

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

70123 Bari Via B. Buozzi, 35
F +039 0805249704
enelproduzione@pec.enel.it

PRO/AdB-GEN/POG/UB-BA/STF



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

Espr. prot. DVA - 2013 - 0006032 del 08/03/2013

Raccomandata
Spett.le
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione IV – Rischio Rilevante
Via Cristoforo Colombo 44
00147 ROMA RM
c.a. Dott. Giuseppe Lo Presti
aia@pec.minambiente.it



Oggetto: ENEL Produzione S.p.A Centrale termoelettrica di Bari - Decreto AIA DSA-DEC-2009-0000972 del 03/08/09 (GU n.201 del 31/08/09) Istanza di modifica non sostanziale

Con riferimento all'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale termoelettrica di Bari di cui all'oggetto, in conformità agli indirizzi del MATTM pervenuti con prot. DVA - 2011 - 0031502 del 19/12/2011, inerente ai contenuti minimi delle istanze di modifica non sostanziale, il Gestore comunica l'intenzione di apportare le modifiche di seguito riferite.

1. DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI

1. *Modifica della frequenza di monitoraggio termico a 1000 m dal punto di scarico SF1;*
2. *Eliminazione della prescrizione di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO2 e polveri nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 (punto di emissione PE-1) alimentati a gas naturale.*

2. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Si allegano alla presente le seguenti relazioni tecniche:

Allegato 1 - Relazione tecnica sulla *Modifica della frequenza di monitoraggio termico a 1000m*

dal punto di scarico SF1

Allegato 2 - Relazione tecnica sulla *Eliminazione della prescrizione di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 (punto di emissione PE-1) alimentati a gas naturale*

3. NON SOSTANZIALITA' DELLA MODIFICA

Tali modifiche, a giudizio del Gestore, non determinano alcun effetto negativo per l'ambiente rispetto all'attuale situazione impiantistica e gestionale dal momento che si configurano esclusivamente come una modifica delle modalità di monitoraggio e controllo delle emissioni.

Le modifiche proposte non comportano infatti:

- alcun incremento delle grandezze oggetto di soglia;
- alcun significativo effetto negativo sull'ambiente;
- garantiscono un analogo livello di monitoraggio delle emissioni autorizzate.

Si ritiene quindi che possano considerarsi non sostanziali, ai sensi dell'art. 5 comma 1 lett. I-bis) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Si è pertanto provveduto al pagamento, come risulta dalla quietanza di versamento allegata, dell'importo pari a € 2.000, quale tariffa per lo svolgimento dell'istruttoria ai sensi dell'art 1, comma 1, lettera d) del Decreto Interministeriale del 24 Aprile 2008, sul capitolo di entrata 2592 - capo 32, art.20 - del Bilancio dello Stato.

4. PROGRAMMA CRONOLOGICO

Le modalità di monitoraggio e controllo oggetto della presente istanza di modifica saranno adottate dal gestore dal momento in cui si potranno ritenere autorizzate da codesto spettabile Ministero.

Disponibile per eventuali informazioni e integrazioni, si porgono distinti saluti.

Rosario Matteucci
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:

- 1) Relazione tecnica sulla Modifica della frequenza di monitoraggio termico a 1000m dal punto di scarico SF1
- 2) Relazione tecnica sulla Eliminazione della prescrizione di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO2 e polveri nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 (punto di emissione PE-1) alimentati a gas naturale
- 3) Attestazione versamento tariffa

Copia a:

PRO/SAM/AMB
Ambiente

PRO/AdB-GEN/POG/UB-BA/STF
Staff



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

Centrale termoelettrica ENEL di Bari

Autorizzazione Integrata Ambientale:

DSA-DEC-2009-0000972 del 03/08/09 (GU n.201 del 31/08/09)

***Modifica della frequenza di monitoraggio termico a 1000m dal
punto di scarico SF1***

Marzo 2013



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE	3
2.1. ATTUALE MODALITA' E FREQUENZA DI MONITORAGGIO	3
2.2 ESITI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO	3
3. NUOVA MODALITA' DI CONTROLLO PROPOSTA	5



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

1. PREMESSA

La presente richiesta di autorizzazione riguarda la modifica della frequenza di monitoraggio dell'incremento termico a 1000 m dal punto di scarico SF1, costituito dalle acque di spurgo delle torri di raffreddamento, da mensile (come previsto a pag. 22 del PMC) a semestrale.

2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE

2.1. ATTUALE MODALITA' E FREQUENZA DI MONITORAGGIO

Al fine di ottemperare alla prescrizione contenuta al paragrafo "Emissioni in acqua" (pag. 22) del Piano di Monitoraggio e Controllo si provvede con frequenza mensile alla misura del delta T a 1000 m dallo scarico SF1 tramite laboratorio certificato.

2.2 ESITI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Si riportano in tabella 1 gli esiti dei monitoraggi mensili effettuati in attuazione delle vigenti disposizioni del Piano di Monitoraggio e Controllo nel corso del triennio 2010-2012 rappresentati anche graficamente in figura 1.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
 AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
 UB BARI
 Via Bruno Buozzi, 35
 70123 BARI
 TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

Massimo scarto di temperatura [C°] rispetto alla temperatura di riferimento T _R lungo l'arco di circonferenza di raggio 1000m dal punto di scarico SF1											
ANNO 2010											
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1,59	0,27	0,75	0,39	1,41	0,23	0,33	0,72	0,45	0,18	0,44	0,47
ANNO 2011											
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
0,4	0,27	0,14	-	-	0,29	0,09	1,17	0,61	0,56	0,37	0,39
ANNO 2012											
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
-	0,81	2,18	0,32	1,51	-	0,79	0,36	-	0,1	0	0,1

Tabella 1: Esiti dei monitoraggi dell'incremento termico a 1000m dal punto di scarico SF1 nel triennio 2010-2012

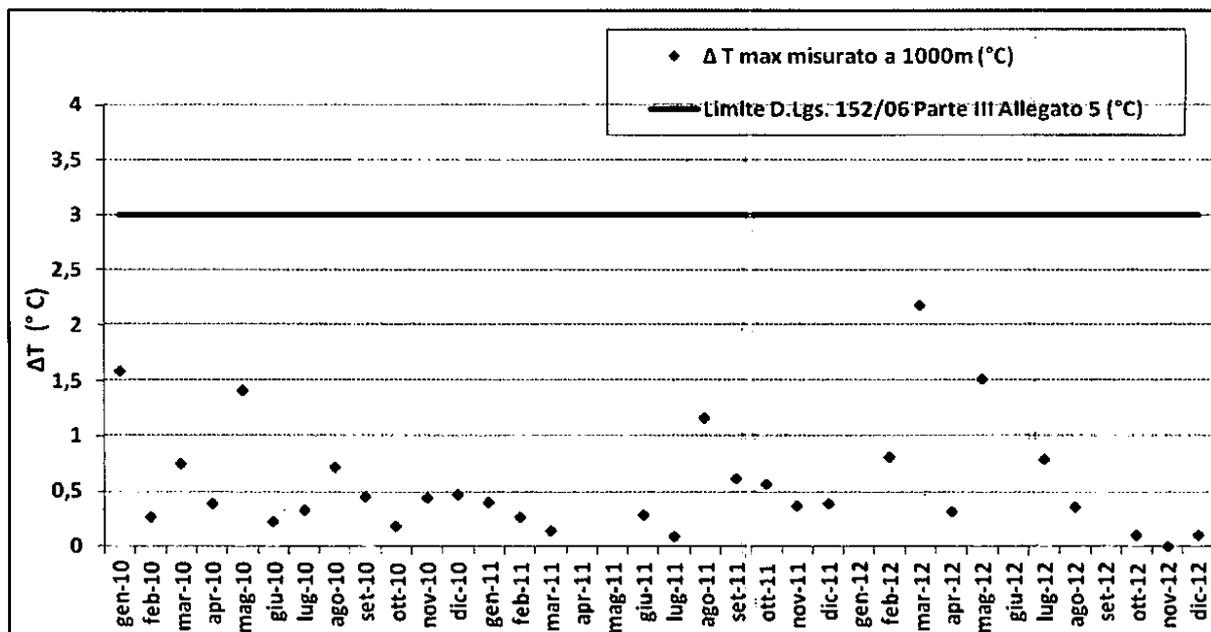


Figura 1: Rappresentazione grafica degli esiti dei monitoraggi dell'incremento termico a 1000m dal punto di scarico SF1 nel triennio 2010-2012



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

Dalla rappresentazione grafica di figura 1 risulta evidente, per ciascun monitoraggio eseguito nel triennio trascorso, un ampio margine tra il valore correntemente riscontrato rispetto al limite previsto dalla normativa vigente.

