

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

**Oggetto** C.le di Trino Vercellese Gr. 1 - Caratterizzazione emissioni in flussi gassosi convogliati  
Anno 2011 – Rapporto di SINTESI

**Ordine** A Q Enel n. 8400051749  
Attingimento n. 4000306131

**Note** Rev.0 (AG11ESS166 – Lettera n. B2009859)

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

**N. pagine** 8 **N. pagine fuori testo** 3

**Data** 26/03/2012

**Elaborato** ESS - Filippini Stefano  
B2004336 554984 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B2004336 3741 VER

**Approvato** ESS - Filippini Stefano (Project Manager)  
B2004336 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 2011 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PIANO SPERIMENTALE</b>	<b>4</b>
3.1	Prove eseguite	4
3.2	Punto di campionamento	4
3.3	Modalità di campionamento e analisi	5
3.3.1	Sostanze Organiche Volatili (VOC)	5
3.3.2	Aldeide formica	5
3.3.3	Polveri totali	5
3.3.4	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	6
<b>4</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>7</b>
4.1	Sostanze Organiche Volatili (VOC)	7
4.2	Aldeide Formica	7
4.3	Polveri totali	7
4.4	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	8
<b>5</b>	<b>ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ</b>	<b>8</b>

### **ALLEGATI FUORI TESTO AL RAPPORTO B2004336**

Certificato di accreditamento ISO 9001

B1005129

2 pagine

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	26/03/2012	B2004336	Prima emissione

## 1 PREMESSA E SCOPI

Nel presente Rapporto sono riportati i risultati della determinazione delle concentrazioni di microinquinanti nelle emissioni gassose del gruppo turbogas – ciclo combinato n. 1 della centrale di Trino Vercellese, attività commissionata a CESI da ENEL S.p.A..

Durante l'esecuzione delle prove il gruppo, alimentato a gas naturale è stato esercito con programmazione di dettaglio soggetta alle esigenze definite dal Gestore della rete.

Le prescrizioni riportate nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto richiedono controlli di microinquinanti alle emissioni con cadenza semestrale o annuale.

I risultati riportati nel presente Rapporto si riferiscono all'anno 2011; le prove sono state eseguite nel mese di ottobre 2011.

Nel seguito viene descritto il piano sperimentale e vengono presentati i risultati delle prove eseguite.

## 2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

I riferimenti normativi che permettono di definire per le emissioni in esame i valori limite applicabili, i metodi di misura e di verifica del rispetto degli stessi limiti, sono i seguenti:

- Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) prot. DSA-DEC-2009-0001199 del 25/09/2009, come modificato dal decreto DVA-DEC-2010-0000999 del 28/12/2010 - Piano di Monitoraggio e Controllo (Data di emissione: 11 ottobre 2010).
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 "Norme in materia ambientale".
- Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".

Nel seguito si riporta l'elenco delle sostanze per le quali non è prevista la misurazione in continuo, secondo quanto indicato nel Parere Istruttorio e nel Piano di Monitoraggio e Controllo allegati al Decreto AIA.

Per tali sostanze non sono fissati limiti di emissione: le misure vengono infatti richieste in AIA a "scopo conoscitivo".

***Elenco dei parametri per cui è prevista la verifica annuale***  
(Piano di Monitoraggio e controllo – pagg. 7÷8)

INQUINANTE	FREQUENZA	NOTE
VOC <sup>1</sup>	Annuale	Il PMC richiede che venga eseguita una misura al carico massimo ed una a quello minimo utilizzato in normale esercizio
Aldeide formica	Annuale	Il PMC richiede che venga eseguita una misura al carico massimo ed una a quello minimo utilizzato in normale esercizio
Polveri totali	Semestrale	
SO <sub>2</sub>	Semestrale	

### 3 PIANO SPERIMENTALE

#### 3.1 Prove eseguite

Il piano di caratterizzazione dei microinquinanti nelle emissioni del gruppo 1 ha previsto l'effettuazione delle seguenti misure:

- Sostanze organiche volatili (VOC).
- Aldeide formica.
- Polveri totali.
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Per ciascun composto o classe di composti sono state eseguite due prove (due campionamenti e analisi).

