78
17	27/03/13	21:30	22:00	3.8	8.97	9.63	3.0	2.7	9.82
18	27/03/13	23:00	23:30	4.5	9.09	8.95	3.7	3.3	8.98

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
19	28/03/13	01:00	01:30	4.2	9.46	8.28	3.5	3.2	8.38
20	28/03/13	03:00	03:30	16.2	9.80	7.50	16.9	15.3	7.60
21	28/03/13	04:30	05:00	8.6	9.96	7.43	9.1	8.2	7.52
22	28/03/13	07:00	07:30	10.9	9.75	7.67	12.7	11.5	7.77
23	28/03/13	10:30	11:00	34.0	9.99	7.21	37.7	33.9	7.32
24	28/03/13	11:30	12:00	9.9	10.05	7.53	9.6	8.7	7.68
25	28/03/13	12:30	13:00	26.1	10.01	7.33	29.8	26.8	7.44
26	28/03/13	15:00	15:30	38.6	10.24	7.17	42.8	38.4	7.30
27	28/03/13	17:00	17:30	6.6	10.19	7.65	6.8	6.1	7.73
28	28/03/13	18:00	18:30	7.2	10.09	7.60	7.1	6.4	7.67
29	28/03/13	19:30	20:00	4.1	9.47	9.52	3.6	3.3	9.62
30	28/03/13	21:00	21:30	5.2	9.13	9.84	4.6	4.1	9.95
31	28/03/13	23:30	00:00	10.6	9.58	7.46	12.1	10.9	7.54
32	29/03/13	01:00	01:30	43.9	9.74	7.47	45.9	41.5	7.53
33	29/03/13	02:00	02:30	10.7	9.65	7.48	11.0	9.9	7.56
34	29/03/13	03:00	03:30	5.7	9.50	7.50	5.6	5.1	7.59
35	29/03/13	04:30	05:00	3.9	9.22	8.66	3.4	3.1	8.84

### 5.2.1.3 Analizzatore CO – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	51.6	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	35	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>4</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	131.6	

### 5.2.1.4 Analizzatore CO – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori CO - AMS tarato	Valori CO - AMS tarato e normalizzato	Valori CO - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	( $\hat{y}$ )	( $\hat{y}_{is}$ )	( $y_{is}$ )	( $D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$ )	( $D_i - D_{medio}$ ) <sup>2</sup>
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]			
1	13.5	16.2	14.7	-1.5	2.5
2	23.2	27.8	25.9	-1.8	1.7
3	18.1	21.7	19.0	-2.7	0.2
4	7.8	10.0	5.0	-5.0	3.6
5	23.5	29.1	27.4	-1.7	2.0
6	6.3	8.7	3.2	-5.5	5.9

<sup>4</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

N. prova	Valori CO - AMS tarato ( $\hat{y}_i$ )	Valori CO - AMS tarato e normalizzato ( $\hat{y}_{is}$ )	Valori CO - SRM normalizzato ( $y_{is}$ )	Differenze fra valori normalizzati ( $D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$ )	Differenze quadratiche ( $D_i - D_{medio}$ ) <sup>2</sup>
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
7	24.9	31.4	29.6	-1.7	1.9
8	8.4	10.7	6.6	-4.0	0.8
9	9.2	11.3	7.7	-3.7	0.3
10	8.7	10.7	6.4	-4.4	1.5
11	7.3	9.0	4.1	-5.0	3.5
12	38.1	45.8	43.2	-2.6	0.3
13	15.5	18.7	15.7	-3.0	0.0
14	18.3	22.0	19.5	-2.6	0.3
15	11.5	14.2	13.2	-1.0	4.6
16	6.4	9.2	3.4	-5.8	7.1
17	6.6	9.6	4.1	-5.5	5.9
18	7.2	9.9	4.6	-5.3	5.0
19	7.0	9.2	4.2	-5.0	3.6
20	17.6	21.7	18.9	-2.7	0.2
21	10.9	13.4	10.2	-3.2	0.0
22	12.9	16.1	14.4	-1.8	1.9
23	33.3	40.2	41.3	1.1	17.4
24	12.0	14.8	10.9	-4.0	0.8
25	26.4	32.1	32.9	0.8	15.3
26	37.3	45.1	46.8	1.7	23.5
27	9.1	11.4	7.7	-3.7	0.4
28	9.6	12.0	8.0	-4.0	0.8
29	7.0	10.0	4.8	-5.3	4.7
30	7.9	11.6	6.2	-5.4	5.4
31	12.6	15.4	13.4	-2.0	1.2
32	42.0	51.6	51.1	-0.4	7.2
33	12.8	15.7	12.3	-3.4	0.1
34	8.3	10.2	6.3	-4.0	0.8
35	6.7	9.0	4.2	-4.8	2.7

### 5.2.1.5 Analizzatore CO – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	2.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	3.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$  il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	3.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	2.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

## 5.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

### 5.2.2.1 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	23/02/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.885	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	10.3	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	302.4	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	25/03/13	13:00	13:30	131.6	9.69	7.21	144.7	130.7	7.25
2	25/03/13	15:00	15:30	131.2	9.66	6.90	142.9	129.1	7.07
3	25/03/13	17:30	18:00	85.1	9.26	9.52	81.4	73.9	9.76
4	25/03/13	18:30	19:00	116.8	8.83	9.86	122.0	111.2	9.96
5	25/03/13	19:30	20:00	171.4	8.89	9.18	177.9	162.1	9.27
6	25/03/13	22:00	22:30	96.5	9.08	9.86	101.5	92.3	10.02
7	25/03/13	23:00	23:30	58.4	8.82	9.88	58.1	53.0	10.15
8	26/03/13	01:00	01:30	118.0	8.45	9.66	123.5	113.1	9.86
9	26/03/13	02:00	02:30	82.8	8.59	9.76	87.0	79.5	9.97
10	26/03/13	03:30	04:00	87.9	8.36	9.88	92.6	84.9	10.08
11	26/03/13	05:00	05:30	97.7	8.38	9.64	99.6	91.3	9.74
12	26/03/13	06:00	06:30	113.3	8.62	9.07	113.0	103.2	9.14
13	26/03/13	07:30	08:00	128.9	9.60	6.61	138.1	124.9	6.75
14	26/03/13	09:00	09:30	163.9	9.77	7.24	168.0	151.6	7.38
15	26/03/13	10:00	10:30	118.5	9.71	7.19	124.4	112.3	7.24
16	26/03/13	11:00	11:30	155.6	9.83	7.09	165.0	148.8	7.23
17	26/03/13	12:00	12:30	151.7	9.95	7.07	162.1	145.9	7.23
18	26/03/13	13:00	13:30	148.2	10.01	7.23	160.7	144.6	7.32
19	26/03/13	15:00	15:30	162.7	10.30	7.31	177.7	159.4	7.50
20	26/03/13	16:00	16:30	144.2	10.04	7.19	155.6	140.0	7.32
21	26/03/13	17:30	18:00	133.2	9.66	7.42	143.4	129.5	7.52
22	26/03/13	18:30	19:00	143.6	9.78	7.17	152.8	137.9	7.30
23	26/03/13	19:30	20:00	134.8	9.48	7.99	143.0	129.4	8.13

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
24	26/03/13	20:30	21:00	137.3	9.42	7.82	147.4	133.6	7.98
25	26/03/13	21:30	22:00	147.5	9.63	7.61	156.2	141.2	7.78
26	26/03/13	22:30	23:00	113.1	9.30	9.69	118.8	107.7	9.81
27	26/03/13	23:30	00:00	135.5	9.16	8.69	144.9	131.7	8.85
28	27/03/13	00:30	01:00	146.0	9.56	8.07	151.0	136.6	8.22
29	27/03/13	01:30	02:00	156.4	9.59	7.76	158.8	143.6	7.84
30	27/03/13	02:30	03:00	148.6	9.45	7.76	155.1	140.5	7.88
31	27/03/13	03:30	04:00	145.7	9.41	7.77	152.8	138.4	7.90
32	27/03/13	04:30	05:00	149.0	9.41	7.65	153.0	138.6	7.73
33	27/03/13	05:30	06:00	147.1	9.30	7.66	151.0	136.9	7.79
34	27/03/13	06:30	07:00	154.6	9.32	7.25	160.6	145.7	7.35
35	27/03/13	07:30	08:00	147.5	9.27	7.22	150.8	136.8	7.25
36	27/03/13	10:00	10:30	153.7	9.44	7.30	158.7	143.7	7.31
37	27/03/13	12:00	12:30	149.9	9.93	7.07	157.3	141.7	7.22
38	27/03/13	13:00	13:30	143.4	9.71	7.24	148.7	134.3	7.38
39	27/03/13	14:00	14:30	134.8	9.73	7.47	141.9	128.1	7.53
40	27/03/13	15:00	15:30	153.4	10.05	7.13	159.0	143.0	7.15
41	27/03/13	17:30	18:00	150.6	10.11	7.19	155.8	140.0	7.37
42	27/03/13	19:00	19:30	146.0	10.06	6.96	155.1	139.5	7.14
43	27/03/13	21:00	21:30	103.2	9.07	9.59	109.6	99.7	9.80
44	27/03/13	22:00	22:30	108.9	8.96	9.80	112.1	102.0	9.90
45	27/03/13	23:00	23:30	133.0	9.09	8.95	136.7	124.2	8.98
46	28/03/13	00:00	00:30	131.8	9.43	8.62	137.7	124.7	8.72
47	28/03/13	01:00	01:30	132.9	9.46	8.28	138.4	125.3	8.38
48	28/03/13	02:00	02:30	141.2	9.79	7.57	148.1	133.6	7.67
49	28/03/13	03:00	03:30	140.9	9.80	7.50	148.9	134.3	7.60
50	28/03/13	04:00	04:30	139.4	9.90	7.42	151.0	136.0	7.50

### 5.2.2.3 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	225.7	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	50	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>5</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	302.4	

<sup>5</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

### 5.2.2.4 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori NO <sub>x</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$ [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	$(\hat{y}_{is})$ [mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	$(y_{is})$ [mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$ [mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	$(D_i - D_{medio})^2$ [mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	126.7	152.6	157.9	5.2	36.6
2	126.4	148.8	153.8	5.0	33.8
3	85.6	123.3	108.6	-14.7	193.0
4	113.7	167.9	165.7	-2.2	1.8
5	162.0	225.7	227.5	1.8	6.9
6	95.7	141.7	138.7	-3.1	5.0
7	62.0	91.7	80.4	-11.3	110.5
8	114.7	165.8	166.3	0.5	1.9
9	83.6	122.0	118.3	-3.7	8.4
10	88.1	129.7	127.2	-2.4	2.6
11	96.8	139.5	132.7	-6.8	35.4
12	110.6	152.1	142.9	-9.2	70.3
13	124.3	143.4	145.4	2.0	7.8
14	155.3	187.7	185.1	-2.6	3.1
15	115.1	138.5	135.5	-2.9	4.4
16	148.0	176.9	179.7	2.8	12.8
17	144.5	172.9	176.5	3.6	19.6
18	141.5	171.3	176.2	4.9	33.4
19	154.3	188.5	197.4	8.9	95.5
20	137.9	166.5	170.6	4.1	24.3
21	128.2	156.8	159.5	2.8	12.9
22	137.4	165.3	167.3	2.1	8.3
23	129.6	165.1	166.7	1.6	5.9
24	131.8	165.6	169.9	4.3	26.5
25	140.9	174.6	177.2	2.6	11.7
26	110.4	161.5	159.3	-2.3	2.1
27	130.3	174.8	179.0	4.2	25.3
28	139.5	178.9	177.3	-1.6	0.6
29	148.7	186.4	180.9	-5.4	21.2
30	141.8	177.4	177.4	0.0	0.6
31	139.2	174.3	174.9	0.7	2.2
32	142.1	176.3	172.9	-3.3	6.3
33	140.5	174.1	171.5	-2.7	3.3
34	147.1	177.0	176.5	-0.4	0.2
35	140.8	168.9	164.5	-4.5	13.1
36	146.3	176.9	173.8	-3.0	4.9
37	143.0	170.9	171.2	0.3	1.4
38	137.2	165.6	163.7	-1.9	1.2
39	129.6	159.2	158.1	-1.1	0.1
40	146.1	175.6	172.2	-3.4	6.6
41	143.6	173.5	171.4	-2.1	1.6
42	139.5	165.7	167.9	2.2	9.1

N. prova	Valori NOx - AMS tarato	Valori NOx - AMS tarato e normalizzato	Valori NOx - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]			
43	101.6	146.9	146.8	-0.1	0.5
44	106.7	156.9	151.4	-5.5	21.8
45	128.0	175.2	170.6	-4.6	14.3
46	126.9	169.7	168.2	-1.5	0.4
47	127.9	166.5	164.6	-2.0	1.3
48	135.3	167.5	166.7	-0.8	0.0
49	135.0	166.3	166.6	0.4	1.4
50	133.7	163.9	167.7	3.8	21.8

### 5.2.2.5 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	4.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	30.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	0.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	4.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	21.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

## 5.2.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

### 5.2.3.1 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	22/03/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.889	[-]
Stima intercetta retta ( $\hat{a}$ )	-40.1	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	183.2	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.3.2 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	26/03/13	08:54	09:54	195.4	9.74	7.28	189.9	171.4	7.40
2	26/03/13	10:02	11:02	195.3	9.71	7.17	203.2	183.5	7.29
3	26/03/13	11:09	12:09	202.6	9.85	7.02	223.0	201.0	7.16
4	26/03/13	12:13	13:44	186.3	9.98	7.19	216.9	195.2	7.31
5	26/03/13	13:49	14:49	160.5	10.15	7.50	159.8	143.6	7.60
6	26/03/13	14:57	16:19	177.8	10.24	7.29	187.7	168.5	7.41
7	27/03/13	08:31	09:31	179.3	9.52	7.33	171.1	154.8	7.31
8	27/03/13	09:36	10:36	186.2	9.47	7.25	202.4	183.2	7.27
9	27/03/13	10:40	11:42	200.9	9.60	7.13	221.8	200.5	7.12
10	27/03/13	11:48	13:35	156.5	9.83	7.18	171.9	155.0	7.28
11	27/03/13	13:40	14:40	143.5	9.70	7.43	149.0	134.5	7.53
12	27/03/13	14:45	15:47	188.1	10.04	7.14	225.7	203.0	7.23
13	28/03/13	08:33	09:33	205.8	10.11	6.81	217.4	195.4	6.92
14	28/03/13	10:12	11:13	213.9	10.02	7.25	249.5	224.5	7.41
15	28/03/13	11:22	12:23	189.2	10.04	7.40	224.8	202.2	7.57
16	28/03/13	12:28	13:47	191.6	10.04	7.29	234.8	211.2	7.35
17	28/03/13	13:53	14:56	191.9	9.97	7.20	233.8	210.5	7.30
18	28/03/13	15:00	15:59	204.4	10.31	7.18	250.5	224.7	7.31

### 5.2.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	182.0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	18	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>6</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	183.2	

<sup>6</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

### 5.2.3.4 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori SO <sub>2</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	133.6	161.9	209.5	47.6	736.9
2	133.5	160.4	222.3	61.9	165.9
3	140.0	166.7	241.8	75.1	0.1
4	125.5	151.5	237.7	86.2	131.3
5	102.6	126.9	178.9	52.0	516.6
6	118.0	143.8	207.1	63.3	131.0
7	119.3	144.7	187.5	42.8	1020.1
8	125.5	151.2	221.1	70.0	22.8
9	138.5	165.7	239.7	74.0	0.6
10	99.1	119.2	187.9	68.7	37.2
11	87.5	107.1	166.0	58.8	253.5
12	127.1	152.9	245.8	92.9	328.1
13	142.8	167.9	231.6	63.7	121.2
14	150.1	182.0	275.4	93.4	348.6
15	128.1	157.1	251.0	93.9	367.5
16	130.3	158.5	258.1	99.6	616.8
17	130.5	157.6	256.1	98.4	560.0
18	141.6	171.4	274.6	103.2	809.3

### 5.2.3.5 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	19.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9803	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	27.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$  il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	74.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	19.0	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	26.7	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| > t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$  il test di validità della retta di taratura non è superato.

## 5.2.4 Analizzatore Polveri

### 5.2.4.1 Analizzatore Polveri – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	23/02/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.149	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	-0.2	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	48.1	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.4.2 Analizzatore Polveri – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS	SRM
		Inizio	Fine	Polveri	Polveri
				[S]	[mg/m <sup>3</sup> ]
1	26/03/13	08:54	10:09	2.9	0.3
2	26/03/13	10:18	11:34	2.7	0.2
3	26/03/13	13:42	15:00	1.9	0.2
4	26/03/13	15:08	16:18	3.4	0.4
5	27/03/13	08:31	09:47	5.2	0.2
6	27/03/13	09:51	11:12	5.5	0.2

(§) I risultati SRM sono riferiti alle condizioni di temperatura, umidità, pressione, contenuto di O<sub>2</sub> effettive.

N. prova	AMS			
	Temperatura (t)	Pressione (p)	Umidità assoluta (h)	Contenuto O <sub>2</sub> (O)
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	96.3	1017	9.76	7.27
2	96.9	1017	9.78	7.16
3	98.4	1017	10.19	7.48
4	98.6	1017	10.27	7.31
5	95.3	1017	9.55	7.31
6	96.0	1017	9.51	7.24

N. prova	Sistema di Misura di Riferimento (SRM)			
	Temperatura (t)	Pressione (p)	Umidità assoluta (h)	Contenuto O <sub>2</sub> (O)
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	95.6	999	11.53	7.39
2	96.3	1001	10.56	7.25
3	97.8	1001	10.71	7.59
4	98.0	1001	10.76	7.43
5	94.7	1005	10.88	7.29
6	95.4	1006	10.46	7.22

### 5.2.4.3 Analizzatore Polveri – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	1.0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	6	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>7</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	48.1	

### 5.2.4.4 Analizzatore Polveri – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori Polveri - AMS tarato	Valori Polveri - AMS tarato e normalizzato	Valori Polveri - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	0.2	0.4	0.5	0.1	0.0
2	0.2	0.3	0.4	0.1	0.0
3	0.1	0.1	0.4	0.2	0.1
4	0.3	0.5	0.6	0.1	0.0
5	0.6	0.9	0.4	-0.5	0.2
6	0.6	1.0	0.4	-0.6	0.3

### 5.2.4.5 Analizzatore Polveri – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	0.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_V$ )	0.9281	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	3.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	4.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_V * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	0.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	2.0	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	0.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	3.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

<sup>7</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

## 5.3 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ )

In questo paragrafo sono riportati i calcoli dell'Indice di Accuratezza Relativo, secondo le modalità descritte nel 4.4.

Nelle tabelle presenti nei successivi sottoparagrafi sono riportati i seguenti dati:

- i risultati delle misure di CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ottenute con gli analizzatori AMS. Per CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure degli analizzatori tramite le rispettive rette di taratura, mentre per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, non applicandosi alcuna retta di taratura, sono riportati i dati direttamente misurati dagli analizzatori;
- i dati misurati in parallelo con il Sistema di Misura di Riferimento (CESI);
- i valori dell'Indice di Accuratezza Relativo per ciascuno dei parametri sottoposti a verifica.

### 5.3.1 Analizzatore CO

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
26/03/2013	11:00	11:30	21.5	23.2
26/03/2013	12:00	12:30	15.7	18.1
26/03/2013	21:30	22:00	21.8	23.5
27/03/2013	00:00	00:30	23.4	24.9
27/03/2013	06:30	07:00	35.6	38.1
27/03/2013	13:00	13:30	16.0	18.3
28/03/2013	03:00	03:30	15.3	17.6
28/03/2013	10:30	11:00	33.9	33.3
28/03/2013	12:30	13:00	26.8	26.4
28/03/2013	15:00	15:30	38.4	37.3
29/03/2013	01:00	01:30	41.5	42.0

N° medie	11
$I_{AR}$	92.1%
<b><math>I_{AR}</math> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
25/03/2013	13:00	13:30	130.7	126.7
25/03/2013	15:00	15:30	129.1	126.4
25/03/2013	17:30	18:00	73.9	85.6
25/03/2013	18:30	19:00	111.2	113.7
25/03/2013	19:30	20:00	162.1	162.0
25/03/2013	22:00	22:30	92.3	95.7
25/03/2013	23:00	23:30	53.0	62.0
26/03/2013	01:00	01:30	113.1	114.7
26/03/2013	02:00	02:30	79.5	83.6
26/03/2013	03:30	04:00	84.9	88.1
26/03/2013	05:00	05:30	91.3	96.8

