

Cliente ENEL Produzione S.p.A.

Oggetto Verifiche dei Sistemi di Misura di velocità, temperatura, pressione e umidità dei fumi emessi dal gruppo 3 della centrale "Grazia Deledda" di Sulcis – Anno 2014

Ordine Accordo Quadro n. 8400060396
Attingimento n. 4000364390

Note Rev. 0 (AG14ESS011 – Lettera n. B4011771)

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

N. pagine 7

N. pagine fuori testo -

Data 12/05/2014

Elaborato EMS - Filippini Stefano

B4007530 554984 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio

B4007530 3741 VER

Approvato EMS - Filippini Stefano (Project Manager)

B4007530 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 2014 by CESI. All rights reserved

Indice

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	NORMATIVA APPLICABILE	3
3	INFORMAZIONI SUI SISTEMI DI MISURA D'IMPIANTO	4
4	METODO DI RIFERIMENTO	4
4.1	Velocità, temperatura e pressione fumi.....	4
4.2	Umidità fumi	4
5	RISULTATI.....	5
5.1	Misuratore di velocità fumi	5
5.2	Misuratore di temperatura fumi	5
5.3	Misuratore di pressione fumi	6
5.4	Misuratore di umidità fumi	6
6	CONCLUSIONI.....	7
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	12/05/2014	B4007530	Prima emissione

1 OGGETTO E SCOPO

ENEL Produzione S.p.A. ha richiesto a CESI l'effettuazione delle verifiche dei Sistemi di Misura di portata, temperatura, pressione e umidità dei fumi emessi dal gruppo 3 della centrale "Grazia Deledda" di Sulcis.

I risultati riportati nel presente Rapporto si riferiscono all'anno 2014; le prove sono state eseguite nel mese di gennaio 2014.

2 NORMATIVA APPLICABILE

- Per le portate fumi, il Piano di Monitoraggio e Controllo richiede il controllo (da eseguirsi con frequenza annuale) con il metodo manuale mediante tubo di Pitot (UNI 10169:2001). Si sottolinea che nel Piano di Monitoraggio e Controllo vengono indicati la frequenza ed il metodo da utilizzare per i controlli, ma non viene specificato alcun criterio per stabilire quali sono le massime differenze accettabili fra la misura d'impianto e quella ottenuta con il Sistema di Misura di Riferimento. Come criterio per valutare le prestazioni del misuratore d'impianto è stato calcolato per ciascuna prova lo scarto percentuale relativo fra il valore fornito dal sistema di misura d'impianto e quello ottenuto con il metodo di riferimento, ed è stato considerato superato il test in presenza di un valore di tale scarto inferiore al 10% (valore che permette di tenere in considerazione sia l'incertezza della misura ottenuta con metodo di riferimento, sia quella del dato fornito dal sistema di misura d'impianto).
- Per temperatura e pressione, non essendo indicate nel Piano di Monitoraggio e Controllo particolari prescrizioni, la verifica è stata eseguita con il criterio indicato in alcuni Piani di Monitoraggio e Controllo di impianti simili, mediante il confronto fra le misure fornite dalla strumentazione d'impianto e quelle ottenute con strumenti di riferimento. L'esito della prova è positivo se la differenza delle letture fra il sistema di misura d'impianto e il sistema di riferimento è inferiore al 2% di quest'ultima.
- Per l'umidità fumi, il Piano di Monitoraggio e Controllo non indica particolari prescrizioni e modalità di verifica, ma si limita ad indicare il metodo di riferimento da utilizzare per la verifica ("normalizzazione") dei misuratori in continuo (metodo manuale per condensazione e adsorbimento UNI EN 14790:2006). Per la verifica del misuratore in continuo sono state eseguite delle misure con il citato metodo di riferimento, ed è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativo, in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06, utilizzando le coppie di dati (Sistema di Misura di Riferimento; misuratore d'impianto) disponibili.

3 INFORMAZIONI SUI SISTEMI DI MISURA D'IMPIANTO

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche principali degli strumenti di misura installati sul gruppo 3 e sottoposti a verifica.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	N° matricola
Flowsic 100H	Sick – Maihak	Velocità	Ultrasuoni	0 ÷ 60 m/s	07468563 (master) 07468564 (slave)
LDS 6	Siemens	Umidità	Laser	30%vol.	N1-B9-100246

4 METODO DI RIFERIMENTO

4.1 Velocità, temperatura e pressione fumi

Le misure sono state eseguite mediante il metodo descritto nella norma UNI 10169:2001. Esso prevede l'utilizzo di un tubo di Pitot, di due sensori di pressione (uno per la misura della pressione differenziale del Pitot, l'altro per la misura della pressione statica del gas) e di una termocoppia.

Durante l'esecuzione delle prove, il gruppo termoelettrico è stato esercito in maniera stazionaria. Il carico di esercizio durante le prove è stato misurato e registrato dal gestore dell'impianto.

Le misure sono state eseguite nella sezione di campionamento sulla quale è installata la sonda di prelievo del Sistema di Misura Emissioni d'impianto.

Per l'esecuzione delle misure, la sezione di misura è stata suddivisa in un reticolo ottenuto applicando la "regola generale" descritta nella norma UNI 10169:2001.