Tale valutazione è stata inoltre riferita da ISPRA con nota prot. n.0011030 del 15/3/2012 con cui lo stesso Ente ha posto all'attenzione dell'Autorità Competente la difficoltà, già evidenziata da parte Gestore con nota Enel-PRO-0005450 del 05/02/2012, nel rispettare la frequenza, prescritta altresì nel solo PMC, per tale monitoraggio, strettamente correlato con le condizioni meteomarine che, soprattutto nel periodo invernale, ne rendono impossibile l'esecuzione.

E' rilevante infine sottolineare il fatto che l'acqua utilizzata nel circuito di raffreddamento a torri evaporative è costituita esclusivamente da acqua di pozzo prelevata allo scopo e non da acqua di mare per cui il flusso di acqua scaricato ha un'origine che è diversa dallo stesso corpo recettore.

3. NUOVA MODALITA' DI CONTROLLO PROPOSTA

Alla luce degli elementi di valutazione acquisiti con i monitoraggi eseguiti nel corso dell'intero triennio trascorso e considerata l'oggettiva difficoltà per questo impianto a svolgere il monitoraggio in mare con la frequenza richiesta, in particolar modo nel periodo invernale caratterizzato da condizioni meteomarine avverse, considerato il limitato numero di ore di funzionamento delle unità produttive in cui resta possibile l'esecuzione delle misure, si richiede di modificare la frequenza di controllo da mensile a semestrale.

Si ribadisce inoltre che, a parere del Gestore e sulla base dei dati forniti, il controllo semestrale garantisce un adeguato monitoraggio e controllo delle condizioni di diffusione del flusso termico rilasciato allo scarico SF1 e risulta essere coerente con la cadenza usualmente disposta nei PMC AIA di analoghi impianti termoelettrici.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

Centrale termoelettrica ENEL di Bari

Autorizzazione Integrata Ambientale:

DSA-DEC-2009-0000972 del 03/08/09 (GU n.201 del 31/08/09)

Eliminazione della prescrizione di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 (punto di emissione PE-1) alimentati a gas naturale

Marzo 2013



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

1 Sommario

2 1. PREMESSA	3
3 2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE	3
2.1. ATTUALE MODALITA' E FREQUENZA DI MONITORAGGIO	3
2.2 ESITI DEL MONITORAGGIO DI SO₂ E POLVERI	3
3. NUOVA MODALITA' DI CONTROLLO PROPOSTA	5
4. ALLEGATI	5



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

2 1. PREMESSA

La presente richiesta di modifica consiste nell'eliminazione della prescrizione (riportata a pag. 40 del PI e pag. 11 del PMC del Decreto AIA) di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri nelle emissioni al camino PE-1 dei gruppi 1 e 2 alimentati a gas naturale.

3 2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE

2.1. ATTUALE MODALITA' E FREQUENZA DI MONITORAGGIO

In ottemperanza alla prescrizione contenuta al paragrafo "Valori limite emissioni in aria - utilizzo SME" (pag.40) del Parere Istruttorio e al paragrafo "Emissioni in aria" (pag. 11) del Piano di Monitoraggio e Controllo si provvede alla misura in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri nelle emissioni convogliate dei gruppi 1 e 2 tramite il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Il monitoraggio in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri viene effettuato rispettivamente da analizzatori Siemens Ultramat 6E e da polverimetri Sick-Maihak RM210 installati sui due condotti di ciascun gruppo.

2.2 ESITI DEL MONITORAGGIO DI SO₂ E POLVERI

L'unico combustibile autorizzato e impiegato in queste unità termoelettriche è il gas naturale approvvigionato dalla rete Snam, dalla cui combustione si generano principalmente emissioni in aria di ossidi di azoto NO_x e di monossido di carbonio CO. Per le caratteristiche intrinseche del combustibile immesso in caldaia non possono invece essere considerate significative per i gruppi 1 e 2 le emissioni degli inquinanti SO₂ e polveri.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

In particolare, il biossido di zolfo SO₂ è emesso a livelli minimi essendo il prodotto di reazione tra l'ossigeno dell'aria comburente e lo zolfo, presente solo in traccia nel gas naturale alimentato dalla rete. Le caratteristiche del combustibile sono certificate dai bollettini analitici mensili trasmessi dal fornitore (vedi ad esempio in Allegato 1 il bollettino relativo alla fornitura del mese di dicembre 2012 in cui viene riportata in % la composizione molare giornaliera e media mensile dei componenti del gas naturale). Le polveri sono misurabili in concentrazioni inferiori o dell'ordine del mg/Nm³, dunque il contributo di tale inquinante può ritenersi parimenti trascurabile.

La non "pertinenza" degli inquinanti SO₂ e polveri per caldaie alimentate a gas naturale, oggetto di studi e pubblicazioni scientifiche, è avvalorata da quanto riportato nel documento di riferimento per l'applicazione delle migliori tecniche disponibili per impianti di combustione, emanato nel luglio 2006 dalla Commissione Europea (BREF LCP p.to 7 "Combustion techniques for gaseous fuels"; p.to 7.5 "BAT for the combustion of gaseous fuels"), che per gli impianti a gas naturale fornito da rete considera pertinenti i soli livelli emissivi di NO_x e CO.

I livelli assolutamente trascurabili degli inquinanti SO₂ e polveri misurati al camino PE- 1 dei gruppi 1 e 2 sono comprovati dall'oggettiva difficoltà, più volte rappresentata dal Gestore, nel dare attuazione alle verifiche periodiche previste sugli analizzatori in continuo di tali inquinanti dalla norma UNI EN 14181 e dal D.Lgs. 152/06 a cura di laboratorio accreditato.

In particolare, come da ultimo riferito con nota ENEL-PRO-0050672 del 16/11/2011, sugli analizzatori di SO₂ non è stato possibile né definire (nel dicembre 2010) la funzione di taratura con procedura QAL2 e conseguente prova AST negli anni 2011 e 2012, né determinare l'indice di accuratezza relativo (IAR) ai sensi del D.Lgs. 152/06 dal momento che le concentrazioni rilevate nell'effluente durante le prove sono sempre risultate prossime o inferiori ai limiti di rilevabilità dell'analizzatore e/o del metodo di riferimento utilizzato. Inoltre si fa presente che in occasione delle prove effettuate a luglio 2012 (comunicate con nota Enel-PRO-0030073 del 20/06/2012) non è stato possibile eseguire la procedura AST sugli analizzatori di polveri installati sui condotti A e B afferenti al gruppo 1 in quanto durante la campagna di misura gran parte delle concentrazioni misurate con il metodo di riferimento SRM UNI EN 13284-1:2003

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA
UB BARI
Via Bruno Buozzi, 35
70123 BARI
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030

sono risultate inferiori al limite di rilevabilità indicato nella norma stessa (vedi rapporto di prova CESI B2028073 - AST 2012 Gruppo 1 in Allegato 2)

3. NUOVA MODALITA' DI CONTROLLO PROPOSTA

Alla luce delle motivazioni sopra esposte, il Gestore ritiene che la prescrizione di monitoraggio in continuo degli inquinanti SO₂ e polveri nelle emissioni dei gruppi 1 e 2 sia poco significativa data la tipologia di combustibile impiegata in tali unità termoelettriche.

La richiesta di eliminazione della prescrizione di monitoraggio in continuo di tali inquinanti appare inoltre essere in linea con quanto disposto dalla normativa riguardo il monitoraggio e controllo delle emissioni per i grandi impianti di combustione al punto 4.2 dell'Allegato II alla Parte V del D.Lgs. 152/06 ove si riporta espressamente che, in deroga al punto 4.1 dello stesso allegato, le misurazioni continue di biossido di zolfo e polveri non sono richieste per caldaie alimentate a gas naturale.

Si richiede quindi che il monitoraggio di questi inquinanti, ritenuti poco significativi, venga effettuato tramite misurazioni discontinue con frequenza annuale così come prescritto per gli altri microinquinanti a pag. 11 del PMC.

