

RAPPORTO

USO RISERVATO APPROVATO B7026889

Cliente Enel Produzione S.p.A.

Oggetto Centrale di Larino gruppi TG1 e TG2 – Misure emissioni anno 2017

Ordine Accordo Quadro n. 8400101944
Attingimento n. 4000443555

Note Rev. 0 (A1300001036 – Lettera di trasmissione B8004378)

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

N. pagine 10 **N. pagine fuori testo** 6

Data 27/12/2017

Elaborato EMS - Ferrara Irene
B7026889 2041855 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B7026889 3741 VER

Approvato EMS - Ferrara Irene (Project Manager)
B7026889 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 2017 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/10

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 misura.....	4
3.2.1	NO _x , CO, O ₂	4
3.2.2	SO ₂	5
3.2.3	Polveri	5
3.2.4	Umidità.....	5
4	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE	6
4.1	Strumentazione di riferimento (SRM)	6
4.2	Miscele in bombola utilizzate per la taratura degli analizzatori SRM.....	6
5	RISULTATI.....	7
5.1	Gruppo TG1.....	7
5.2	Gruppo TG2.....	8
6	CONCLUSIONI.....	9
7	ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ.....	9
ALLEGATI FUORI TESTO AL RAPPORTO		
-	Certificato di accreditamento ISO 9001	2 pagine
-	Certificato bombola CO protocollo B7010313	2 pagine
-	Certificato bombola NO protocollo B7003770	2 pagine

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	27/12/2017	B7026889	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Nel presente Rapporto sono riportati i risultati delle misure eseguite nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 della centrale di Larino.

Le prescrizioni riportate nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto richiedono l'effettuazione delle misure nelle emissioni con frequenza annuale.

Le misure riportate nel presente Rapporto, effettuate nel mese di dicembre 2017, assolvono alle prescrizioni per l'anno 2017.

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 Legislativo 03/04/2006 n° 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) protocollo DVA DEC-2011- 0000049 del 23 febbraio 2011 rilasciata per l'esercizio dell'impianto Turbogas della società Enel Produzione S.p.A sito nel comune di Larino (CB);
- Istanza di Modifica Sostanziale del Decreto di autorizzazione all'esercizio AIA DVA-DEC-2011-0000049 del 23/02/2011 (MATTM-DVA 73/866);
- 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";
- Norma UNI EN 15058:2006 "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – metodo di riferimento: spettrometria ad infrarossi non dispersiva";
- Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NOx) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- Norma UNI EN 14791:2006 "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo (SO2) – Metodo di riferimento";
- Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O2) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";

- j) Norma UNI EN 13284-1:2003 “Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico”;
- k) Norma UNI EN ISO 16911-1:2013 - “Emissioni da sorgente fissa: Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti - Parte 1: Metodo di riferimento manuale-esclusi par. 5.3.3, 5.3.4 e 5.3.5.

Nel seguito si riporta l'elenco delle sostanze per le quali il Decreto AIA richiede la determinazione nelle emissioni gassose dei gruppi turbogas, ed i limiti di emissione applicabili.

Valori limite di emissione per i parametri per cui è prevista la misura con frequenza annuale

Inquinante	Limite di emissione (mg/Nm ³ @15% O ₂)
Particolato	5
NO _x (NO ₂)	90
CO	50
SO ₂	10

3 PIANO SPERIMENTALE

3.1 Punto di campionamento

I campionamenti sono stati effettuati sui condotti orizzontali di uscita fumi, alla quota di 2 metri dal piano campagna, utilizzando i bocchelli dei quali sono provvisti i condotti.

3.2 Modalità di misura

3.2.1 NO_x, CO, O₂

Le concentrazioni di ossidi di azoto (NO_x), ossido di carbonio (CO) e ossigeno (O₂) sono state determinate mediante analizzatori automatici funzionanti con i seguenti metodi di misura:

- 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).

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 SO_2

Il campionamento per le misure di SO_2 è stato effettuato in accordo alla norma di riferimento UNI EN 14791:2006. Quest'ultima prevede l'utilizzo di un treno di campionamento costituito da una sonda riscaldata, un filtro per abbattere le eventuali polveri, tre gorgogliatori posti in serie in un bagno di raffreddamento per eliminare la condensa, pompa di aspirazione a flusso costante e contatore volumetrico. I campioni raccolti vengono successivamente analizzati per eseguire la determinazione della concentrazione dei solfati attraverso Cromatografia ionica.

3.2.3 Polveri

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

Il sistema di campionamento isocinetico è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 5 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 e un contatore volumetrico del gas campionato.

I parametri ausiliari di Pressione e Temperatura vengono rilevati, durante il campionamento, mediante l'utilizzo di un tubo di Pitot e una termocoppia secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 16911-1:2013.

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 .

3.2.4 Umidità

L'umidità dei fumi è stata quantificata con il metodo per condensazione-adsorbimento descritto nella norma UNI EN 14790:2006.

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- sonda di aspirazione, seguita da filtro riscaldato e termostato a 120°C ;
- linea riscaldata di trasporto del gas, termostata a 120°C ;
- una coppia di gorgogliatori riempiti in parte di acqua deionizzata, come richiesto dal 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.

L'umidità dei fumi viene determinata per via gravimetrica, mediante pesata dei gorgogliatori, del contenitore di gel di silice, e delle eventuali parti di linea fredda poste a monte dei gorgogliatori, prima e al termine del campionamento.

4 STRUMENTAZIONE E BOMBOLE

4.1 Strumentazione di riferimento (SRM)

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	N° matricola
Oxymat 6E	SIEMENS	O ₂	Paramagnetico	25 %	057215
Ultramat 6E	SIEMENS	CO	NDIR	250 mg/m ³	057215
CLD 822 Mh	ECO PHYSICS	NO	Chemiluminescenza	500 ppm	057485

Strumento	Costruttore	Modello	N° Matricola
Pompa a flusso costante	Tecora	Bravo	057282
Pompa isocinetica automatica	Tecora	Isostack G4	057286
Bilancia tecnica	Gibertini Elettronica S.r.l.	EU - C7500 PT-BP	057117

4.2 Miscele in bombola utilizzate per la taratura degli analizzatori SRM

Tipo di gas	Concentrazione	Incertezza	Certificato	Prot. CESI Certificato
CO	210.2 ppm	±1.7 ppm	BELAC	B7010313
NO	150.4 ppm	±1.5 ppm	BELAC	B7003770

RAPPORTO

USO RISERVATO APPROVATO B7026889

5 RISULTATI

5.1 Gruppo TG1

Data	Ora	Potenza [MW]	Portata H ₂ O [m ³ /h]	Pressione H ₂ O [bar]	O ₂ [%vol.]	NO _x [ppm]	CO [mg/Nm ³]	NO _x [mg NO ₂ /Nm ³ @15% O ₂]	CO [mg/Nm ³ @15% O ₂]
14/12/2017	09:00-10:00	94.9	19.8	22.8	15.17	24.3	28.6	51.3	29.4
14/12/2017	10:00-11:00	100.0	22.1	24.0	16.08	31.3	20.2	78.3	24.6
14/12/2017	11:00-12:00	99.8	22.3	23.9	16.05	33.2	19.1	82.5	23.2
Media		98.2	21.4	23.6	15.77	29.6	22.6	70.7	25.7
Limite		-	-	-	-	-	-	90	50

Data	Ora	Potenza [MW]	Portata H ₂ O [m ³ /h]	Pressione H ₂ O [bar]	O ₂ [%vol.]	SO ₂ [mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³ @15% O ₂]
14/12/2017	09:21-09:53	99.9	21.0	23.1	16.1	0.6	0.7
14/12/2017	10:02-10:32	99.9	22.0	24.0	16.1	1.8	2.2
14/12/2017	10:39-11:10	100.1	22.1	23.9	16.1	1.2	1.5
Media		100	21.7	23.7	16.1	1.2	1.5
Limite		-	-	-	-	-	10