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
26/03/2013	06:00	06:30	103.2	110.6
26/03/2013	07:30	08:00	124.9	124.3
26/03/2013	09:00	09:30	151.6	155.3
26/03/2013	10:00	10:30	112.3	115.1
26/03/2013	11:00	11:30	148.8	148.0
26/03/2013	12:00	12:30	145.9	144.5
26/03/2013	13:00	13:30	144.6	141.5
26/03/2013	15:00	15:30	159.4	154.3
26/03/2013	16:00	16:30	140.0	137.9
26/03/2013	17:30	18:00	129.5	128.2
26/03/2013	18:30	19:00	137.9	137.4
26/03/2013	19:30	20:00	129.4	129.6
26/03/2013	20:30	21:00	133.6	131.8
26/03/2013	21:30	22:00	141.2	140.9
26/03/2013	22:30	23:00	107.7	110.4
26/03/2013	23:30	00:00	131.7	130.3
27/03/2013	00:30	01:00	136.6	139.5
27/03/2013	01:30	02:00	143.6	148.7
27/03/2013	02:30	03:00	140.5	141.8
27/03/2013	03:30	04:00	138.4	139.2
27/03/2013	04:30	05:00	138.6	142.1
27/03/2013	05:30	06:00	136.9	140.5
27/03/2013	06:30	07:00	145.7	147.1
27/03/2013	07:30	08:00	136.8	140.8
27/03/2013	10:00	10:30	143.7	146.3
27/03/2013	12:00	12:30	141.7	143.0
27/03/2013	13:00	13:30	134.3	137.2
27/03/2013	14:00	14:30	128.1	129.6
27/03/2013	15:00	15:30	143.0	146.1
27/03/2013	17:30	18:00	140.0	143.6
27/03/2013	19:00	19:30	139.5	139.5
27/03/2013	21:00	21:30	99.7	101.6
27/03/2013	22:00	22:30	102.0	106.7
27/03/2013	23:00	23:30	124.2	128.0
28/03/2013	00:00	00:30	124.7	126.9
28/03/2013	01:00	01:30	125.3	127.9
28/03/2013	02:00	02:30	133.6	135.3
28/03/2013	03:00	03:30	134.3	135.0
28/03/2013	04:00	04:30	136.0	133.7

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	97.3%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
26/03/2013	8:54	9:54	171.4	133.6
26/03/2013	10:02	11:02	183.5	133.5
26/03/2013	11:09	12:09	201.0	140.0
26/03/2013	12:13	13:44	195.2	125.5
26/03/2013	13:49	14:49	143.6	102.6
26/03/2013	14:57	16:19	168.5	118.0
27/03/2013	8:31	9:31	154.8	119.3
27/03/2013	9:36	10:36	183.2	125.5
27/03/2013	10:40	11:42	200.5	138.5
27/03/2013	11:48	13:35	155.0	99.1
27/03/2013	13:40	14:40	134.5	87.5
27/03/2013	14:45	15:47	203.0	127.1
28/03/2013	8:33	9:33	195.4	142.8
28/03/2013	10:12	11:13	224.5	150.1
28/03/2013	11:22	12:23	202.2	128.1
28/03/2013	12:28	13:47	211.2	130.3
28/03/2013	13:53	14:56	210.5	130.5
28/03/2013	15:00	15:59	224.7	141.6

N° medie	18
I <sub>AR</sub>	< 80%
<b>I<sub>AR</sub> inferiore all'80%: TEST NON SUPERATO</b>	

### 5.3.4 Analizzatore H<sub>2</sub>O

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
26/03/2013	8:54	9:54	11.64	9.74
26/03/2012	10:02	11:02	10.57	9.71
26/03/2013	11:09	12:09	10.55	9.85
26/03/2013	13:49	14:49	10.71	10.15
26/03/2013	14:57	16:19	10.76	10.24
27/03/2013	8:31	9:31	10.97	9.52
27/03/2013	9:36	10:36	10.39	9.47
27/03/2013	10:40	11:40	10.55	9.60

N° medie	8
I <sub>AR</sub>	87.2%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

## 5.3.5 Analizzatore O<sub>2</sub>

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
25/03/2013	13:00	13:30	7.25	7.21
25/03/2013	15:00	15:30	7.07	6.90
25/03/2013	17:30	18:00	9.76	9.52
25/03/2013	18:30	19:00	9.96	9.86
25/03/2013	19:30	20:00	9.27	9.18
25/03/2013	22:00	22:30	10.02	9.86
25/03/2013	23:00	23:30	10.15	9.88
26/03/2013	01:00	01:30	9.86	9.66
26/03/2013	02:00	02:30	9.97	9.76
26/03/2013	03:30	04:00	10.08	9.88
26/03/2013	05:00	05:30	9.74	9.64
26/03/2013	06:00	06:30	9.14	9.07
26/03/2013	07:30	08:00	6.75	6.61
26/03/2013	09:00	09:30	7.38	7.24
26/03/2013	10:00	10:30	7.24	7.19
26/03/2013	11:00	11:30	7.23	7.09
26/03/2013	12:00	12:30	7.23	7.07
26/03/2013	13:00	13:30	7.32	7.23
26/03/2013	15:00	15:30	7.50	7.31
26/03/2013	16:00	16:30	7.32	7.19
26/03/2013	17:30	18:00	7.52	7.42
26/03/2013	18:30	19:00	7.30	7.17
26/03/2013	19:30	20:00	8.13	7.99
26/03/2013	20:30	21:00	7.98	7.82
26/03/2013	21:30	22:00	7.78	7.61
26/03/2013	22:30	23:00	9.81	9.69
26/03/2013	23:30	00:00	8.85	8.69
27/03/2013	00:30	01:00	8.22	8.07
27/03/2013	01:30	02:00	7.84	7.76
27/03/2013	02:30	03:00	7.88	7.76
27/03/2013	03:30	04:00	7.90	7.77
27/03/2013	04:30	05:00	7.73	7.65
27/03/2013	05:30	06:00	7.79	7.66
27/03/2013	06:30	07:00	7.35	7.25
27/03/2013	07:30	08:00	7.25	7.22
27/03/2013	10:00	10:30	7.31	7.30
27/03/2013	12:00	12:30	7.22	7.07
27/03/2013	13:00	13:30	7.38	7.24
27/03/2013	14:00	14:30	7.53	7.47
27/03/2013	15:00	15:30	7.15	7.13
27/03/2013	17:30	18:00	7.37	7.19
27/03/2013	19:00	19:30	7.14	6.96
27/03/2013	21:00	21:30	9.80	9.59
27/03/2013	22:00	22:30	9.90	9.80
27/03/2013	23:00	23:30	8.98	8.95
28/03/2013	00:00	00:30	8.72	8.62
28/03/2013	01:00	01:30	8.38	8.28
28/03/2013	02:00	02:30	7.67	7.57

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
28/03/2013	03:00	03:30	7.60	7.50
28/03/2013	04:00	04:30	7.50	7.42

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	98.3%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

## 6 CONCLUSIONI

Le verifiche sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3 riportate nel presente documento hanno dato i seguenti esiti:

- Gli analizzatori di CO, NO<sub>x</sub>, polveri hanno superato con successo sia i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 per la procedura AST (test di variabilità e test di validità della retta di taratura), sia la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto;
- L'analizzatore di SO<sub>2</sub> non ha superato né la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, né il test di validità della retta di taratura previsto dalla procedura AST: è pertanto necessario effettuare una nuova verifica QAL2. Poiché le misure effettuate durante la campagna di misura soddisfano i requisiti della norma UNI EN 14181:2005 per la procedura QAL2 (almeno 15 prove, suddivise su un periodo di almeno 3 giorni), i medesimi dati riportati nel §5.2.3.2 sono stati utilizzati per una nuova verifica QAL2 (si veda il Rapporto CESI B3006315);
- Gli analizzatori di O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O hanno superato con successo la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

## 7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- UNI EN 14181:2005 – Emissioni da sorgente fissa. Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici;
- UNI EN 13284-2:2005 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Parte 2: Sistemi di misurazione automatici;
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 11 maggio 2005 n. 133 – Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti;
- Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008;
- Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo DVA 2010-15153 del 14/06/2010;
- Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;
- Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".

- i) Lettera di ISPRA prot. n. 53792 del 17/12/2009;
- j) Loccioni General Impianti – Manuale di Gestione e Manutenzione Sistema di Monitoraggio Emissioni gruppi 3-4 – vers. 1.0;
- k) Procedura gestionale PGA 11 “Controllo della strumentazione di Sorveglianza Ambientale”;
- l) Procedura gestionale PGA 21 “Gestione delle Emissioni in Atmosfera”;
- m) UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell’aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prove per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- n) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- o) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO<sub>x</sub>). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- p) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- q) UNI EN 13284-1:2003 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico;
- r) UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti;
- s) UNI EN 14791:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - metodo di riferimento.

## ALLEGATI AL RAPPORTO B3006312

-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Sick Maihak RM 210	2 pagg.

**Cliente** ENEL Produzione S.p.A.

**Oggetto** Verifica degli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale di Fusina, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 – Procedura AST

**Ordine** Accordo quadro n. 8400051749  
Attingimento n. 4000335547

**Note** Rev. 0 (AG13ESS026 – Lettera di trasmissione B3022500)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 26 **N. pagine fuori testo** 38

**Data** 29/08/2013

**Elaborato** ESS - Filippini Stefano, ESS - Bernardi Katia  
B3006290 554984 AUT B3006290 1052030 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B3006290 3741 VER

**Approvato** ESS - Filippini Stefano (Project Manager)  
B3006290 554984 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Limiti di emissione .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS) .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE .....</b>	<b>5</b>
4.1	Introduzione .....	5
4.2	Test preliminari alla AST .....	5
4.3	Prova di assicurazione qualità AST .....	5
4.4	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	7
<b>5</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>9</b>
5.1	Test preliminari alla AST .....	9
5.1.1	Sistema di campionamento .....	9
5.1.2	Documentazione e registrazioni .....	9
5.1.3	Modalità di gestione.....	10
5.1.4	Test di tenuta.....	10
5.1.6	Tempo di risposta .....	10
5.1.7	Verifica interferenza.....	11
5.1.8	Deriva dello zero e dello span: audit .....	11
5.1.9	Verifiche di linearità .....	11
5.2	Prova di assicurazione qualità "AST" .....	11
5.2.1	Analizzatore CO.....	11
5.2.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	15
5.2.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	19
5.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) .....	21
5.3.1	Analizzatore CO.....	21
5.3.2	Analizzatore NO <sub>x</sub> .....	21
5.3.3	Analizzatore SO <sub>2</sub> .....	23
5.3.4	Analizzatore H <sub>2</sub> O .....	23
5.3.5	Analizzatore O <sub>2</sub> .....	24
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>25</b>
<b>ALLEGATI AL RAPPORTO B3006290</b>		
-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29/08/2013	B3006290	Prima emissione

## 1 OGGETTO E SCOPO

ENEL Produzione S.p.A. ha richiesto a CESI l'effettuazione delle verifiche degli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni dei gruppi 3, 4 e del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale termoelettrica di Fusina ai sensi della norma UNI EN 14181:2005, come prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale ed utilizzando i metodi previsti dal relativo Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) e dalla comunicazione ISPRA numero 001872 del 01/06/2011 (§8g).