4. ALLEGATI

- 1) Bollettino SNAM relativo alla fornitura del mese di dicembre 2012
- 2) Rapporto di prova CESI B2028073 - AST 2012 Gruppo 1

BOLLETTINO DI ANALISI RELATIVO AL GAS NATURALE DEL MESE DI DICEMBRE 2012

Impianto REMI 32927901 Bari BA termoelettrico

Unita' emittente: ESERCIZIO MISURA

Tel. 02 37037744

Vi riportiamo, relativamente al Vostro impianto, le composizioni medie giornaliere e mensile oltre ai parametri chimico-fisici calcolati sulla base dei dati rilevati nell'area(nelle aree) di prelievo:

57 Bari

GG	AOP	kJ/m3		Kg/m3	% mol												
		PCS	PCI	m. vol.	Zs	CH4	C2H6	C3H8	IC4H10	NC4H10	IC5H12	NC5H12	C6+	CO2	N2	He	
1	57	39681	35848	,78600	0,99752	85,647	7,072	1,807	,265	,255	,049	,058	,071	,663	4,073	,040	
2	57	39634	35809	,78930	0,99752	85,105	6,930	1,922	,297	,296	,057	,071	,084	,418	4,771	,049	
3	57	39574	35754	,78842	0,99753	85,144	6,905	1,937	,296	,282	,044	,057	,077	,430	4,782	,046	
4	57	39746	35915	,79373	0,99749	84,879	6,962	2,028	,306	,332	,065	,078	,083	,674	4,538	,055	
5	57	39722	35889	,79111	0,99749	85,256	6,940	1,985	,288	,297	,054	,066	,076	,793	4,198	,047	
6	57	39527	35708	,78556	0,99754	85,765	6,529	1,930	,286	,276	,042	,056	,076	,563	4,437	,040	
7	57	39671	35843	,79006	0,99751	85,318	6,695	2,017	,303	,315	,055	,069	,083	,579	4,525	,041	
8	57	39728	35895	,79008	0,99750	85,299	6,769	2,041	,303	,311	,052	,065	,087	,551	4,477	,045	
9	57	39655	35829	,78983	0,99751	85,135	6,933	2,046	,299	,273	,031	,044	,082	,578	4,535	,044	
10	57	39722	35891	,79126	0,99750	85,069	6,889	2,028	,305	,312	,055	,068	,088	,529	4,609	,048	
11	57	39680	35853	,79112	0,99751	84,987	6,949	2,032	,299	,300	,047	,060	,083	,539	4,652	,052	
12	57	39649	35824	,79100	0,99751	84,944	6,972	2,077	,306	,267	,029	,043	,090	,545	4,686	,041	
13	57	39771	35937	,79237	0,99749	85,012	6,902	2,079	,314	,314	,048	,063	,098	,560	4,570	,040	
14	57	39767	35933	,79276	0,99749	85,004	6,894	2,071	,310	,320	,060	,074	,084	,606	4,536	,041	
15	57	39825	35989	,79530	0,99748	84,721	7,010	2,101	,318	,330	,065	,082	,094	,628	4,602	,049	
16	57	39828	35992	,79589	0,99748	84,697	6,920	2,089	,321	,366	,078	,089	,097	,584	4,708	,051	
17	57	39731	35901	,79345	0,99749	84,859	6,905	2,035	,308	,350	,068	,079	,079	,579	4,687	,051	
18	57	39709	35879	,79097	0,99750	85,171	6,801	2,002	,303	,333	,060	,074	,083	,554	4,570	,049	
19	57	39638	35810	,78804	0,99752	85,530	6,770	1,960	,288	,280	,043	,056	,077	,671	4,285	,040	
20	57	39651	35819	,78464	0,99752	85,974	6,791	1,869	,266	,254	,039	,051	,071	,725	3,922	,038	
21	57	39777	35939	,78996	0,99749	85,474	6,929	1,972	,286	,296	,051	,064	,078	,803	4,007	,040	
22	57	39737	35902	,78965	0,99750	85,465	6,886	2,029	,289	,273	,042	,054	,073	,807	4,042	,040	
23	57	39947	36097	,79460	0,99746	84,847	7,436	2,059	,293	,301	,052	,058	,067	,907	3,930	,050	
24	57	39913	36066	,79453	0,99746	84,786	7,570	2,022	,283	,272	,045	,055	,066	,968	3,888	,045	
25	57	39940	36093	,79718	0,99745	84,447	7,674	2,030	,287	,299	,056	,066	,070	,966	4,049	,056	
26	57	39985	36133	,79623	0,99744	84,713	7,553	2,002	,287	,322	,065	,072	,070	,970	3,899	,047	
27	57	40007	36154	,79716	0,99744	84,552	7,617	2,019	,294	,328	,066	,073	,073	,925	4,003	,050	
28	57	39757	35923	,79314	0,99748	84,744	7,487	2,023	,284	,219	,030	,040	,079	,888	4,154	,052	
29	57	39894	36052	,79743	0,99746	84,214	7,741	2,073	,300	,270	,042	,054	,079	,849	4,321	,057	
30	57	39893	36045	,79132	0,99747	85,075	7,694	1,904	,259	,241	,037	,047	,061	,976	3,665	,041	
31	57	39819	35974	,78883	0,99748	85,409	7,466	1,891	,257	,230	,034	,043	,055	,965	3,611	,039	
MEDIA		39762	35927	,79167	0,99749	85,071	7,084	2,003	,294	,294	,050	,062	,079	,703	4,314	,046	

I dati sono riferiti a 15 °C e 1,01325 bar (condizioni standard); Kcal = kJ / 4,1868

Il simbolo - indica che sono presenti concentrazioni del componente inferiori allo 0,001%

I valori di PCS, PCI, m.vol., Zs sono sempre calcolati in base alle % mol riportate sulla stessa riga.

...

Cliente ENEL Produzione S.p.A.

Oggetto Verifica degli analizzatori di CO, NO_x, SO₂ e Polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 1 della centrale di Bari, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 – Procedura AST

Ordine Accordo Quadro n. 8400051749
Attingimento n. 4000298412

Note Rev. 0 (AG11ESS200 – Lettera n. B2035733)

PAD B2028073 (1728281) - USO RISERVATO

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

N. pagine 29 **N. pagine fuori testo** 21

Data 12/11/2012

Elaborato ESS - Bernardi Katia
B2028073 1052030 AUT

Verificato ESS - Saha Maurizio
B2028073 3741 VER

Approvato ESS - Filippini Stefano (Project Manager)
B2028073 554984 APP

Mod. RAPP v. 7

Indice

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
2.1	Limiti di emissione	4
3	INFORMAZIONI SULLA STRUMENTAZIONE.....	4
4	DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE	5
4.1	Test preliminari alla AST.....	5
4.2	Prova di assicurazione qualità AST.....	5
4.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})	8
5	RISULTATI.....	9
5.1	Test preliminari alla AST.....	9
5.1.1	Verifica allineamento e pulizia	9
5.1.2	Sistema di campionamento	9
5.1.3	Documentazione e registrazioni	9
5.1.4	Modalità di gestione.....	9
5.1.5	Test di tenuta.....	9
5.1.6	Controllo dello zero e dello span	10
5.1.7	Tempo di risposta	10
5.1.8	Verifica interferenza.....	10
5.1.9	Deriva dello zero e dello span – audit.....	11
5.1.10	Verifica convertitore $NO_2 \rightarrow NO$	11
5.1.11	Verifiche di linearità	11
5.2	Prova di assicurazione qualità "AST"	18
5.2.1	Analizzatore NO_x	18
5.2.2	Analizzatore CO	21
5.3	Verifica analizzatore SO_2	24
5.4	Verifica analizzatori polveri	24
5.4.1	Analizzatore Polveri condotto "A"	24
5.4.2	Analizzatore Polveri condotto "B"	25
5.5	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})	26
5.5.1	Analizzatore NO	26
5.5.2	Analizzatore O_2	27
5.5.3	Analizzatore H_2O – Condotta "A"	28
5.5.4	Analizzatore H_2O – Condotta "B"	28
6	CONCLUSIONI.....	28
7	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	29
ALLEGATI AL RAPPORTO B2028073		
–	Certificato TUV analizzatori Siemens Ultramat e Oxymat 6	3 pagg.
–	Certificato mCERTS analizzatori Siemens Ultramat e Oxymat 6	8 pagg.
–	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
–	Certificato di accreditamento ACCREDIA	1 pag.
–	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI Piacenza	3 pagg.

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	12/11/2012	B2028073	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 della centrale termoelettrica di Bari ai sensi della norma UNI EN 14181:2005, come prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale.

Il presente documento contiene i risultati delle verifiche secondo la procedura AST sugli analizzatori di CO e NO_x del Sistema di Misura delle Emissioni (AMS) del gruppo 1.

Per gli analizzatori di SO₂ e polveri non è stato possibile eseguire la procedura AST, per i seguenti motivi:

- per l'analizzatore di SO₂: nel 2010 non è stata eseguita la procedura QAL2 e le concentrazioni di tale composto nelle emissioni sono risultate, nelle campagne di misura finora eseguite, inferiori o prossime al limite di rilevabilità strumentale. Su tale analizzatore sono state pertanto effettuate unicamente misure di verifica mediante il metodo di riferimento;
- per i misuratori di polveri: nel corso della presente campagna di misura le concentrazioni ottenute con il metodo di misura di riferimento sono risultate, per tutte o alcune prove, inferiori al limite di rilevabilità indicato nella norma UNI EN 13284-1:2003 (pari a 0.3 mg/m³).

Le misure alle emissioni richieste per l'esecuzione della procedura AST sono state eseguite tra il giorno 09/07/2012 e il giorno 12/07/2012.