Il prelievo e l'analisi dei fumi al fine della determinazione delle concentrazioni degli inquinanti ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), oltre che dell'ossigeno (O<sub>2</sub>) necessario alla loro normalizzazione, sono invece effettuati in continuo dal Sistema di Misura delle Emissioni (SME) in dotazione alla Centrale, realizzato e tarato in conformità ai requisiti del Piano di Monitoraggio e Controllo.

#### 3.2 Punto di campionamento

I campionamenti sono stati eseguiti a camino, sulla piattaforma di prelievo emissioni su cui è installata la sonda del Sistema di Misura Emissioni di centrale, utilizzando i bocchelli da 5 pollici disponibili.

---

<sup>1</sup> Le diciture VOC, COT TOC, SOV, COV, THC, sostanze organiche volatili, carbonio organico totale, carbonio organico volatile sono fra loro sinonimi.

### 3.3 Modalità di campionamento e analisi

#### 3.3.1 Sostanze Organiche Volatili (VOC)

La determinazione è effettuata mediante analizzatore automatico (rilevatore a ionizzazione di fiamma – FID), conformemente al metodo descritto nella norma tecnica UNI EN 12619:2002.

#### 3.3.2 Aldeide formica

La determinazione della concentrazione di aldeide formica è effettuata in accordo ai metodi EPA SW-846 Method 0011 1996 (campionamento) e EPA m-8315A 1996 (analisi)<sup>2</sup>.

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- ugello di prelievo del gas, seguito da sonda di aspirazione riscaldata e termostata a 120 °C;
- filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un portafiltro anch'esso termostato ad una temperatura di 120 °C;
- gorgogliatori ad alta efficienza riempiti della soluzione di assorbimento (soluzione acquosa di 2,4-dinitrofenilidrazina); i gorgogliatori sono alloggiati in un bagno freddo, in modo da permettere anche il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice, per trattenere l'umidità non separata per condensazione;
- pompa di aspirazione e contatore volumetrico.

Durante il campionamento (della durata di circa 1 ora) l'aldeide formica presente nell'effluente reagisce con la 2,4-dinitrofenilidrazina formando il corrispondente 2,4-dinitrofenilidrazone, successivamente quantificato mediante cromatografia liquida (HPLC).

Vengono infine sottoposte ad analisi chimica le soluzioni di assorbimento contenute in ciascuno dei gorgogliatori e un campione di soluzione di assorbimento (bianco).

Il metodo di analisi prevede, in sintesi, le seguenti operazioni principali: estrazione con cloruro di metilene dei campioni prelevati; concentrazione o diluizione dell'estratto ad un volume noto; separazione dei composti di interesse mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC); identificazione e quantificazione mediante rilevazione UV.

#### 3.3.3 Polveri totali

La determinazione della concentrazione di polveri nei fumi è effettuata utilizzando il metodo manuale-gravimetrico descritto nella norma UNI EN 13284-1:2003.

Il metodo utilizzato prevede l'effettuazione di un campionamento isocinetico, durante il quale le polveri presenti nel gas prelevato vengono separate su un filtro (condizionato e pesato prima della prova in accordo alle indicazioni della norma di riferimento) collocato in un portafiltro posto all'interno del condotto (filtrazione "in stack"). Al termine del campionamento, della durata di circa 1 ora, il filtro viene nuovamente condizionato, secondo le indicazioni della norma di riferimento, quindi pesato. La differenza fra le pesate iniziale e finale fornisce la quantità di polveri separata.

Per l'esecuzione delle prove sono stati utilizzati dei filtri in fibra di quarzo tipo "QMA", del diametro di 47 mm.