Il presente documento contiene i risultati della prova AST eseguita sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> del Sistema di Misura Emissioni (AMS) di riserva dei gruppi 3 e 4.

Questo Sistema di Misura Emissioni non viene normalmente utilizzato, dato che entra in funzione solo nel caso di fuori servizio di uno o più analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni principali dei gruppi 3 e 4.

Le misure utilizzate per l'applicazione della procedura AST sul Sistema di Misura Emissioni in oggetto sono state eseguite mettendo in funzione il Sistema di Misura Emissioni di riserva sul gruppo 3, in sostituzione di quello principale.

I risultati delle misure con metodo di misura di riferimento (SRM) sono riportati sia all'interno del presente documento sia all'interno del Rapporto di Prova CESI B3007920 (emesso sotto marchio ACCREDIA, come richiesto dalla norma UNI EN 14181:2005), cui si rimanda per la descrizione completa dei metodi e per tutte le informazioni di dettaglio richieste dalle norme tecniche applicate.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Nelle tabelle seguenti sono descritti i dati generali dell'impianto e del punto di emissione oggetto di verifica.

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A. – DGEM – UB di Fusina
Impianto:	Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina – Malcontenta (VE)
Indirizzo:	Via Dei Cantieri, 5
Processo produttivo:	Combustione a solo carbone o co-combustione carbone - CDR
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
<b>Specifiche tecniche indicative</b>	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino dei gruppi 3-4 (punto di emissione CF3)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Diametro interno del condotto:	6'500 mm
Portata fumi nominale:	~ 2'080'000 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Sistemi di abbattimento</b>	
DeSO <sub>x</sub> – Calcare ad umido	
DeNO <sub>x</sub> – Abbattimento ad ammoniacca	
Bruciatori a basso NO <sub>x</sub>	
OFA	
Precipitatori elettrostatici	

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Condotto di trasporto fumi del gruppo 3 al camino
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale ed ascensore, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Circolare in posizione verticale
Dimensione del condotto	Diametro: 5'500 mm

## 2.1 Limiti di emissione

Le verifiche AST sono state effettuate con riferimento al funzionamento in co-combustione carbone-CDR, assetto prevalente.

I limiti di emissione applicabili ai gruppi termoelettrici 3 e 4 nel caso di co-incenerimento carbone-CDR, indicati nel Parere Istruttorio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti nella tabella seguente.

Tali limiti si applicano durante le ore di normale funzionamento così come definite dall'Allegato II parte I paragrafo I p.to e) del D.Lgs. 152/2006.

Parametro	Limite [mg/Nm <sup>3</sup> @6% O <sub>2</sub> ]	Base temporale
SO <sub>2</sub>	185	Media giornaliera delle medie semi-orarie
CO	50	
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	200	

## 3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4.

Le informazioni sulla strumentazione di misura del Sistema di Misura di Riferimento (SRM) CESI si trovano nel Rapporto di Prova CESI B3007920.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	n° matricola
GIGAS 10 M	Loccioni	SO <sub>2</sub>	FTIR	500 mg/m <sup>3</sup>	B003504B
		NO <sub>x</sub>	FTIR	300 mg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	
		CO	FTIR	350 mg/m <sup>3</sup>	
		H <sub>2</sub> O	FTIR	20 % <sub>vol.</sub>	
Oxymat 6	Siemens	O <sub>2</sub>	Paramagnetismo	25 % <sub>vol.</sub>	N1-TD-0634

Tutti gli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono provvisti di certificazione TUV e/o mCERTS. I certificati sono allegati al presente Rapporto.

## 4 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

### 4.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono descritti gli aspetti procedurali della AST; la norma di riferimento è la UNI EN 14181:2005.

### 4.2 Test preliminari alla AST

La procedura AST prevede l'esecuzione di alcuni test preliminari, descritti nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2005.

I test applicabili agli analizzatori sottoposti a verifica (tutti di tipo estrattivo) sono i seguenti:

- Verifica del sistema di campionamento;
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- Verifiche delle letture di zero e di span;
- Verifica del tempo di risposta;
- Deriva dello zero e dello span: audit;
- Verifica interferenze;
- Verifica della linearità della risposta strumentale.

I risultati dei test preliminari sono riportati nel §5.1.

### 4.3 Prova di assicurazione qualità AST

La prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "AST" ("Annual Surveillance Test") è una procedura semplificata rispetto alla "QAL2", avente i seguenti scopi:

- verificare che gli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni abbiano mantenuto le prestazioni precedentemente controllate mediante la procedura "QAL2";
- verificare che la funzione di taratura determinata con la precedente "QAL2" sia ancora valida;
- estendere il range di validità della curva di taratura (fino ad un valore massimo pari al 50% del valore limite di emissione), qualora l'esito della "AST" sia positivo e vengano

misurati, durante l'esecuzione della procedura, dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura individuato dalla precedente "QAL2".

Le modalità di esecuzione sono descritte nel dettaglio nella norma tecnica UNI EN 14181:2005.

La procedura è stata applicata per valutare le prestazioni degli analizzatori di gas (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) installati nel Sistema di Misura delle Emissioni.

La sequenza di operazioni richieste per l'esecuzione della "AST" è schematizzata di seguito.

1. Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento. Deve essere eseguito un certo numero di misure, in parallelo agli analizzatori, con un metodo indipendente, campionando il gas in un punto il più vicino possibile a quello di prelievo del Sistema di Misura Emissioni. La norma richiede che siano eseguite almeno 5 misurazioni in parallelo valide. Oltre al parametro sottoposto a verifica, è necessario misurare, sia con strumentazione d'impianto sia con strumentazione di riferimento indipendente, tutti i parametri necessari per convertire ogni coppia di misurazioni (AMS e Sistema di Riferimento) in condizioni normalizzate, cioè nelle condizioni nelle quali sono espressi i limiti normativi. Nel caso specifico è stato necessario misurare il contenuto di O<sub>2</sub> nei fumi, mediante analizzatore automatico paramagnetico, in accordo alla UNI EN 14789:2006.

I Metodi di Misura di Riferimento utilizzati sono quelli indicati nel Piano di Monitoraggio e Controllo della centrale:

- UNI EN 14792:2006, per la misura degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- UNI EN 14791:2006, per la misura del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- UNI EN 15058:2006, per la misura dell'ossido di carbonio (CO).

Per l'applicazione della procedura AST sono stati utilizzati i dati acquisiti e registrati sul computer di gestione dell'analizzatore stesso (che costituiscono la forma più grezza dei dati utilizzati per le successive elaborazioni).

2. Valutazione dei dati. I risultati delle misurazioni ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento devono essere convertiti nelle medesime condizioni (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) in cui sono espressi i limiti normativi. I risultati delle misurazioni fornite da ciascun analizzatore facente parte del Sistema di Misura delle Emissioni devono essere innanzitutto convertiti in valori calibrati mediante l'applicazione della relativa retta di taratura determinata con la precedente "QAL2"; i valori calibrati vanno poi convertiti nelle condizioni in cui sono espressi i limiti normativi, utilizzando i dati dei parametri accessori (temperatura, pressione, umidità, contenuto di O<sub>2</sub>) rilevati con la strumentazione installata presso l'impianto.
3. Calcolo della variabilità. Utilizzando i risultati delle misure in parallelo viene calcolata la variabilità, cioè lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra il Sistema di Misura Emissioni e il Metodo di Misura di Riferimento. La variabilità deve essere calcolata sui valori tarati degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni: quindi, per ogni misurazione parallela, il valore misurato del Sistema di Misura Emissioni deve essere calcolato utilizzando la funzione di taratura. Inoltre, tali valori devono essere riferiti alle condizioni normalizzate.
4. Prova di variabilità. Serve per valutare l'idoneità dell'analizzatore sottoposto a verifica: la prova è superata se la variabilità è inferiore all'incertezza massima richiesta dalla normativa. È opportuno sottolineare che tale incertezza deve essere convertita, se necessario, in termini di scarto tipo assoluto prima di eseguire il test.  
I valori massimi di incertezza utilizzati per i test di variabilità di ciascun parametro, tratti dal D.Lgs. 133/2005, Allegato I, Sez. C, §1, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per il biossido di zolfo: 20%;
- per gli ossidi di azoto: 20%;
- per il monossido di carbonio: 10%.

Per O<sub>2</sub> e gli altri parametri ausiliari non si applicano delle specifiche procedure QAL2 e AST e, pertanto, non viene neppure eseguito il test di variabilità: infatti i parametri ausiliari vengono utilizzati per la normalizzazione delle concentrazioni dei parametri oggetto di QAL2 e AST, pertanto si tiene conto di eventuali errori nella loro misura mediante i test di variabilità.

5. Verifica della validità della funzione di taratura. La funzione di questo test è di verificare se la curva di taratura dell'analizzatore utilizzata per convertire i valori degli analizzatori in valori calibrati è ancora valida. Le formule di calcolo da applicare per l'effettuazione del test sono descritte nella norma UNI EN 14181:2005.
6. Estensione del range di validità della funzione di taratura. Qualora l'esito dei due test (variabilità e validità della funzione di taratura) sia positivo e, inoltre, durante l'esecuzione della procedura "AST" siano stati rilevati dei valori di concentrazione al di fuori del range di validità della curva di taratura, in conformità alla norma UNI EN 14181:2005 (§6.5) è possibile proporre all'Autorità Competente l'estensione del range di validità della retta fino al massimo valore misurato (purché non si superi una concentrazione pari al 50% del valore limite di emissione applicabile).

#### 4.4 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I<sub>AR</sub>)

Con i dati utilizzati per l'esecuzione delle verifiche secondo la UNI EN 14181:2005 è stato calcolato anche l'Indice di Accuratezza Relativo per i parametri NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06, coerentemente con le richieste di ISPRA (lettera prot. n. 53792 del 17/12/2009<sup>1</sup>); si evidenzia che tale valutazione non è espressamente richiesta nell'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e può ritenersi superata dalle garanzie fornite con il superamento del test di variabilità AST (vedere §4.3).