I risultati delle misure con metodo di misura di riferimento (SRM) sono riportati sia all'interno del presente documento sia nel Rapporto di Prova CESI B2028074 (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 Bari
Impianto:	Centrale termoelettrica di Bari
Indirizzo:	Via B. Buozzi, 35
Processo produttivo:	Combustione a gas metano
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche indicative	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino gruppi 1-2 (punto di emissione PE-1)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	Diametro = 2500 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 381300 Nm ³ /h
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Condotti "A" e "B" del gruppo 1
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Rettangolare
Dimensioni interne del condotto:	1.4 m x 2.9 m

2.1 Limiti di emissione

Nella tabella seguente sono riassunti gli attuali limiti di emissione per NO_x, CO, SO₂ e Polveri applicabili ai gruppi termoelettrici 1 e 2 (Punto di emissione PE-1), indicati nell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

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 ³ @3% O ₂]	Base temporale
SO ₂	10	Media mensile delle medie orarie
NO _x (come NO ₂)	200	Media mensile delle medie orarie
CO	50	Media mensile delle medie orarie
Polveri	5	Media mensile delle medie orarie

3 INFORMAZIONI SULLA STRUMENTAZIONE

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 1 oggetto di verifica.

Il Sistema di Misura Emissioni comprende 2 misuratori di polveri (uno installato sul "Condotto A", l'altro installato sul "Condotto B") ed un solo analizzatore per ognuno degli altri parametri (NO_x, CO e SO₂) e per l'O₂, il quale misura alternativamente (secondo una sequenza ciclica) i gas prelevati dal "Condotto A" e dal "Condotto B". Per NO_x e CO è stata eseguita una sola applicazione della procedura AST per ciascun misurando: una parte delle misure con metodo di riferimento sono state eseguite analizzando il gas del "Condotto A", le rimanenti analizzando il gas del "Condotto B". Al fine di verificare correttamente le rette di taratura dei parametri NO_x e CO, durante l'esecuzione delle misure con metodo di riferimento è stata disattivata la sequenza di funzionamento ciclica degli analizzatori AMS, in modo da far analizzare agli analizzatori di NO_x, CO ed O₂ di entrambi i sistemi (AMS, SRM) il gas prelevato dal medesimo condotto.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	N° matricola
Ultramat 6E	Siemens	SO ₂	NDIR	75/500 mg/m ³	N1-A1-606
Ultramat 6E	Siemens	NO	NDIR	150/500 mg NO/m ³	N1-A1-599
Ultramat 6E	Siemens	CO	NDIR	60/500 mg/m ³	N1-A1-595
BUNOX MV	BÜHLER Technologies	Convertitore NO ₂ → NO		—	2009 10130031
LDS6	Siemens	H ₂ O (Condotto B)	Laser	20 %vol.	S-N1-A1-1100818 + N1A1201176 + N1A1201178
LDS6	Siemens	H ₂ O (Condotto A)	Laser	20 %vol.	S-N1-A1-1100818 + N1A1201176 + N1A1201179
Oxymat 6E	Siemens	O ₂	Paramagnetismo	5/25 %vol.	N1-A1-610
RM 210	Sick – Maihak	Polveri (Condotto B)	Riflessione di luce	100%estinzione	07468016
RM 210	Sick – Maihak	Polveri (Condotto A)	Riflessione di luce	100%estinzione	07468013

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

Le informazioni sulla strumentazione di misura del Sistema di Riferimento CESI si trovano nel Rapporto di Prova CESI B2028074.

4 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

4.1 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 nel caso specifico sono i seguenti:

- Verifica allineamento e pulizia (solo per analizzatori non estrattivi);
- Verifica del sistema di campionamento (solo per 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 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.

4.2 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 NO e CO 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, prelevando 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 O₂ 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 alle norme UNI EN 13284-1:2003 e UNI 10169:2001.

I Metodi di Misura di Riferimento utilizzati sono quelli indicati nel Piano di Monitoraggio e Controllo della centrale e nella Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011:

- UNI EN 14789:2006, per la misura dell'O₂;
- UNI EN 14792:2006, per la misura degli NO_x;
- UNI EN 15058:2006, per la misura di CO.

Per l'esecuzione delle verifiche AST sono stati utilizzati i dati acquisiti e registrati con un sistema di acquisizione dati indipendente, utilizzando l'uscita analogica 4-20 mA degli analizzatori sottoposti a verifica.

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 O₂) 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 O₂) 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.

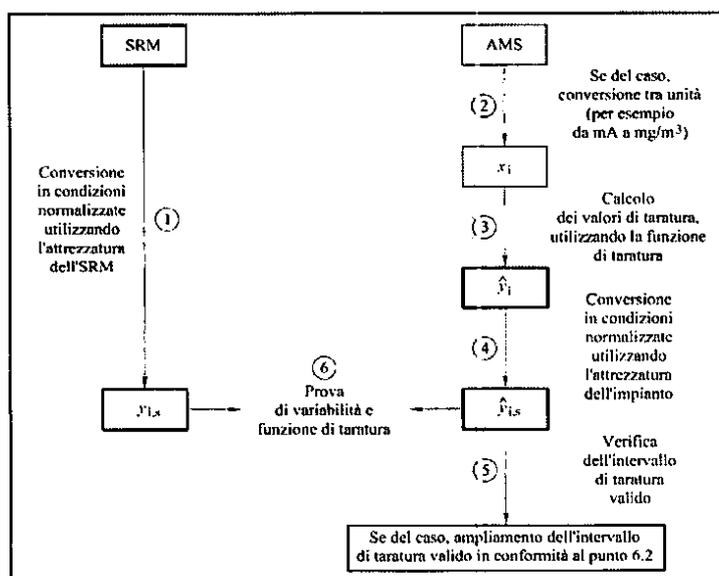
4. Prova di variabilità. Serve per valutare l' idoneità dell' analizzatore sottoposto a verifica: la verifica è superata se la variabilità è inferiore all' incertezza massima richiesta dalla normativa. È opportuno sottolineare che l' incertezza massima richiesta deve essere convertita, se necessario, 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. 152/2006, Allegato II alla Parte Quinta, Parte II, Sez. 8, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per l'ossido di azoto: 20%;
- per l'ossido di carbonio non viene specificato nel D.Lgs 152/2006 alcun limite di incertezza. Si ritiene ragionevole estendere anche a tale parametro il valore indicato nel D. Lgs. 152/2006 per gli ossidi di azoto

O₂ e H₂O sono parametri utilizzati per la normalizzazione delle altre grandezze misurate, pertanto si tiene conto di eventuali errori nelle misure di tali parametri con il test di variabilità delle altre grandezze.

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).

Lo schema seguente riassume graficamente le fasi della procedura AST:



4.3 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})

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_x, H₂O e O₂, in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06; 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 §4.2).

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 O₂ e H₂O, non applicandosi alcuna retta di taratura, l'Indice di Accuratezza Relativo è stato invece determinato con i dati direttamente misurati dagli analizzatori¹.

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. Coerentemente con tale criterio, l'Indice di Accuratezza Relativo non è stato calcolato per i parametri CO ed SO₂, in assenza di un numero di coppie di dati sufficiente.

¹ Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro O₂ sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di NO_x usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro, mentre per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo dei due analizzatori di H₂O sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di polveri.

5 RISULTATI

5.1 Test preliminari alla AST

5.1.1 Verifica allineamento e pulizia

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

La verifica di allineamento e pulizia richiede lo smontaggio e, successivamente, il riassetto in situ degli strumenti. Data la complessità dell'operazione, tale verifica viene eseguita periodicamente dai tecnici della società incaricata della manutenzione del Sistema di Misura Emissioni.

5.1.2 Sistema di campionamento

Sono presenti due sistemi di campionamento indipendenti, uno destinato al prelievo del gas dal Condotta "A", l'altro destinato al prelievo del gas dal Condotta "B".

Il gas prelevato da ciascuno dei due condotti viene trasferito mediante linee riscaldate nella cabina in cui sono collocati il sistema di trattamento del campione e gli analizzatori di tipo estrattivo. Questi ultimi analizzano alternativamente il gas prelevato dal Condotta "A" e quello prelevato dal Condotta "B".

L'ispezione visiva delle principali componenti del sistema di campionamento (sonda di prelievo, filtro riscaldato, linea di trasporto riscaldata, sistema di trattamento e pompe di prelievo) ha evidenziato che esse sono in perfette condizioni.

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 (nel momento di effettuazione delle prove era in fase di aggiornamento);
- Certificazioni TUV e/o mCERTS dei seguenti strumenti:
 - analizzatori Siemens Ultramat 6E;
 - analizzatore Siemens Oxymat 6E;
 - analizzatore di polveri Sick Maihak RM210.

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 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.

5.1.5 Test di tenuta

Le tenute 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 O₂ 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 di linearità, i cui esiti sono riportati nel §5.1.11.

Gli analizzatori in continuo di polveri eseguono delle tarature automatiche di zero e span.

5.1.7 Tempo di risposta

Per gli analizzatori estrattivi (Ultramat 6, Oxymat 6), il tempo di risposta è stato calcolato, per ciascuno degli analizzatori, misurando il tempo intercorrente fra l'invio della miscela di gas in bombola e il raggiungimento del 90% della risposta finale (t_{90}).

Per l'opacimetro (Sick Maihak RM 210), il tempo di risposta è stato valutato misurando il tempo impiegato dallo strumento a raggiungere il 90% della risposta finale (t_{90}) a seguito dell'avvio della taratura automatica. Inoltre, 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).

Per tutti gli analizzatori il risultato della verifica è stato positivo (i tempi di risposta osservati sono risultati inferiori ai massimi valori ammessi nella certificazione QAL1 per questo tipo di strumenti, pari a 200 s).

5.1.8 Verifica interferenza

Nella norma UNI EN 14181:2005 non viene specificata alcuna procedura applicativa per la verifica delle interferenze; il test è stato effettuato, sugli analizzatori estrattivi, secondo la metodica di seguito descritta, che trae spunto dal metodo descritto nella norma UNI EN 15267:3-2007 (rif. 7g)).

Poiché gli analizzatori oggetto di verifica sono preceduti dal trattamento di deumidificazione del gas, e tenuto conto della tipologia di emissione gassosa che essi devono monitorare, sono state valutate unicamente le interferenze su ciascuna misura causate dai seguenti composti:

- Per l'analizzatore di NO sono stati considerati come possibili interferenti CO, SO₂ e O₂;
- Per l'analizzatore di CO sono stati considerati come possibili interferenti NO, SO₂ e O₂;
- Per l'analizzatore di SO₂ sono stati considerati come possibili interferenti CO, NO e O₂;
- Per l'analizzatore di O₂ sono stati considerati come possibili interferenti NO, SO₂ e CO.

Per ciascun analizzatore la verifica di interferenza è stata eseguita sia in corrispondenza della concentrazione di zero, sia in corrispondenza della concentrazione di span (pari a circa l'80% della scala di misura dell'analizzatore).

La procedura di verifica seguita per l'interferenza di zero è descritta nei punti seguenti. La procedura applicata per la verifica dell'interferenza di span è del tutto analoga, essendo sufficiente utilizzare una miscela contenente una concentrazione di span anziché l'azoto:

1. Viene inviato azoto all'analizzatore oggetto di verifica, e viene registrata la corrispondente lettura;
2. Viene inviata all'analizzatore oggetto di verifica la miscela contenente azoto e la prima sostanza interferente, e viene registrata la corrispondente lettura;

3. Viene calcolata la differenza fra la lettura media dell'analizzatore in presenza dell'interferente e quella ottenuta con il solo azoto. Tale differenza può avere segno positivo o negativo;
4. La differenza ottenuta al punto precedente viene divisa per il fondo scala certificato dello strumento ed espressa in percentuale;
5. Si ripetono i passaggi da 1 a 4 per la seconda sostanza interferente;
6. Si sommano fra loro i valori di interferenza relativa percentuale (vedere punto 4) con segno positivo e quelli con segno negativo;
7. Fra i due valori ottenuti al punto precedente si considera quello in valore assoluto più grande, che costituisce l'interferenza da confrontare con il valore limite. Quest'ultimo è stato posto pari a 4% del fondo scala certificato, come previsto nella norma da cui è stato tratto questo metodo di verifica (UNI EN 15267-3:2007).

La verifica è stata superata da tutti gli analizzatori sottoposti a verifica, poiché in tutti i casi è rispettato il requisito specificato nel precedente punto 7.

5.1.9 Deriva dello zero e dello span – audit

L'impianto ha attuato la procedura QAL3 sugli analizzatori estrattivi del Sistema di Misura Emissioni oggetto di verifica; prima dell'esecuzione delle misure di riferimento è stata verificata l'implementazione della procedura.

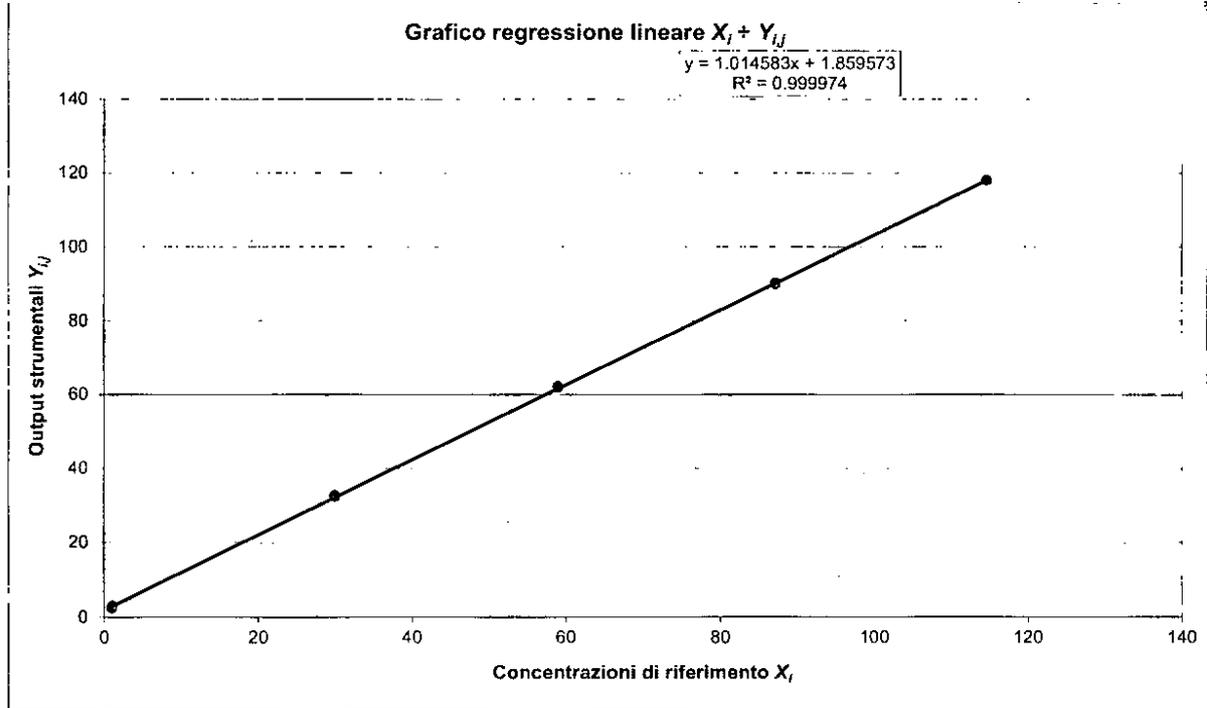
5.1.10 Verifica convertitore NO₂ → NO

Il test ha avuto esito positivo, essendo stata riscontrata un'efficienza di conversione pari al 97%, superiore al valore minimo (95%) richiesto dalla norma di riferimento UNI EN 14792:2006.

5.1.11 Verifiche di linearità

Nelle pagine seguenti vengono riportati i risultati delle verifiche di linearità eseguite sugli analizzatori di NO, CO, SO₂, O₂, polveri. L'esito delle verifiche è positivo, dato che i residui relativi sono risultati in tutti i casi inferiori al 5%, massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

5.1.11.1 Analizzatore NO



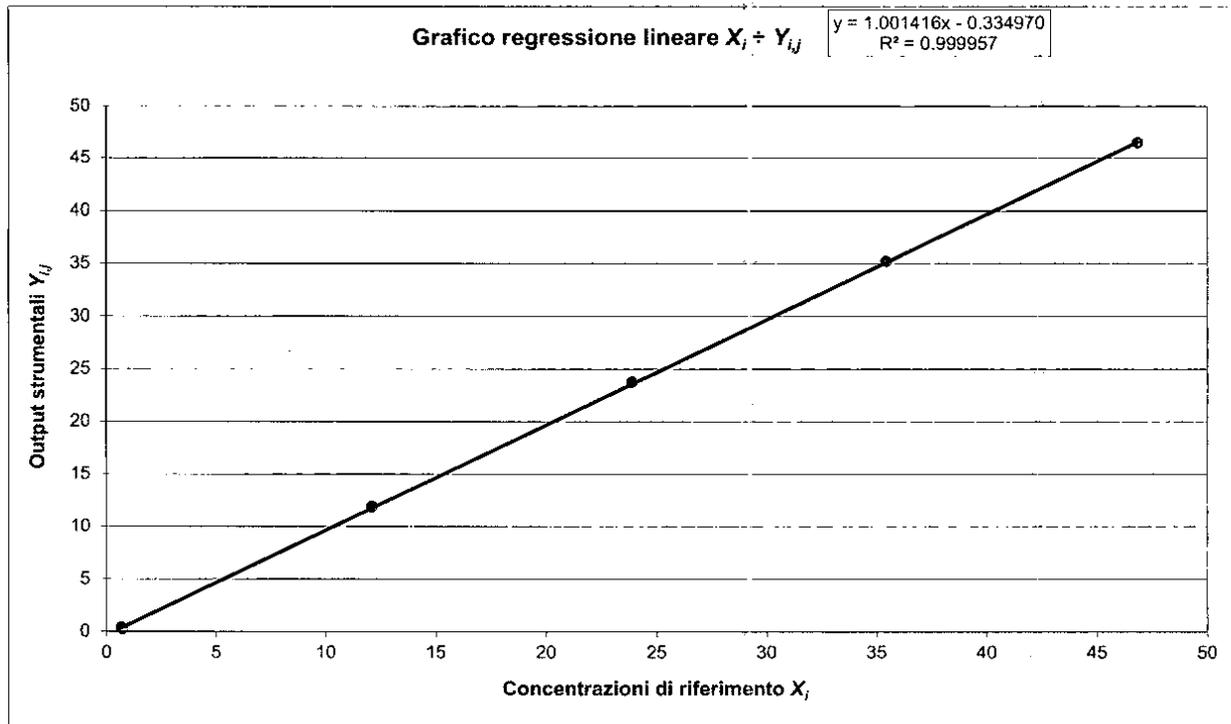
Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento	Lecture medie (Y_{cl}) [mg/Nm ³]	Residui (d_{cl}) [mg/Nm ³]	Residui relativi ($d_{cl,rel}$) [-]
X_1	2.59	-0.29	0.2%
X_2	32.56	0.27	0.2%
X_3	61.91	0.24	0.2%
X_4	90.11	-0.14	0.1%
X_5	118.02	-0.09	0.1%
X_6	2.95	0.00	0.0%

Dati utilizzati per la verifica di linearità

Concentrazioni di riferimento (X_i) [mg/Nm ³]	Letture 1 [mg/Nm ³]	Letture 2 [mg/Nm ³]	Letture 3 [mg/Nm ³]	Letture 4 [mg/Nm ³]	Letture 5 [mg/Nm ³]
X_1	1.01	2.53	2.60	2.58	2.57
X_2	29.99	32.32	32.61	32.65	32.62
X_3	58.95	61.79	61.94	61.80	61.92
X_4	87.11	89.99	90.19	90.14	90.19
X_5	114.59	118.07	117.98	118.02	118.00
X_6	1.08	3.04	3.03	2.89	2.90

5.1.11.2 Analizzatore CO



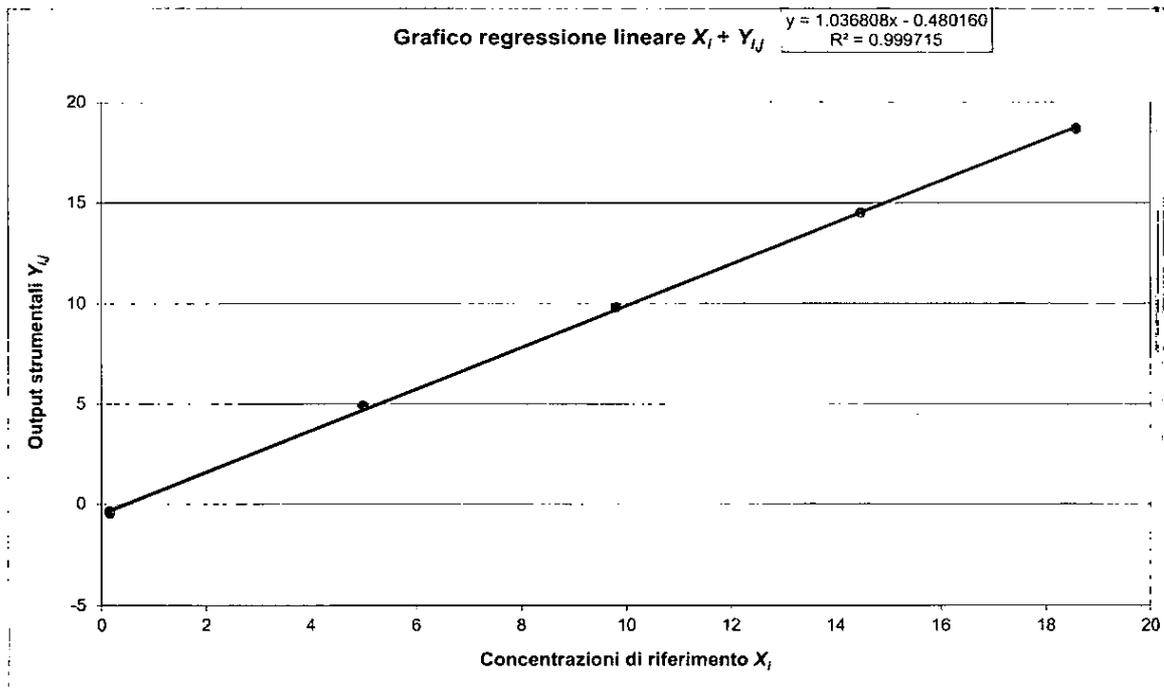
Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento	Letture medie (Y_{ci}) [mg/Nm ³]	Residui (d_{ci}) [mg/Nm ³]	Residui relativi ($d_{ci,rel}$) [-]
X_1	0.38	0.04	0.1%
X_2	11.90	0.10	0.2%
X_3	23.72	0.13	0.2%
X_4	35.18	0.02	0.0%
X_5	46.46	-0.10	0.2%
X_6	0.20	-0.18	0.3%

Dati utilizzati per la verifica di linearità

Concentrazioni di riferimento (X_i) [mg/Nm ³]		Lettura 1 [mg/Nm ³]	Lettura 2 [mg/Nm ³]	Lettura 3 [mg/Nm ³]	Lettura 4 [mg/Nm ³]	Lettura 5 [mg/Nm ³]
X_1	0.68	0.42	0.40	0.36	0.35	0.38
X_2	12.12	11.85	11.93	11.93	11.90	11.90
X_3	23.89	23.73	23.75	23.73	23.69	23.69
X_4	35.45	35.16	35.16	35.21	35.16	35.21
X_5	46.84	46.46	46.46	46.43	46.50	46.47
X_6	0.72	0.23	0.19	0.20	0.19	0.19

5.1.11.3 Analizzatore O₂



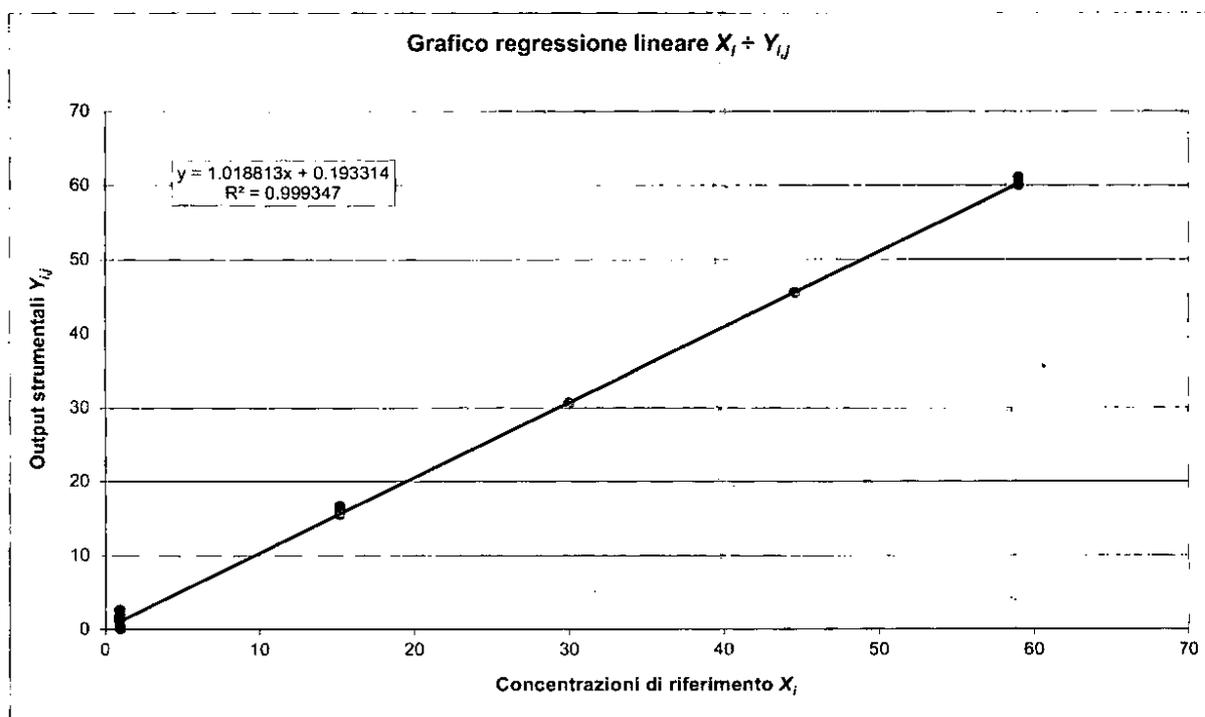
Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento	Letture medie (Y_{cl}) [% vol.dry]	Residui (d_{cl}) [% vol.dry]	Residui relativi ($d_{cl,rel}$) [-]
X_1	-0.40	-0.08	30.9%
X_2	4.91	0.22	86.1%
X_3	9.79	0.11	42.1%
X_4	14.50	-0.03	13.0%
X_5	18.70	-0.09	34.6%
X_6	-0.44	-0.12	49.8%