---

<sup>2</sup> Il metodo di analisi utilizzato è quello citato nella norma di campionamento EPA SW-846 Method 0011 1996, indicata da ISPRA fra i metodi di riferimento per la determinazione della formaldeide (Allegato G alla Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011). La tecnica analitica utilizzata è quella richiesta nel citato documento (analisi mediante HPLC con rivelatore UV).

### 3.3.4 Biossido di zolfo ( $SO_2$ )

La determinazione della concentrazione di biossido di zolfo è effettuata con il metodo manuale descritto nella norma UNI EN 14791:2006.

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- ugello di prelievo del gas, seguito da sonda di aspirazione in titanio riscaldata e termostata a 120 °C;
- portafiltro in vetro e filtro piano in fibra di quarzo (filtrazione “out-stack”), anch’essi termostatati ad una temperatura di 120 °C;
- una coppia di gorgogliatori riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo; i gorgogliatori sono alloggiati in un bagno freddo, in modo da permettere il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice;
- pompa di aspirazione.

Poiché le emissioni gassose campionate non sono sature di vapore, e i composti da ricercare non sono presenti nella fase particolata, il campionamento viene eseguito a flusso costante, con portata del gas sufficientemente bassa da permettere un efficace contatto fra gas e soluzione di assorbimento all’interno dei gorgogliatori.

Al termine del campionamento, della durata di 1 ora, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il portafiltro e il primo gorgogliatore, vengono risciacquate; il lavaggio viene raccolto nel primo gorgogliatore.

Vengono infine sottoposte ad analisi chimica le soluzioni di assorbimento contenute in ciascuno dei gorgogliatori e un campione della soluzioni di assorbimento (bianco).

La determinazione degli ioni  $SO_4^{2-}$  presenti nelle soluzioni di assorbimento viene effettuata mediante cromatografia ionica (si tratta di uno dei due metodi descritti nella norma UNI EN 14791:2006).

## 4 RISULTATI

Nei prospetti seguenti si riportano le concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0°C, 101.3 kPa e riportate al 15% di O<sub>2</sub>.

### 4.1 Sostanze Organiche Volatili (VOC)

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	13/10/11	14/10/11
<i>Orario prova (ora solare)</i>	13:00 ÷ 23:00	7:00 ÷ 12:00
<b>Composto</b>	<b>mg C/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>	<b>mg C/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>
VOC	3.62	3.17

Come richiesto nel Piano di Monitoraggio e Controllo, una delle misure di VOC è stata eseguita in condizioni di basso carico.

Nella tabella seguente sono indicati i carichi registrati durante l'effettuazione delle prove.

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	13/10/11	14/10/11
Carico Medio (MW)	154	315

### 4.2 Aldeide Formica

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	11/10/11	14/10/11
<i>Orario prova (ora solare)</i>	10:02 ÷ 12:12	9:55 ÷ 11:55
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>
Aldeide formica	0.077	0.176

Come richiesto nel Piano di Monitoraggio e Controllo, una delle misure di aldeide formica è stata eseguita in condizioni di basso carico.

Nella tabella seguente sono indicati i carichi registrati durante l'effettuazione delle prove.

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	11/10/11	14/10/11
Carico Medio (MW)	161	325

### 4.3 Polveri totali

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	11/10/2011	11/10/2011
<i>Orario prova (ora solare)</i>	10:02 ÷ 12:12	13:38 ÷ 15:43
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>
Polveri totali	1.16	0.60

#### 4.4 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

<i>Identificativo Prova</i>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<i>Data Prova</i>	11/10/2011	11/10/2011
<i>Orario prova (ora solare)</i>	10:02 ÷ 12:12	13:38 ÷ 15:43
<b><i>Composto</i></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 15% O<sub>2</sub></b>
SO <sub>2</sub>	0.20	0.10

### 5 ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ

CESI S.p.A. è dotato di un sistema di gestione della qualità certificato secondo la norma ISO 9001; copia del certificato di accreditamento è allegata al presente documento.