Per rendere il calcolo rappresentativo e compatibile con le modalità di gestione del Sistema di Misura Emissioni previste nel Piano di Monitoraggio e Controllo e nella norma UNI EN 14181:2005, non sono stati utilizzati i dati tal quali misurati dagli analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni, bensì quelli "tarati", ovvero convertiti mediante la retta di taratura determinata nella QAL2. Ciò è giustificato dal fatto che i Sistemi di Misura Emissioni della centrale prevedono l'inserimento nel software delle rette di taratura determinate per i vari parametri durante la QAL2, e quindi le misure d'impianto, registrate per calcolare le emissioni dell'impianto e verificare il rispetto dei limiti emissivi non sono più quelle misurate direttamente dagli analizzatori, bensì quelle convertite mediante le rette di taratura.

Per i parametri O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, non applicandosi alcuna retta di taratura, l'Indice di Accuratezza Relativo è stato invece determinato con i dati direttamente misurati dagli analizzatori<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Nella citata lettera si afferma quanto segue: *In relazione all'applicazione della norma UNI EN 14181:2005 a pag. 36 del PMC [...] la procedura di AST non sostituisce o abroga la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) prevista dal D.lgs. 152/2006 (cfr 4.4 allegato VI alla parte V); si precisa comunque che, qualora la valutazione dell'Indice di Accuratezza Relativa dovesse fornire risultati non allineati con l'esito della prova AST, si dovrà ritenere valido l'esito di quest'ultima.*

<sup>2</sup> Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro O<sub>2</sub> sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di NO<sub>x</sub> usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro; per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro H<sub>2</sub>O sono stati utilizzati

A causa della formula matematica dell'Indice di Accuratezza Relativo, nel caso in cui le concentrazioni rilevate nell'effluente sono molto basse, cioè dello stesso ordine di grandezza della sensibilità strumentale o del metodo di riferimento, il calcolo di tale parametro non risulta significativo: per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo non sono state considerate le coppie di dati nelle quali i valori misurati dagli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni sono risultati inferiori al 5% del fondo scala strumentale.

---

i valori registrati in parallelo alle misure di polveri usate per l'applicazione della procedura AST sull'analizzatore di tale parametro facente parte del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 3.

## 5 RISULTATI

### 5.1 Test preliminari alla AST

#### 5.1.1 Sistema di campionamento

Il sistema di campionamento opera secondo il seguente schema:

- Prelievo: il gas viene prelevato dal condotto di trasporto dei fumi al camino di emissione, mediante una sonda riscaldata (180 °C) contenente al suo interno un filtro di porosità pari a 2 µm per eliminare le polveri contenute nel gas;
- Linea riscaldata (180 °C), per il trasporto del gas dalla sonda al box riscaldato (vedi punto successivo);
- Box riscaldato: all'interno del box, riscaldato a 180 °C, il gas viene ulteriormente filtrato e distribuito agli analizzatori; quest'ultima operazione avviene mediante due pompe (una di backup all'altra), delle valvole per la gestione degli strumenti attivi e delle valvole a spillo di regolazione delle portate; ad ulteriore garanzia del buon funzionamento del sistema di prelievo è infine presente un sensore di flusso;
- Il gas aspirato dalla pompa percorre a questo punto 3 vie diverse:
  - a. Analizzatore di TOC: attraverso un'ulteriore linea riscaldata, il gas da analizzare raggiunge l'analizzatore FID;
  - b. Analizzatore di O<sub>2</sub>: prima di raggiungere tale strumento, il gas attraversa un frigorifero, un sensore di condensa ed un ulteriore filtro di sicurezza;
  - c. Analizzatore multiparametrico FTIR: il gas filtrato viene aspirato da una pompa attraverso la cella di misura dell'analizzatore FTIR.

Lo schema di campionamento descritto prevede che ogni suo componente sia riscaldato a circa 180-185 °C, al fine di evitare che la temperatura del campione scenda al di sotto del punto di rugiada, con conseguente formazione di condense acide e/o aggressive, che potrebbero compromettere il buon funzionamento dei componenti installati. Le temperature sono controllate attraverso dei termoregolatori che generano allarmi nel caso di anomalie.

#### 5.1.2 Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Registri di manutenzione;
- Certificazioni mCERTS e/o TUV degli analizzatori sottoposti a verifica.

Nel caso di impianti di incenerimento, nella norma si richiede che la minima scala su cui siano stati certificati gli strumenti sia non superiore a 1.5 volte il valore limite di emissione su base temporale di 24 o 48 ore<sup>3</sup>. Infatti:

- Per NO e NO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 200 mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>: il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a 1.5 \* 200 = 300 mg NO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>;

---

<sup>3</sup> I gruppi termoelettrici 3 e 4 vengono considerati, ai fini di questo paragrafo, equivalenti ad un impianto di incenerimento, in virtù dell'uso del CDR in co-combustione con il carbone. Si sottolinea che il requisito della norma UNI EN 15267-3:2008 è, per gli inceneritori, più restrittivo che per i grandi impianti di combustione.

- Per il CO, l'analizzatore è stato certificato sulla scala  $0 \div 75 \text{ mg/Nm}^3$ : il fondo scala è pertanto uguale al valore massimo richiesto, pari a  $1.5 * 50 = 75 \text{ mg/Nm}^3$ ;
- Per SO<sub>2</sub>, l'analizzatore è stato certificato sulla scala  $0 \div 75 \text{ mg/Nm}^3$ : il fondo scala è pertanto inferiore al valore massimo richiesto, pari a  $1.5 * 185 = 277.5 \text{ mg/Nm}^3$ ;
- Per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, trattandosi di parametri ausiliari (utilizzati per effettuare le normalizzazioni degli altri parametri misurati), non si applica quanto richiesto dalla norma UNI EN 15267-3:2008.

### 5.1.3 Modalità di gestione

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata. La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.

Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span, sono disponibili presso la cabina.

La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

### 5.1.4 Test di tenuta

La tenuta della linea di campionamento è stata verificata, con esito positivo, mediante la seguente procedura: viene inviato dell'azoto agli analizzatori dapprima direttamente, quindi facendogli attraversare l'intera linea di prelievo; la tenuta dell'intero sistema è garantita se il valore indicato dall'analizzatore di O<sub>2</sub> nel secondo caso non è superiore a quello ottenuto inviando il gas direttamente allo strumento.

### 5.1.5 Controllo dello zero e dello span

Lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell'impianto, con le frequenze indicate nella procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera; inoltre, sono stati verificati nel corso dei test per la verifica del tempo di risposta, i cui esiti sono riportati nel §5.1.6, e nelle verifiche di linearità, i cui risultati sono allegati al presente documento.

### 5.1.6 Tempo di risposta

Il tempo di risposta è stato calcolato misurando il tempo intercorrente fra l'invio della miscela di gas in bombola e il raggiungimento del 90% della risposta finale ( $t_{90}$ ). I risultati della verifica sono i seguenti:

- Per l'analizzatore Luccioni GIGAS 10, non essendo riportato il risultato della valutazione del tempo di risposta nel certificato QAL1, è stato considerato come parametro di valutazione un tempo limite pari a  $\frac{1}{4}$  dell'intervallo utilizzato per il calcolo delle medie, ovvero  $\frac{1}{4} * 30 \text{ minuti} = 7.5 \text{ minuti}$ , desunto dai criteri indicati nella norma UNI EN 14181:2005 per la scelta dei tempi di campionamento per l'esecuzione delle misure in parallelo (AMS, SRM) (si veda il §6.3 della norma citata). Per tutti i parametri dell'analizzatore FTIR oggetto di verifica nel presente documento tale criterio è stato rispettato;
- Per l'analizzatore Siemens Oxymat 6 il tempo di risposta osservato è risultato inferiore al massimo valore ammesso nella certificazione QAL1 per questo tipo di strumenti (200 s).

### 5.1.7 Verifica interferenza

Prima dell'effettuazione delle verifiche AST, l'analizzatore Loccioni GIGAS 10 è stato sottoposto a manutenzione da parte della dalla Società fornitrice dello strumento, per verificare ed eventualmente ridurre le interferenze incrociate fra i vari parametri misurati dallo strumento.

### 5.1.8 Deriva dello zero e dello span: audit

L'impianto ha attivato la procedura QAL3 sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni.

### 5.1.9 Verifiche di linearità

Il test è stato effettuato secondo le modalità previste nell'Appendice B della norma UNI EN 14181:2005.

Le verifiche di linearità sono state eseguite sugli analizzatori di NO, CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>. L'esito delle verifiche è positivo, dato che i residui relativi delle concentrazioni medie sono risultati in tutti i casi inferiori al 5%, massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

I Rapporti riportanti gli esiti delle verifiche di linearità sono allegati al presente documento.

## 5.2 Prova di assicurazione qualità "AST"

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati dell'applicazione della procedura di assicurazione qualità AST sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO, e SO<sub>2</sub> del Sistema di Misura Emissioni dei riserva dei gruppi 3 e 4.

Per ciascuno degli analizzatori sono riportate le seguenti informazioni ed elaborazioni:

- Parametri descrittivi della retta di taratura in uso;
- Risultati delle misure in parallelo (AMS, SRM) del parametro considerato e dei parametri ausiliari necessari (a seconda del misurando verificato) per normalizzare le concentrazioni prima di eseguire i test previsti dalla procedura;
- Valori AMS calibrati, valori AMS calibrati in condizioni normalizzate, valori ottenuti con il Sistema di Misura di Riferimento riportati in condizioni normalizzate, dettagli e risultati del test di variabilità, del test di validità della retta di taratura e valutazione della possibilità di estendere il range di validità della retta.