Data	Ora	Area sezione [m ²]	Velocità fumi [m/s]	Concentrazione H ₂ O [%]	Temperatura fumi [°C]	Pressione fumi [hPa]	Portata secca tal quale [m ³ /h]	Portata norm. secca [Nm ³ /h @15%O ₂]	O ₂ [%vol.]	Particolato [mg/Nm ³]	Particolato Norm. [mg/Nm ³ @15%O ₂]
14/12/2017	09:21-09:53	21.6	49.4	7.2	410.6	989.9	3564767	1136105	16.1	0.5	2.3
14/12/2017	10:02-10:32	21.6	50.9	7.0	414.7	989.7	3680925	1165895	16.1	0.6	2.5
14/12/2017	10:39-11:10	21.6	46.3	6.9	418.7	989.9	3351868	1055744	16.1	0.7	2.9
Media		-	48.9	7.0	414.7	989.8	3532520	1119248	16.1	0.6	2.6
Limite		-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

5.2 Gruppo TG2

Data	Ora	Potenza [MW]	Portata H ₂ O [m ³ /h]	Pressione H ₂ O [bar]	O ₂ [%vol.]	NO _x [ppm]	CO [mg/Nm ³]	NO _x [mg NO ₂ /Nm ³ @15% O ₂]	CO [mg/Nm ³ @15% O ₂]
14/12/2017	11:00-12:00	92.2	21.7	24.5	16.31	33.8	21	88.6	26.9
14/12/2017	12:00-13:00	99.3	23.5	25.0	16.02	33.9	17.1	83.7	20.6
14/12/2017	13:00-14:00	99.7	23.6	24.9	15.99	33.6	17.5	82.5	21.0
Media		97.1	22.9	24.8	16.11	33.8	18.5	85	22.8
Limite		-	-	-	-	-	-	90	50

Data	Ora	Potenza [MW]	Portata H ₂ O [m ³ /h]	Pressione H ₂ O [bar]	O ₂ [%vol.]	SO ₂ [mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³ @15% O ₂]
14/12/2017	11:38-12:03	99.9	23.6	25.0	16.2	1.1	1.4
14/12/2017	12:10-12:40	99.1	23.5	25.0	16.1	1	1.3
14/12/2017	12:52-13:22	99.9	23.6	24.9	16.1	4.7	5.8
Media		99.7	23.6	24.9	16.1	2.3	2.8
Limite		-	-	-	-	-	10

Data	Ora	Area sezione [m ²]	Velocità fumi [m/s]	Concentrazione H ₂ O [%]	Temperatura fumi [°C]	Pressione fumi [hPa]	Portata secca tal quale [m ³ /h]	Portata norm. secca [Nm ³ /h @15%O ₂]	O ₂ [%vol.]	Particolato [mg/Nm ³]	Particolato Norm. [mg/Nm ³ @15%O ₂]
14/12/2017	11:38-12:03	21.6	57.2	7.0	423.1	985.6	4396289	1676696	16.2	0.9	3.7
14/12/2017	12:10-12:40	21.6	51.3	7.1	424.4	988.2	3942825	1359963	16.1	0.7	3.1
14/12/2017	12:52-13:22	21.6	56.0	7.0	428.0	988.9	4304059	1236237	16.1	1.0	4.0
Media		-	54.8	7.0	425.2	987.6	4214391	1424299	16.1	0.9	3.6
Limite		-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

6 CONCLUSIONI

I risultati riportati nel §5 evidenziano il rispetto dei limiti di emissione applicabili.

7 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 AL RAPPORTO

- | | |
|--|----------|
| - Certificato di accreditamento ISO 9001 | 2 pagine |
| - Certificato bombola CO protocollo B7010313 | 2 pagine |
| - Certificato bombola NO protocollo B7003770 | 2 pagine |