Dati utilizzati per la verifica di linearità

Concentrazioni di riferimento (X_i) [% vol.dry]		Lettura 1 [% vol.dry]	Lettura 2 [% vol.dry]	Lettura 3 [% vol.dry]	Lettura 4 [% vol.dry]	Lettura 5 [% vol.dry]
X_1	0.15	-0.35	-0.39	-0.41	-0.42	-0.42
X_2	4.99	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91
X_3	9.80	9.78	9.78	9.79	9.79	9.79
X_4	14.48	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
X_5	18.58	18.69	18.70	18.69	18.70	18.70
X_6	0.16	-0.40	-0.43	-0.44	-0.45	-0.46

5.1.11.4 Analizzatore SO₂



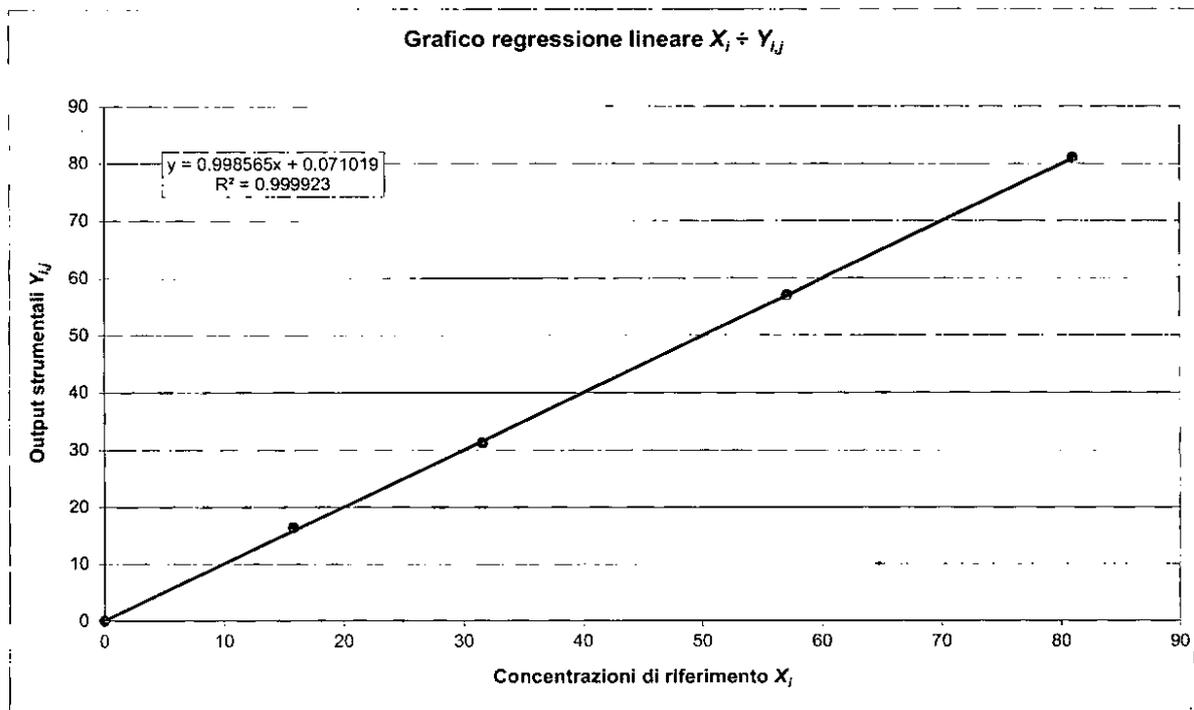
Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento	Letture medie (Y_{ci}) [mg/Nm ³]	Residui (d_{ci}) [mg/Nm ³]	Residui relativi ($d_{ci,rel}$) [-]
X_1	1.76	0.62	0.8%
X_2	16.05	0.39	0.5%
X_3	30.58	-0.15	0.2%
X_4	45.45	-0.14	0.2%
X_5	60.36	0.09	0.1%
X_6	0.37	-0.80	1.1%

Dati utilizzati per la verifica di linearità

Concentrazioni di riferimento (X_i) [mg/Nm ³]		Letture 1 [mg/Nm ³]	Letture 2 [mg/Nm ³]	Letture 3 [mg/Nm ³]	Letture 4 [mg/Nm ³]	Letture 5 [mg/Nm ³]
X_1	0.92	1.82	2.65	1.57	1.50	1.26
X_2	15.18	16.34	16.63	16.18	15.52	15.56
X_3	29.98	30.65	30.55	30.65	30.52	30.53
X_4	44.56	45.48	45.42	45.45	45.43	45.48
X_5	58.97	60.00	60.13	60.21	60.38	61.09
X_6	0.96	0.93	0.41	0.41	0.04	0.04

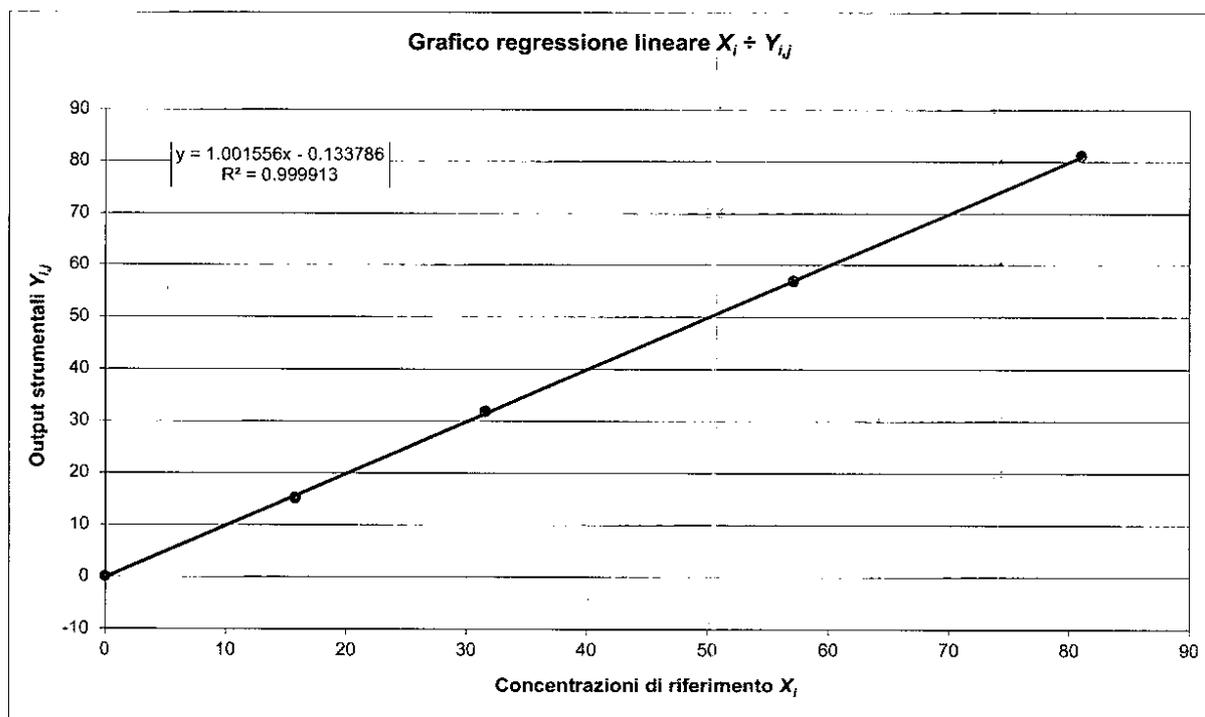
5.1.11.5 Analizzatore Polveri – Condotto A



Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento		Letture medie (Y_{ci}) [%estinzione]	Residui (d_{ci}) [%estinzione]	Residui relativi ($d_{ci,rel}$) [-]
X_1	15.80	16.33	0.48	0.5%
X_2	31.60	31.24	-0.39	0.4%
X_3	57.10	57.06	-0.03	0.0%
X_4	81.00	81.03	0.08	0.1%

5.1.11.6 Analizzatore Polveri – Condotta B



Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Concentrazioni di riferimento		Letture medie (Y_{ci}) [%estinzione]	Residui (d_{ci}) [%estinzione]	Residui relativi ($d_{ci,rel}$) [-]
X_1	15.80	15.18	-0.51	0.5%
X_2	31.60	31.84	0.33	0.3%
X_3	57.10	56.87	-0.19	0.2%
X_4	81.00	81.10	0.10	0.1%

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_x, CO e Polveri del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 1.