### 5.2.1 Analizzatore CO

#### 5.2.1.1 Analizzatore CO – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	05/04/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	1.498	[-]
Stima intercetta retta ( $\hat{a}$ )	6	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	119.2	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

## 5.2.1.2 Analizzatore CO – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	18/03/13	15:30	16:00	13.8	10.52	7.09	16.0	14.4	7.11
2	18/03/13	18:00	18:30	4.6	10.50	7.73	4.6	4.1	7.82
3	18/03/13	19:00	19:30	5.0	10.05	8.33	4.7	4.2	8.41
4	18/03/13	20:00	20:30	4.6	10.00	8.85	4.5	4.1	8.94
5	18/03/13	21:00	21:30	3.4	9.79	8.95	3.0	2.7	8.91
6	18/03/13	22:30	23:00	9.8	9.60	7.39	11.2	10.1	7.43
7	19/03/13	00:00	00:30	6.5	9.65	7.41	7.2	6.5	7.36
8	19/03/13	01:00	01:30	4.5	9.85	7.73	4.4	3.9	7.67
9	19/03/13	02:30	03:00	5.0	9.18	8.57	4.9	4.5	8.55
10	19/03/13	04:30	05:00	8.0	9.47	7.74	8.9	8.0	7.73
11	19/03/13	05:30	06:00	5.6	9.88	7.48	5.8	5.2	7.49
12	19/03/13	07:00	07:30	6.8	9.88	7.63	7.1	6.4	7.64
13	19/03/13	08:30	09:00	10.0	10.34	7.01	12.3	11.0	6.95
14	19/03/13	09:30	10:00	10.3	10.62	7.18	10.6	9.4	7.18
15	19/03/13	11:00	11:30	6.5	10.33	7.66	7.1	6.4	7.64
16	19/03/13	12:30	13:00	16.4	10.50	7.47	19.5	17.5	7.45
17	19/03/13	13:00	13:30	14.6	10.38	7.33	16.8	15.1	7.31
18	19/03/13	14:30	15:00	9.3	10.30	7.41	10.6	9.5	7.38
19	19/03/13	15:40	16:10	39.2	10.20	7.23	48.1	43.2	7.26
20	19/03/13	17:30	18:00	4.5	9.67	7.48	3.7	3.4	7.57
21	19/03/13	18:30	19:00	4.6	9.65	7.91	5.2	4.7	7.96
22	19/03/13	19:30	20:00	5.2	9.50	8.58	5.7	5.1	8.72
23	19/03/13	20:30	21:00	4.7	9.41	8.81	3.8	3.5	8.88
24	19/03/13	21:30	22:00	4.0	9.63	8.52	4.0	3.6	8.40
25	19/03/13	22:30	23:00	8.5	10.51	7.17	10.1	9.1	7.24
26	20/03/13	00:30	01:00	9.1	10.29	7.43	10.1	9.0	7.45
27	20/03/13	01:30	02:00	5.9	10.09	7.38	5.2	4.7	7.42
28	20/03/13	03:00	03:30	5.5	10.09	7.51	5.5	4.9	7.52
29	20/03/13	04:30	05:00	4.7	9.73	7.66	4.4	3.9	7.73
30	20/03/13	06:00	06:30	4.4	9.65	7.72	3.9	3.6	7.80
31	20/03/13	07:30	08:00	4.7	10.24	7.76	4.5	4.1	7.81
32	20/03/13	09:00	09:30	5.4	10.07	7.30	5.5	4.9	7.37
33	20/03/13	11:00	11:30	4.8	10.25	7.42	4.8	4.3	7.44
34	20/03/13	13:00	13:30	17.7	10.52	7.18	19.4	17.4	7.26
35	20/03/13	14:30	15:00	4.9	10.57	7.43	4.8	4.3	7.36
36	20/03/13	16:00	16:30	6.7	10.47	7.32	7.3	6.5	7.33
37	20/03/13	17:30	18:00	4.5	9.96	8.02	4.3	3.9	7.93
38	20/03/13	19:00	19:30	3.3	9.08	9.00	2.9	2.6	9.03
39	20/03/13	20:30	21:00	3.7	9.11	9.27	3.4	3.1	9.23
40	20/03/13	22:00	22:30	4.3	9.57	8.98	3.6	3.3	8.98
41	20/03/13	23:30	00:00	4.5	9.38	8.10	3.9	3.5	8.12

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				CO	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO	CO	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
42	21/03/13	01:00	01:30	4.6	9.24	7.71	4.4	4.0	7.65
43	21/03/13	02:30	03:00	3.8	9.65	8.08	3.6	3.3	8.03
44	21/03/13	04:00	04:30	4.1	9.24	7.97	3.8	3.4	7.89
45	21/03/13	05:30	06:00	3.9	9.66	8.22	3.7	3.4	8.20
46	21/03/13	07:00	07:30	4.8	9.96	7.72	4.6	4.2	7.69
47	21/03/13	09:30	10:00	8.7	10.22	6.85	8.3	7.4	6.83
48	21/03/13	11:00	11:30	6.5	10.75	6.89	7.1	6.4	6.85
49	21/03/13	12:30	13:00	6.5	10.42	6.78	6.9	6.1	6.76
50	21/03/13	14:00	14:30	7.2	10.05	6.73	7.9	7.0	6.72

### 5.2.1.3 Analizzatore CO – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	78.3	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	50	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>4</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	119.2	

### 5.2.1.4 Analizzatore CO – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori CO - AMS tarato	Valori CO - AMS tarato e normalizzato	Valori CO - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	26.6	32.1	17.3	-14.8	5.6
2	12.9	16.3	5.2	-11.2	1.5
3	13.4	17.7	5.6	-12.1	0.1
4	12.9	17.7	5.6	-12.1	0.1
5	11.2	15.4	3.7	-11.7	0.4
6	20.7	25.3	12.3	-13.0	0.3
7	15.8	19.2	8.0	-11.3	1.2
8	12.7	15.9	4.9	-11.0	2.1
9	13.4	17.9	5.9	-11.9	0.2
10	18.0	22.5	10.0	-12.5	0.0
11	14.4	17.7	6.4	-11.3	1.1
12	16.1	20.1	7.9	-12.2	0.1
13	21.0	25.1	13.1	-12.0	0.2
14	21.5	26.1	11.5	-14.6	5.0

<sup>4</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

N. prova	Valori CO - AMS tarato	Valori CO - AMS tarato e normalizzato	Valori CO - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
15	15.8	19.8	8.0	-11.8	0.3
16	30.6	37.9	21.6	-16.3	15.0
17	27.9	34.1	18.4	-15.7	11.0
18	19.9	24.4	11.7	-12.7	0.1
19	64.7	78.3	52.5	-25.9	181.5
20	12.7	15.7	4.2	-11.6	0.7
21	12.9	16.4	5.9	-10.4	3.8
22	13.8	18.5	7.0	-11.5	0.8
23	13.1	17.8	4.8	-13.0	0.4
24	12.0	16.0	4.7	-11.2	1.3
25	18.7	22.5	11.0	-11.5	0.8
26	19.7	24.3	11.1	-13.2	0.6
27	14.8	18.2	5.8	-12.4	0.0
28	14.3	17.6	6.1	-11.5	0.8
29	13.0	16.3	5.0	-11.3	1.2
30	12.6	15.7	4.5	-11.3	1.3
31	13.1	16.4	5.1	-11.3	1.1
32	14.0	17.1	6.0	-11.1	1.6
33	13.2	16.2	5.3	-10.9	2.1
34	32.5	39.3	21.2	-18.2	33.3
35	13.3	16.5	5.3	-11.2	1.4
36	16.1	19.7	8.0	-11.7	0.4
37	12.7	16.4	5.0	-11.4	0.9
38	11.0	15.3	3.6	-11.7	0.5
39	11.5	16.2	4.3	-11.9	0.3
40	12.4	17.0	4.5	-12.5	0.0
41	12.7	16.4	4.6	-11.8	0.3
42	12.9	16.1	5.0	-11.1	1.7
43	11.8	15.0	4.1	-10.9	2.3
44	12.2	15.5	4.3	-11.2	1.5
45	11.8	15.3	4.3	-10.9	2.2
46	13.2	16.5	5.2	-11.2	1.4
47	19.1	22.5	8.7	-13.7	1.8
48	15.8	18.7	7.6	-11.1	1.6
49	15.8	18.7	7.2	-11.4	0.9
50	16.8	19.8	8.3	-11.5	0.8

### 5.2.1.5 Analizzatore CO – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	2.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_v$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	3.8	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	12.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	2.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	2.6	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura non è superato.

## 5.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

### 5.2.2.1 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	05/04/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	0.81	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	-6.1	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	277.1	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.2.2 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	18/03/13	14:30	15:00	144.8	10.47	7.12	166.8	149.4	7.14
2	18/03/13	15:30	16:00	117.8	10.52	7.09	130.4	116.7	7.11
3	18/03/13	18:00	18:30	187.9	10.50	7.73	206.1	184.5	7.82
4	18/03/13	19:00	19:30	219.1	10.05	8.33	255.2	229.5	8.41
5	18/03/13	20:00	20:30	179.6	10.00	8.85	206.0	185.4	8.94
6	18/03/13	21:00	21:30	135.2	9.79	8.95	146.3	132.0	8.91
7	18/03/13	22:30	23:00	132.0	9.60	7.39	154.4	139.5	7.43
8	19/03/13	00:00	00:30	154.0	9.65	7.41	165.0	149.1	7.36
9	19/03/13	01:00	01:30	196.3	9.85	7.73	215.0	193.8	7.67
10	19/03/13	02:00	02:30	130.4	9.38	8.45	138.5	125.5	8.42
11	19/03/13	04:00	04:30	143.1	9.40	7.72	161.8	146.6	7.68
12	19/03/13	05:30	06:00	166.4	9.88	7.48	180.9	163.0	7.49
13	19/03/13	06:30	07:00	160.6	9.84	7.58	178.8	161.2	7.53