4.2 Umidità fumi

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

Le misure sono state eseguite prelevando il gas nella sezione di campionamento sulla quale è installata la sonda di prelievo del Sistema di Misura Emissioni d'impianto.

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;
- 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 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.

Poiché le emissioni gassose campionate non sono sature, il campionamento viene eseguito a flusso costante.

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.

5 RISULTATI

5.1 Misuratore di velocità fumi

Nelle successive tabelle sono riportati i seguenti dati:

- Carico elettrico del gruppo SU3 misurato dal gestore dell'impianto nel corso di ciascuna prova;
- Risultati delle misure di velocità fumi ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento CESI (§4.1);
- Risultati delle misure di velocità fumi ottenute con lo strumento d'impianto sottoposto a prova;
- Calcolo dello scarto relativo fra le misure fornite dallo strumento d'impianto e quelle del Sistema di Riferimento;
- Verifica del rispetto della condizione indicata nel §2.

Data	Ora		Carico elettrico [MW]
22/01/2014	09:25	10:25	170
22/01/2014	10:39	11:39	172
22/01/2014	11:47	12:47	173
22/01/2014	12:55	14:34	173
22/01/2014	14:43	15:43	172
22/01/2014	15:51	16:51	174

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento [m/s]	Sistema Misura Emissioni [m/s]	Scarto relativo % [-]
22/01/2014	09:25	10:25	27.1	30.0	9.6%
22/01/2014	10:39	11:39	27.2	30.1	9.6%
22/01/2014	11:47	12:47	26.6	29.3	9.2%
22/01/2014	12:55	14:34	28.4	29.5	3.7%
22/01/2014	14:43	15:43	26.9	29.3	8.2%
22/01/2014	15:51	16:51	27.1	29.7	8.8%

N° prove	6
Massimo scarto relativo %	9.6%
Scarti relativi inferiori al 10%: TEST SUPERATO	

5.2 Misuratore di temperatura fumi

Nelle successive tabelle sono riportati i seguenti dati:

- Risultati delle misure di temperatura fumi ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento CESI (§4.1);
- Risultati delle misure di temperatura fumi ottenute con lo strumento d'impianto sottoposto a prova;
- Calcolo dello scarto relativo fra le misure fornite dallo strumento d'impianto e quelle del Sistema di Riferimento;
- Verifica del rispetto della condizione indicata nel §2.

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento [K]	Misuratore d'impianto [K]	Scarto relativo % [-]
22/01/2014	09:25	10:25	416.6	418.0	0.4%
22/01/2014	10:39	11:39	418.5	419.8	0.3%
22/01/2014	11:47	12:47	418.6	419.9	0.3%
22/01/2014	12:55	14:34	418.5	419.4	0.2%
22/01/2014	14:43	15:43	417.7	419.0	0.3%
22/01/2014	15:51	16:51	418.0	419.2	0.3%

N° prove	6
Massimo scarto relativo %	0.4%
Scarti relativi inferiori al 2%: TEST SUPERATO	

5.3 Misuratore di pressione fumi

Nelle successive tabelle sono riportati i seguenti dati:

- Risultati delle misure di pressione fumi ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento CESI (§4.1);
- Risultati delle misure di pressione fumi ottenute con lo strumento d'impianto sottoposto a prova;
- Calcolo dello scarto relativo fra le misure fornite dallo strumento d'impianto e quelle del Sistema di Riferimento;
- Verifica del rispetto della condizione indicata nel §2.

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento [hPa]	Misuratore d'impianto [hPa]	Scarto relativo % [-]
22/01/2014	09:25	10:25	1001	1008	0.7%
22/01/2014	10:39	11:39	1001	1008	0.7%
22/01/2014	11:47	12:47	1001	1008	0.7%
22/01/2014	12:55	14:34	1000	1008	0.8%
22/01/2014	14:43	15:43	1000	1008	0.8%
22/01/2014	15:51	16:51	1000	1008	0.8%

N° prove	6
Massimo scarto relativo %	0.8%
Scarti relativi inferiori al 2%: TEST SUPERATO	

5.4 Misuratore di umidità fumi

Nelle successive tabelle sono riportati i seguenti dati:

- Risultati delle misure di umidità fumi ottenute con il Sistema di Misura di Riferimento CESI (§4.2);
- Risultati delle misure di umidità fumi ottenute con lo strumento d'impianto sottoposto a prova;
- Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo e verifica del superamento del test.

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento [%vol.]	Sistema Misura Emissioni [%vol.]
22/01/2014	9:25	10:25	9.00	9.59
22/01/2014	10:39	11:39	10.04	9.62
22/01/2014	11:47	12:47	10.10	9.80
22/01/2014	12:55	14:34	9.82	9.84
22/01/2014	14:43	15:43	9.67	9.74
22/01/2014	15:51	16:51	9.49	9.77

N° medie	6
I _{AR}	94.8%
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

6 CONCLUSIONI

I risultati riportati evidenziano il rispetto dei requisiti di accettabilità descritti nel §2.

7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio delle centrali termoelettriche di Portoscuso e del Sulcis – "Grazia Deledda" della società ENEL Produzione S.p.A. site nel comune di Portoscuso (CI) – Protocollo DVA_DEC – 2011 – 0000579 del 31/10/2011;
- Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 5 luglio 2011;
- UNI 10169:2001 – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot;
- UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti.