

Cliente ENEL Produzione S.p.A.

Oggetto Centrale di Larino – Caratterizzazione emissioni gruppo turbogas 2

Ordine Accordo Quadro n. 8400051749
Attingimento n. 4000318198

Note Rev. 0 (AG15EMS092 – Lettera di trasmissione B6012010)

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

PAD B6007385 (2236720) - USO RISERVATO

N. pagine 8

N. pagine fuori testo 2

Data 04/04/2016

Elaborato EMS - Ferrara Irene
B6007385 2041855 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B6007385 3741 VER

Approvato EMS - Ferrara Irene (Project Manager)
B6007385 2041855 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 2016 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA E SCOPI	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	3
3	PIANO SPERIMENTALE.....	4
3.1	Punto di campionamento	4
3.2	Modalità di campionamento e analisi.....	4
3.2.1	NO _x , CO, O ₂	4
3.2.2	Polveri	5
3.2.3	Biossido di zolfo (SO ₂).....	5
3.2.4	Temperatura, pressione e portata fumi.....	6
4	RISULTATI – GRUPPO TURBOGAS LR2	7
4.1	Prove a secco	7
4.1.1	NO _x , CO, O ₂	7
4.1.2	Biossido di zolfo (SO ₂).....	7
4.1.3	Polveri	7
4.1.4	Portata fumi	7
4.2	Prove con iniezione di acqua demineralizzata	8
4.2.1	NO _x , CO, O ₂	8
5	CONCLUSIONI.....	8
6	ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ.....	8

ALLEGATO FUORI TESTO AL RAPPORTO B6007385

Certificato di accreditamento ISO 9001 B3017084

2 pagine

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	04/04/2016	B6007385	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Nel presente Rapporto sono riportati i risultati delle misure eseguite nelle emissioni del gruppo turbogas 2 della centrale di Larino (punto di emissione E2).

Per l'effettuazione delle misure oggetto del presente Rapporto, il gruppo è stato appositamente avviato, ed esercito, utilizzando gas naturale, al massimo livello di produzione al momento possibile.

Le prescrizioni riportate nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto richiedono l'effettuazione delle misure nelle emissioni gassose con frequenza trimestrale o annuale. Successivamente, ISPRA ha comunicato (rif. 2d)) diverse frequenze di effettuazione delle campagne di misura, vincolate all'effettivo funzionamento del gruppo durante il trimestre: le misure dei macroinquinanti nelle emissioni prescritte nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto devono essere effettuate almeno una volta all'anno, ovvero al raggiungimento delle 125 ore di funzionamento (essendo il gruppo autorizzato ad essere esercito al massimo 500 ore all'anno).

I risultati riportati nel presente Rapporto si riferiscono alle prove eseguite nel mese di dicembre 2012.

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 AIA del 23/02/2011 (protocollo DVA-DEC-2011-0000049).
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i..
- Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- Comunicazione ISPRA n. 0013053 del 28/03/2012 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Terza emanazione".

Nel seguito si riporta l'elenco delle sostanze per le quali il Piano di Monitoraggio e Controllo allegato al Decreto AIA richiede la determinazione con frequenza trimestrale e annuale, ed i limiti di emissione applicabili.

Elenco dei parametri per cui è prevista la verifica trimestrale e limiti di emissione
(Piano di Monitoraggio e Controllo – pag. 8; Parere Istruttorio - pag. 51)

INQUINANTE	LIMITE DI EMISSIONE
NO _x	400 mg/Nm ³ @15% O ₂
CO	100 mg/Nm ³ @15% O ₂
O ₂	n.a.
Portata fumi	n.a.

Elenco dei parametri per cui è prevista la verifica annuale e limiti di emissione
(Piano di Monitoraggio e Controllo – pag. 8; Parere Istruttorio - pag. 51)

INQUINANTE	LIMITE DI EMISSIONE
SO ₂	500 mg/Nm ³ @15% O ₂ ¹
Polveri	50 mg/Nm ³ @15% O ₂ ² 150 mg/Nm ³ @15% O ₂ ³

3 PIANO SPERIMENTALE

3.1 Punto di campionamento

I campionamenti sono stati eseguiti su bocchelli opportunamente predisposti, posizionati a circa 2 m di altezza sul tratto orizzontale del condotto che trasporta a camino i fumi prodotti dal gruppo turbogas. L'accesso è assicurato da un ponteggio.

3.2 Modalità di campionamento e analisi

3.2.1 NO_x, CO, O₂

La determinazione delle concentrazioni di ossidi di azoto (NO_x), ossido di carbonio (CO) e di ossigeno (O₂) è stata eseguita mediante analizzatori automatici funzionanti con i seguenti metodi:

- metodo NDIR (infrarosso non dispersivo), per il composto CO;
- metodo paramagnetico per il composto O₂;
- chemiluminescenza, per gli NO_x.

Gli strumenti utilizzati hanno caratteristiche conformi a quelle richieste dalle norme tecniche di riferimento adottate, di seguito elencate:

- UNI EN 14792:2006, per la determinazione delle concentrazioni di ossidi di azoto (NO_x);
- UNI EN 15058:2006, per la determinazione delle concentrazioni di ossido di carbonio (CO);
- UNI EN 14789:2006, per la determinazione della percentuale in volume di ossigeno (O₂).

Lo scopo delle misure oggetto di questo paragrafo è la caratterizzazione dei fumi prodotti dal gruppo 2, per la verifica del rispetto dei limiti emissivi, ove applicabili

¹ Se flusso di massa ≥ 5 kg/h.