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				NOx	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	NOx	NOx	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
14	19/03/13	07:30	08:00	159.7	9.98	7.30	176.5	158.9	7.21
15	19/03/13	08:30	09:00	149.5	10.34	7.01	164.9	147.9	6.95
16	19/03/13	09:30	10:00	158.9	10.62	7.18	183.7	164.2	7.18
17	19/03/13	10:30	11:00	205.4	10.39	7.47	231.4	207.4	7.44
18	19/03/13	12:00	12:30	112.1	10.48	7.25	122.0	109.3	7.20
19	19/03/13	13:00	13:30	123.3	10.38	7.33	139.6	125.1	7.31
20	19/03/13	14:30	15:00	164.9	10.30	7.41	185.3	166.2	7.38
21	19/03/13	16:00	16:30	174.7	10.15	7.32	207.7	186.6	7.33
22	19/03/13	21:30	22:00	138.2	9.41	8.52	145.2	131.5	8.40
23	20/03/13	00:00	00:30	181.5	10.42	7.25	214.8	192.4	7.36
24	20/03/13	01:00	01:30	189.9	10.46	7.35	221.4	198.2	7.39
25	20/03/13	02:00	02:30	184.3	10.07	7.16	197.7	177.8	7.16
26	20/03/13	03:00	03:30	239.9	10.09	7.51	277.8	249.8	7.52
27	20/03/13	04:00	04:30	152.0	10.18	7.50	159.2	143.0	7.59
28	20/03/13	05:30	06:00	132.5	9.82	7.23	143.6	129.5	7.28
29	20/03/13	07:00	07:30	160.1	9.55	7.85	187.5	169.6	7.92
30	20/03/13	08:30	09:00	123.5	10.13	7.34	142.5	128.1	7.39
31	20/03/13	10:30	11:00	180.7	9.55	7.44	207.1	187.4	7.44
32	20/03/13	12:00	12:30	159.3	10.05	7.30	178.8	160.8	7.28
33	20/03/13	13:00	13:30	134.1	10.25	7.18	155.6	139.6	7.26
34	20/03/13	14:00	14:30	177.3	10.53	7.43	202.7	181.3	7.39
35	20/03/13	15:00	15:30	183.8	10.34	7.32	202.3	181.3	7.29
36	20/03/13	16:00	16:30	173.5	10.57	7.32	194.6	174.0	7.33
37	20/03/13	17:00	17:30	172.6	10.72	7.67	191.7	171.2	7.74
38	20/03/13	18:00	18:30	144.2	10.37	8.08	162.1	145.2	8.18
39	20/03/13	19:30	20:00	131.3	9.56	9.38	146.5	132.5	9.36
40	20/03/13	20:30	21:00	85.3	9.08	9.27	81.4	74.0	9.23
41	20/03/13	21:30	22:00	173.1	9.00	9.04	179.2	163.0	9.05
42	20/03/13	22:30	23:00	126.4	9.21	8.51	143.7	130.5	8.44
43	20/03/13	23:30	00:00	168.9	9.57	8.10	182.7	165.2	8.12
44	21/03/13	01:00	01:30	182.4	9.38	7.71	201.9	182.9	7.65
45	21/03/13	02:00	02:30	154.1	9.42	8.12	162.1	146.8	8.10
46	21/03/13	03:00	03:30	165.6	9.32	8.13	181.7	164.8	8.12
47	21/03/13	04:30	05:00	198.5	9.34	7.92	213.9	193.9	7.93
48	21/03/13	05:30	06:00	187.9	9.24	8.22	211.0	191.5	8.20
49	21/03/13	06:30	07:00	185.5	9.74	7.87	207.3	187.1	7.83
50	21/03/13	07:30	08:00	157.6	9.49	7.60	171.4	155.1	7.57

### 5.2.2.3 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	232.7	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	50	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>5</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	277.1	

### 5.2.2.4 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato	Valori NO <sub>x</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori NO <sub>x</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	( $\hat{y}_i$ )	( $\hat{y}_{is}$ )	( $y_{is}$ )	( $D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$ )	( $D_i - D_{medio}$ ) <sup>2</sup>
	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	111.2	134.2	180.6	46.3	0.3
2	89.3	107.6	140.8	33.2	188.7
3	146.1	184.6	234.5	49.9	9.0
4	171.3	225.5	304.0	78.5	997.9
5	139.4	191.2	256.3	65.1	330.3
6	103.4	142.6	181.5	38.9	64.4
7	100.8	122.9	170.6	47.7	0.6
8	118.6	144.9	181.4	36.5	108.5
9	152.9	191.7	241.9	50.2	10.7
10	99.5	131.2	165.1	33.9	169.5
11	109.8	136.9	182.2	45.3	2.6
12	128.7	158.4	200.9	42.4	20.1
13	124.0	153.7	199.1	45.4	2.4
14	123.2	149.8	192.0	42.1	23.0
15	115.0	137.6	176.1	38.5	70.9
16	122.6	148.9	199.4	50.4	12.4
17	160.3	198.2	256.0	57.7	117.2
18	84.7	103.2	132.7	29.5	304.4
19	93.8	114.8	152.9	38.1	77.4
20	127.4	156.8	204.1	47.3	0.1
21	135.4	165.3	227.8	62.5	243.8
22	105.8	140.4	172.9	32.5	207.7
23	140.9	171.6	236.3	64.6	313.6
24	147.7	181.3	244.1	62.7	250.2
25	143.2	172.5	214.3	41.8	26.4
26	188.2	232.7	309.2	76.5	874.1
27	117.0	144.8	178.1	33.3	184.6
28	101.3	122.3	157.0	34.7	148.3
29	123.6	155.9	215.1	59.2	149.6

<sup>5</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

N. prova	Valori NOx - AMS tarato	Valori NOx - AMS tarato e normalizzato	Valori NOx - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
30	94.0	114.8	157.0	42.2	22.2
31	140.3	171.5	229.1	57.6	114.2
32	123.0	149.7	195.5	45.8	1.2
33	102.5	124.0	169.8	45.8	1.2
34	137.5	169.9	223.4	53.5	43.6
35	142.7	174.5	221.3	46.8	0.0
36	134.4	164.8	213.6	48.8	3.5
37	133.7	168.6	216.9	48.3	2.0
38	110.7	143.3	189.6	46.2	0.5
39	100.3	143.1	188.8	45.7	1.5
40	63.0	88.6	103.7	15.2	1008.8
41	134.1	184.9	224.9	40.0	47.6
42	96.3	127.3	171.6	44.3	7.0
43	130.7	168.0	212.7	44.7	5.1
44	141.7	176.4	226.8	50.4	12.0
45	118.7	152.6	188.5	35.9	121.8
46	128.0	164.6	211.7	47.1	0.0
47	154.7	195.7	245.4	49.7	7.9
48	146.1	189.0	247.3	58.2	128.2
49	144.2	182.5	236.2	53.7	46.3
50	121.6	150.3	191.5	41.2	33.3

### 5.2.2.5 Analizzatore NO<sub>x</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	11.5	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_V$ )	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	30.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_V * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	46.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.7	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	11.5	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	20.4	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	23.1	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura non è superato.

## 5.2.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

### 5.2.3.1 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	05/04/2012	
Stima pendenza retta ( $b^{\wedge}$ )	1.244	[-]
Stima intercetta retta ( $a^{\wedge}$ )	2.3	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
Range superiore intervallo di taratura valido	341.4	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]

### 5.2.3.2 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
		Inizio	Fine	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>dry</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	[%vol.,dry]
1	19/03/13	08:31	09:30	105.7	10.40	7.00	134.9	120.9	6.95
2	19/03/13	09:37	10:36	102.4	10.58	7.38	138.9	124.2	7.33
3	19/03/13	10:41	11:40	100.9	10.32	7.61	141.5	126.9	7.62
4	19/03/13	11:44	13:00	102.6	10.46	7.37	145.9	130.6	7.33
5	19/03/13	13:05	14:02	105.2	10.35	7.42	149.5	134.0	7.40
6	19/03/13	14:28	15:29	100.2	10.24	7.40	137.2	123.2	7.35
7	20/03/13	08:50	09:49	87.8	10.22	7.27	104.7	94.0	7.34
8	20/03/13	11:12	12:15	93.1	10.07	7.33	123.4	111.0	7.38
9	20/03/13	12:28	14:19	92.3	10.28	7.30	126.1	113.1	7.33
10	20/03/13	14:31	15:30	97.8	10.43	7.37	123.6	110.7	7.32
11	20/03/13	15:37	16:47	89.6	10.56	7.43	112.0	100.2	7.42
12	21/03/13	08:45	09:45	108.8	9.76	6.95	141.8	128.0	6.88
13	21/03/13	09:57	10:57	111.2	10.13	6.89	144.8	130.1	6.87
14	21/03/13	11:10	12:11	108.7	10.33	6.80	136.5	122.4	6.76
15	21/03/13	12:22	13:47	110.3	10.64	6.77	154.2	137.8	6.75
16	21/03/13	13:53	14:58	110.2	10.38	6.79	162.9	146.0	6.79

### 5.2.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	166.3	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
N° misure entro intervallo di taratura valido	16	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate <sup>6</sup>	0	[mg/Nm <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub> ]
	341.4	

<sup>6</sup> Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; inoltre quest'ultimo è superiore al 50% del valore limite di emissione. Ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.3 p.to 6).

### 5.2.3.4 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato	Valori SO <sub>2</sub> - AMS tarato e normalizzato	Valori SO <sub>2</sub> - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	$(\hat{y}_i)$	$(\hat{y}_{is})$	$(y_{is})$	$(D_i = y_{is} - \hat{y}_{is})$	$(D_i - D_{medio})^2$
	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> 6% O <sub>2</sub> ]
1	133.8	160.0	144.0	-16.0	58.6
2	129.7	159.7	152.5	-7.2	1.3
3	127.8	159.7	158.6	-1.1	51.5
4	130.0	159.7	160.1	0.4	76.5
5	133.2	164.1	164.9	0.8	82.9
6	127.0	156.0	150.8	-5.2	9.6
7	111.5	135.7	115.0	-20.7	152.4
8	118.1	144.1	135.9	-8.2	0.0
9	117.1	142.9	138.3	-4.6	13.8
10	124.0	152.3	135.5	-16.9	72.8
11	113.8	140.7	123.7	-17.0	75.5
12	137.6	162.8	150.7	-12.1	14.4
13	140.6	166.3	153.7	-12.5	17.8
14	137.5	162.0	143.8	-18.3	98.7
15	139.5	164.6	162.3	-2.3	36.6
16	139.4	164.2	171.9	7.7	256.7

### 5.2.3.5 Analizzatore SO<sub>2</sub> – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard ( $s_D$ )	8.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore coefficiente ( $k_V$ )	0.9777	[-]
Incertezza max richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	27.7	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $s_D < 1.5 * k_V * \sigma_0$ , il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D $	8.3	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Valore $t$ di Student ( $t_{0.95} * (N-1)$ )	1.8	[-]
Deviazione standard ( $s_D$ )	8.2	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
Incertezza massima richiesta ( $\sigma_0$ )	18.9	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	22.5	[mg/Nm <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub> ]

Poiché  $|D| \leq t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$ , il test di validità della retta di taratura è superato.

## 5.3 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ )

In questo paragrafo sono riportati i calcoli dell'Indice di Accuratezza Relativo, secondo le modalità descritte nel §4.4.

Nelle tabelle presenti nei successivi sottoparagrafi sono riportati i seguenti dati:

- i risultati delle misure di CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ottenute con gli analizzatori AMS. Per CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure degli analizzatori tramite le rispettive rette di taratura, mentre per O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, non applicandosi alcuna retta di taratura, sono riportati i dati direttamente misurati dagli analizzatori;
- i dati misurati in parallelo con il Sistema di Misura di Riferimento (CESI);
- i valori dell'Indice di Accuratezza Relativo per ciascuno dei parametri sottoposti a verifica.