**ALLEGATI FUORI TESTO  
AL RAPPORTO B2004336**

- **Certificato di accreditamento ISO 9001** **B1005129** **2 pagine**

Certificato IT11/0118

Il sistema di gestione dell'organizzazione

**CESI S.P.A.**Via Rubattino, 54  
20134 Milano, Italia

è stato verificato e certificato come conforme ai requisiti dello standard

**ISO 9001:2008**

Per le seguenti attività

**Lo scopo della registrazione è riportato in pagina 2 del presente certificato**

Il presente certificato è valido dal 31 gennaio 2011 al 31 maggio 2013  
a condizione che le visite di sorveglianza annuali diano esito soddisfacente  
Scadenza per la ricertificazione: entro il 31 maggio 2013  
Edizione 1. Organizzazione certificata dal 1 giugno 2010

La presente è una certificazione multisito  
I dettagli relativi ai siti aggiuntivi sono riportati nelle pagine seguenti

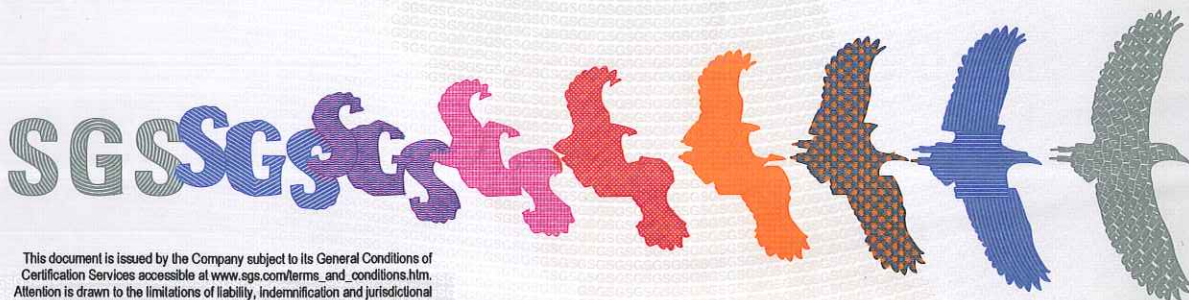
Autorizzato da



SGS Société Générale de Surveillance SA Systems & Services Certification  
Technoparkstrasse 1 8005 Zurich Switzerland  
t +41 (0)44 445-16-80 f +41 (0)44 445-16-88 www.sgs.com

Accreditation No. SCESm 017

Pagina 1 di 2



This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Certification Services accessible at [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. The authenticity of this document may be verified at [http://www.sgs.com/clients/certified\\_clients.htm](http://www.sgs.com/clients/certified_clients.htm). Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Certificato IT11/0118, segue

## CESI S.P.A. ISO 9001:2008



Edizione 1

Scopo della certificazione

**Servizi di analisi, prova, misura, diagnostica, collaudo, studi, qualifica, ispezione, audit e certificazione di prodotti, impianti e sistemi, consulenza e assistenza tecnica, addestramento e formazione; ricerca pura e applicata; progettazione, realizzazione, fornitura e gestione di impianti e laboratori, impianti per prove, apparati speciali e componenti, sistemi di misura, di controllo, di calcolo, di monitoraggio e diagnostica, sviluppo e applicazione di software dedicato, sviluppo e applicazione di tecnologie avanzate. Le attività sono svolte in prevalenza nei settori elettroenergetici, elettronici, informatici, ambientali, delle applicazioni spaziali, dell'ingegneria del territorio, della prevenzione e monitoraggio dei rischi naturali e delle strutture.**

Siti aggiuntivi

**Via Nino Bixio, 39 - PIACENZA, Italia  
Via Pastrengo, 9 - SERIATE (BG), Italia**



Accreditation No. SCESm 017