² Se flusso di massa ≥ 0,5 kg/h.

³ Se flusso di massa ≥ 0,1 kg/h. e <0.5 kg/h.

(sull'impianto sottoposto a verifica non sono installati strumenti per la misura in continuo delle emissioni). Le misure sono state eseguite durante il funzionamento a regime.

Il gas analizzato è stato prelevato utilizzando uno dei bocchelli disponibili.

La linea di campionamento e misurazione dei parametri qui considerati è formata dalle seguenti parti:

1. Sonda di prelievo riscaldata, comprendente il dispositivo di filtrazione, anch'esso riscaldato, per trattenere il particolato presente nel gas campionato;
2. Linea di trasferimento riscaldata in politetrafluoroetilene, termostata circa 120 °C;
3. Dispositivo di deumidificazione del gas campionato;
4. Pompa e suddivisione del flusso da inviare ai diversi analizzatori;
5. Analizzatore dei diversi parametri (l'analizzatore di NO è preceduto dal convertitore $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$);
6. Sistema di conversione in digitale dei segnali analogici (mA) dell'analizzatore;
7. Sistema di registrazione dati.

3.2.2 Polveri

Le prove sono state eseguite 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.

Il filtro viene nuovamente condizionato dopo il campionamento, 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 filtri in fibra di quarzo tipo "QMA", del diametro di 47 mm.

3.2.3 Biossido di zolfo (SO_2)

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

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- portafiltro e filtro piano in fibra di quarzo (filtrazione "in-stack");
- ugello di prelievo del gas, seguito da sonda di aspirazione in titanio riscaldata e termostata a 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 è stato 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, 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).

3.2.4 Temperatura, pressione e portata fumi

Le misure di temperatura, pressione e portata fumi sono state eseguite con il metodo descritto nella norma UNI 10169:2001, utilizzando una termocoppia, due sensori di pressione (uno per la pressione assoluta, l'altro per la pressione differenziale), un tubo di Pitot collegato ai sensori di pressione differenziale.

4 RISULTATI – GRUPPO TURBOGAS LR2

4.1 Prove a secco

4.1.1 NO_x , CO , O_2

Data	Ora	O_2 [%vol.]	NO_x @15% O_2 [mg NO_2 /Nm ³]	CO @15% O_2 [mg/Nm ³]
03/12/2015	09:37 ÷ 10:05	16.27	387.64	1.43

Il carico medio del gruppo durante le prove è stato pari a 100.5 MW.

4.1.2 Biossido di zolfo (SO_2)

Data	Ora	O_2 [%vol.]	SO_2 @15% O_2 [mg/Nm ³]
03/12/2015	08:37 ÷ 09:07	17.1	5.7
03/12/2015	09:12 ÷ 09:37	16.4	0.7
03/12/2015	09:38 ÷ 10:07	16.7	0.5

Il carico medio del gruppo durante le prove è stato pari a 98.8 MW.

4.1.3 Polveri

Data	Ora	O_2 [%vol.]	Polveri @15% O_2 [mg/Nm ³]
03/12/2015	08:38 ÷ 09:08	17	1.54
03/12/2015	09:13 ÷ 09:38	16.5	2.17

Il carico medio del gruppo durante le prove è stato pari a 98.5 MW.

4.1.4 Portata fumi

Data	Ora	O_2 [%vol.]	Velocità [m/s]	Temperatura [°C]	Pressione [hPa]
03/12/2015	08:38 ÷ 09:08	17	63.2	413.5	1004
03/12/2015	09:13 ÷ 09:38	16.5	56.3	420.8	1004.4

Data	Ora	Portata fumi tal quale [m ³ _{wet} /h]	Portata fumi normalizzata [Nm ³ _{wet} @15% O_2 /h]
03/12/2015	08:38 ÷ 09:08	4829431	1269389
03/12/2015	09:13 ÷ 09:38	4302167	1259270

Il carico medio del gruppo durante le prove è stato pari a 98.5 MW.

4.2 Prove con iniezione di acqua demineralizzata

4.2.1 NO_x , CO, O_2

Data	Ora	O_2 [%vol.]	NO_x @15% O_2 [mg NO_2 /Nm ³]	CO @15% O_2 [mg/Nm ³]
03/12/2015	08:35 ÷ 08:56	16.65	88.53	46.31
03/12/2015	9:00 ÷ 9:38	15.63	80.45	26.34

Il carico medio del gruppo durante le prove è stato pari a 98.66 MW.

5 CONCLUSIONI

I risultati riportati nel §4 evidenziano il rispetto dei limiti di emissione applicabili.

6 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 B6007385

- **Certificato di accreditamento ISO 9001** **B3017084** **2 pagine**

Certificato CH13/0677.00

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 13 giugno 2013 al 12 giugno 2016
a condizione che le visite di sorveglianza annuali diano esito soddisfacente.

Scadenza per la ricertificazione: entro il 31 maggio 2016

Edizione 1. Organizzazione certificata da giugno 2010

La presente è una certificazione multisito
I dettagli relativi ai siti aggiuntivi sono riportati nella pagina seguente

Autorizzato da

[Signature] *[Signature]*



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



Certificato CH13/0677.00, 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 addizionali

CESI S.p.A

Via Nino Bixio, 39 - Piacenza, Italia

CESI S.p.A.

Via Pastrengo, 9 - Seriate (BG), Italia



Accreditation No. SCESm 017