### 5.3.1 Analizzatore CO

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
18/03/2013	15:30	16:00	14.4	26.6
18/03/2013	22:30	23:00	10.1	20.7
19/03/2013	04:30	05:00	8.0	18.0
19/03/2013	08:30	09:00	11.0	21.0
19/03/2013	09:30	10:00	9.4	21.5
19/03/2013	12:30	13:00	17.5	30.6
19/03/2013	13:00	13:30	15.1	27.9
19/03/2013	15:40	16:10	43.2	64.7
19/03/2013	22:30	23:00	9.1	18.7
20/03/2013	00:30	01:00	9.0	19.7
20/03/2013	13:00	13:30	17.4	32.5
21/03/2013	09:30	10:00	7.4	19.1

N° medie	12
$I_{AR}$	< 80%
<b><math>I_{AR}</math> inferiore all'80%: TEST NON SUPERATO</b>	

### 5.3.2 Analizzatore NO<sub>x</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
18/03/2013	14:30	15:00	149.4	111.2
18/03/2013	15:30	16:00	116.7	89.3
18/03/2013	18:00	18:30	184.5	146.1
18/03/2013	19:00	19:30	229.5	171.3
18/03/2013	20:00	20:30	185.4	139.4
18/03/2013	21:00	21:30	132.0	103.4
18/03/2013	22:30	23:00	139.5	100.8
19/03/2013	00:00	00:30	149.1	118.6
19/03/2013	01:00	01:30	193.8	152.9
19/03/2013	02:00	02:30	125.5	99.5

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
19/03/2013	04:00	04:30	146.6	109.8
19/03/2013	05:30	06:00	163.0	128.7
19/03/2013	06:30	07:00	161.2	124.0
19/03/2013	07:30	08:00	158.9	123.2
19/03/2013	08:30	09:00	147.9	115.0
19/03/2013	09:30	10:00	164.2	122.6
19/03/2013	10:30	11:00	207.4	160.3
19/03/2013	12:00	12:30	109.3	84.7
19/03/2013	13:00	13:30	125.1	93.8
19/03/2013	14:30	15:00	166.2	127.4
19/03/2013	16:00	16:30	186.6	135.4
19/03/2013	21:30	22:00	131.5	105.8
20/03/2013	00:00	00:30	192.4	140.9
20/03/2013	01:00	01:30	198.2	147.7
20/03/2013	02:00	02:30	177.8	143.2
20/03/2013	03:00	03:30	249.8	188.2
20/03/2013	04:00	04:30	143.0	117.0
20/03/2013	05:30	06:00	129.5	101.3
20/03/2013	07:00	07:30	169.6	123.6
20/03/2013	08:30	09:00	128.1	94.0
20/03/2013	10:30	11:00	187.4	140.3
20/03/2013	12:00	12:30	160.8	123.0
20/03/2013	13:00	13:30	139.6	102.5
20/03/2013	14:00	14:30	181.3	137.5
20/03/2013	15:00	15:30	181.3	142.7
20/03/2013	16:00	16:30	174.0	134.4
20/03/2013	17:00	17:30	171.2	133.7
20/03/2013	18:00	18:30	145.2	110.7
20/03/2013	19:30	20:00	132.5	100.3
20/03/2013	20:30	21:00	74.0	63.0
20/03/2013	21:30	22:00	163.0	134.1
20/03/2013	22:30	23:00	130.5	96.3
20/03/2013	23:30	00:00	165.2	130.7
21/03/2013	01:00	01:30	182.9	141.7
21/03/2013	02:00	02:30	146.8	118.7
21/03/2013	03:00	03:30	164.8	128.0
21/03/2013	04:30	05:00	193.9	154.7
21/03/2013	05:30	06:00	191.5	146.1
21/03/2013	06:30	07:00	187.1	144.2
21/03/2013	07:30	08:00	155.1	121.6

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	< 80%
<b>I<sub>AR</sub> inferiore all'80%: TEST NON SUPERATO</b>	

### 5.3.3 Analizzatore SO<sub>2</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm <sup>3</sup> <sub>wet</sub> ]
19/03/2013	8:31	9:30	120.9	133.8
19/03/2013	9:37	10:36	124.2	129.7
19/03/2013	10:41	11:40	126.9	127.8
19/03/2013	11:44	13:00	130.6	130.0
19/03/2013	13:05	14:02	134.0	133.2
19/03/2013	14:28	15:29	123.2	127.0
20/03/2013	8:50	9:49	94.0	111.5
20/03/2013	11:12	12:15	111.0	118.1
20/03/2013	12:28	14:19	113.1	117.1
20/03/2013	14:31	15:30	110.7	124.0
20/03/2013	15:37	16:47	100.2	113.8
21/03/2013	8:45	9:45	128.0	137.6
21/03/2013	9:57	10:57	130.1	140.6
21/03/2013	11:10	12:11	122.4	137.5
21/03/2013	12:22	13:47	137.8	139.5
21/03/2013	13:53	14:58	146.0	139.4

N° medie	16
I <sub>AR</sub>	91.2%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

### 5.3.4 Analizzatore H<sub>2</sub>O

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
20/03/2013	08:50	09:50	11.97	10.18
20/03/2013	10:00	11:00	10.90	9.72
20/03/2013	11:13	12:15	11.10	10.03
20/03/2013	14:31	15:31	11.04	10.39
20/03/2013	15:37	16:47	11.26	10.53
21/03/2013	08:45	09:45	10.98	9.73
21/03/2013	09:57	10:57	11.02	10.09
21/03/2013	11:10	12:11	10.90	10.30

N° medie	8
I <sub>AR</sub>	87.9%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

## 5.3.5 Analizzatore O<sub>2</sub>

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
18/03/2013	14:30	15:00	7.14	7.12
18/03/2013	15:30	16:00	7.11	7.09
18/03/2013	18:00	18:30	7.82	7.73
18/03/2013	19:00	19:30	8.41	8.33
18/03/2013	20:00	20:30	8.94	8.85
18/03/2013	21:00	21:30	8.91	8.95
18/03/2013	22:30	23:00	7.43	7.39
19/03/2013	00:00	00:30	7.36	7.41
19/03/2013	01:00	01:30	7.67	7.73
19/03/2013	02:00	02:30	8.42	8.45
19/03/2013	04:00	04:30	7.68	7.72
19/03/2013	05:30	06:00	7.49	7.48
19/03/2013	06:30	07:00	7.53	7.58
19/03/2013	07:30	08:00	7.21	7.30
19/03/2013	08:30	09:00	6.95	7.01
19/03/2013	09:30	10:00	7.18	7.18
19/03/2013	10:30	11:00	7.44	7.47
19/03/2013	12:00	12:30	7.20	7.25
19/03/2013	13:00	13:30	7.31	7.33
19/03/2013	14:30	15:00	7.38	7.41
19/03/2013	16:00	16:30	7.33	7.32
19/03/2013	21:30	22:00	8.40	8.52
20/03/2013	00:00	00:30	7.36	7.25
20/03/2013	01:00	01:30	7.39	7.35
20/03/2013	02:00	02:30	7.16	7.16
20/03/2013	03:00	03:30	7.52	7.51
20/03/2013	04:00	04:30	7.59	7.50
20/03/2013	05:30	06:00	7.28	7.23
20/03/2013	07:00	07:30	7.92	7.85
20/03/2013	08:30	09:00	7.39	7.34
20/03/2013	10:30	11:00	7.44	7.44
20/03/2013	12:00	12:30	7.28	7.30
20/03/2013	13:00	13:30	7.26	7.18
20/03/2013	14:00	14:30	7.39	7.43
20/03/2013	15:00	15:30	7.29	7.32
20/03/2013	16:00	16:30	7.33	7.32
20/03/2013	17:00	17:30	7.74	7.67
20/03/2013	18:00	18:30	8.18	8.08
20/03/2013	19:30	20:00	9.36	9.38
20/03/2013	20:30	21:00	9.23	9.27
20/03/2013	21:30	22:00	9.05	9.04
20/03/2013	22:30	23:00	8.44	8.51
20/03/2013	23:30	00:00	8.12	8.10
21/03/2013	01:00	01:30	7.65	7.71
21/03/2013	02:00	02:30	8.10	8.12
21/03/2013	03:00	03:30	8.12	8.13
21/03/2013	04:30	05:00	7.93	7.92
21/03/2013	05:30	06:00	8.20	8.22

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
21/03/2013	06:30	07:00	7.83	7.87
21/03/2013	07:30	08:00	7.57	7.60

N° medie	50
I <sub>AR</sub>	99.3%
<b>I<sub>AR</sub> superiore all'80%: TEST SUPERATO</b>	

## 6 CONCLUSIONI

Le verifiche sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 riportate nel presente documento hanno dato i seguenti esiti:

- L'analizzatore di SO<sub>2</sub> ha superato con successo sia i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 per la procedura AST (test di variabilità e test di validità della retta di taratura), sia la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto;
- Gli analizzatori di CO e NO<sub>x</sub> non hanno superato né la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, né il test di validità della retta di taratura previsto dalla procedura AST: è pertanto necessario effettuare delle nuove verifiche QAL2. Poiché le misure effettuate durante la campagna di misura soddisfano i requisiti della norma UNI EN 14181:2005 per la procedura QAL2 (almeno 15 prove, suddivise su un periodo di almeno 3 giorni), i medesimi dati riportati nei §§0 e 5.2.2.2 sono stati utilizzati per una nuova verifica QAL2 (si veda il Rapporto CESI B3006314);
- Gli analizzatori di O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O hanno superato con successo la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

## 7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- UNI EN 14181:2005 – Emissioni da sorgente fissa. Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici;
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008;
- D.Lgs. 11 maggio 2005 n. 133 – Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti;
- Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo DVA 2010-15153 del 14/06/2010;
- Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;
- Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- Lettera di ISPRA prot. n. 53792 del 17/12/2009;
- Loccioni General Impianti – Manuale di Gestione e Manutenzione Sistema di Monitoraggio Emissioni gruppi 3-4 – vers. 1.0;

- j) Procedura gestionale PGA 11 "Controllo della strumentazione di Sorveglianza Ambientale";
- k) Procedura gestionale PGA 21 "Gestione delle Emissioni in Atmosfera";
- l) UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell'aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prove per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- m) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- n) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO<sub>x</sub>). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- o) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- p) UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti;
- q) UNI EN 14791:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - metodo di riferimento.

## ALLEGATI AL RAPPORTO B3006290

-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Loccioni GIGAS 10	8 pagg.
-	Rapporto Verifiche linearità analizzatore Siemens Oxymat 6E	3 pagg.