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 riportare i risultati SRM nelle condizioni in cui misura l'AMS e per normalizzare le concentrazioni prima di eseguire il test di variabilità;
- 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 NO_x

5.2.1.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	26/11/2010	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	0.9269	[-]
Stima intercetta retta (a^{\wedge})	0	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	120.00	[mg/Nm ³ @3% O ₂]

5.2.1.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				NO _x	O ₂	NO _x	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	10/07/2012	14.00	15.00	85.2	7.31	83.1	8.04
2	10/07/2012	15.00	16.00	84.7	7.28	81.7	8.02
3	10/07/2012	16.00	17.00	82.9	7.16	79.1	7.94
4	10/07/2012	17.00	18.00	91.6	7.73	77.7	8.03
5	10/07/2012	18.00	19.00	91.4	7.36	78.0	8.32
6	10/07/2012	19.00	20.00	92.1	7.35	79.3	8.16
7	10/07/2012	20.00	21.00	90.8	7.69	77.7	8.53
8	10/07/2012	21.00	22.00	62.6	9.66	53.2	9.90
9	10/07/2012	22.00	23.00	54.4	11.39	48.0	11.38
10	10/07/2012	23.00	00.00	52.7	11.29	46.8	11.30
11	11/07/2012	01.00	02.00	51.6	10.60	46.0	10.55
12	11/07/2012	02.00	03.00	49.2	10.44	43.7	10.37
13	11/07/2012	03.00	04.00	50.1	10.45	44.9	10.37
14	11/07/2012	04.00	05.00	51.1	10.50	46.5	10.38
15	11/07/2012	05.00	06.00	57.7	10.39	54.0	10.18
16	11/07/2012	06.00	07.00	70.5	9.17	65.0	9.08
17	11/07/2012	07.00	08.00	90.5	7.47	81.1	8.13
18	11/07/2012	08.00	09.00	93.6	7.44	85.3	8.06

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				NOx	O ₂	NOx	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
19	11/07/2012	11.00	12.00	89.5	7.36	83.6	7.47
20	11/07/2012	12.00	13.00	88.5	7.44	82.8	7.49
21	11/07/2012	13.00	14.00	87.6	7.40	80.8	7.49
22	11/07/2012	14.00	15.00	82.8	7.46	79.6	7.53
23	11/07/2012	15.00	16.00	86.9	7.47	78.4	7.57
24	11/07/2012	16.00	17.00	75.4	8.48	66.9	8.58
25	11/07/2012	17.00	18.00	72.1	9.63	65.2	9.65
26	11/07/2012	18.00	19.00	71.2	9.76	64.4	9.74
27	11/07/2012	19.00	20.00	56.0	11.29	50.0	11.27
28	11/07/2012	20.00	21.00	52.5	11.60	46.3	11.65
29	11/07/2012	21.00	22.00	54.2	11.45	48.0	11.51
30	11/07/2012	22.00	23.00	52.4	11.30	46.2	11.36
31	11/07/2012	23.00	00.00	53.5	11.28	48.6	11.23

5.2.1.3 Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	115.2	[mg/Nm ³ @3% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	31	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ²	0	[mg/Nm ³ @3% O ₂]
	120	

5.2.1.4 Dati per il test di variabilità

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)	($\hat{y}_{i,s}$)	($y_{i,s}$)	($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$)	($D_i - D_{media}$) ²
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
1	79.0	103.8	115.4	11.6	154.2
2	78.6	103.1	113.3	10.3	123.1
3	76.9	100.0	109.0	9.1	97.7
4	84.9	115.2	107.9	-7.3	42.0
5	84.7	111.8	110.8	-1.0	0.1
6	85.4	112.6	111.1	-1.5	0.4
7	84.1	113.8	112.2	-1.6	0.6
8	58.0	92.1	86.3	-5.8	24.7
9	50.5	94.5	89.8	-4.7	15.3
10	48.9	90.6	86.8	-3.8	8.9
11	47.8	82.7	79.2	-3.5	7.3

² 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 §4.2 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) [mg/Nm ³]	$(\hat{y}_{i,s})$ [mg/Nm ³ 3% O ₂]	$(y_{i,s})$ [mg/Nm ³ 3% O ₂]	$(D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s})$ [mg/Nm ³ 3% O ₂]	$(D_i - D_{media})^2$ [mg/Nm ³ 3% O ₂]
12	45.6	77.7	74.0	-3.7	8.1
13	46.4	79.2	76.1	-3.2	5.5
14	47.3	81.1	78.7	-2.4	2.5
15	53.5	90.8	89.8	-1.0	0.0
16	65.4	99.5	98.2	-1.3	0.2
17	83.8	111.5	113.4	1.9	7.4
18	86.8	115.2	118.6	3.4	17.9
19	82.9	109.4	111.2	1.8	6.6
20	82.1	109.0	110.3	1.4	4.8
21	81.2	107.4	107.7	0.2	1.1
22	76.7	102.0	106.3	4.3	26.5
23	80.6	107.2	105.0	-2.2	1.9
24	69.9	100.4	96.9	-3.6	7.5
25	66.8	105.8	103.3	-2.5	2.7
26	66.0	105.6	102.9	-2.7	3.5
27	51.9	96.3	92.5	-3.8	9.0
28	48.6	93.1	89.1	-4.0	9.9
29	50.2	94.7	91.0	-3.7	8.1
30	48.5	90.1	86.2	-3.9	9.6
31	49.6	91.9	89.6	-2.3	2.3

5.2.1.5 Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	4.5	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	20.4	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	30.3	[mg/Nm ³ 3% O ₂]

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 ³ 3% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7	[-]
Deviazione standard (s_D)	4.5	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	20.4	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	21.8	[mg/Nm ³ 3% O ₂]

Poiché $|D^-| > t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$, il test di validità della retta di taratura è superato.

5.2.2 Analizzatore CO

5.2.2.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	26/11/2010	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	0.9149	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	4.00	[mg/Nm ³ @3% O ₂]

5.2.2.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				CO	O ₂	CO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	10/07/2012	12.00	13.00	1.7	7.43	0.7	8.14
2	10/07/2012	13.00	14.00	1.3	7.36	0.7	8.09
3	10/07/2012	15.00	16.00	0.3	7.28	0.8	8.02
4	10/07/2012	16.00	17.00	0.1	7.16	1.2	7.94
5	10/07/2012	18.00	19.00	1.6	7.36	0.8	8.32
6	10/07/2012	19.00	20.00	1.8	7.35	0.8	8.16
7	10/07/2012	20.00	21.00	1.0	7.69	0.7	8.53
8	10/07/2012	21.00	22.00	0.3	9.66	0.5	9.90
9	10/07/2012	22.00	23.00	0.2	11.39	0.3	11.38
10	10/07/2012	23.00	00.00	0.2	11.29	0.3	11.30
11	11/07/2012	00.00	01.00	0.2	10.74	0.3	10.72
12	11/07/2012	01.00	02.00	0.2	10.60	0.2	10.55
13	11/07/2012	02.00	03.00	0.2	10.44	0.3	10.37
14	11/07/2012	03.00	04.00	0.2	10.45	0.2	10.37
15	11/07/2012	04.00	05.00	0.2	10.50	0.2	10.38
16	11/07/2012	06.00	07.00	0.4	9.17	0.5	9.08
17	11/07/2012	07.00	08.00	1.1	7.47	0.6	8.13
18	11/07/2012	08.00	09.00	0.9	7.44	0.6	8.06
19	11/07/2012	11.00	12.00	0.4	7.36	0.4	7.47
20	11/07/2012	12.00	13.00	0.4	7.44	0.4	7.49
21	11/07/2012	13.00	14.00	0.5	7.40	0.5	7.49
22	11/07/2012	14.00	15.00	0.4	7.46	0.5	7.53
23	11/07/2012	15.00	16.00	0.5	7.47	0.6	7.57
24	11/07/2012	16.00	17.00	0.5	8.48	0.6	8.58
25	11/07/2012	17.00	18.00	0.4	9.63	0.5	9.65
26	11/07/2012	18.00	19.00	0.4	9.76	0.4	9.74
27	11/07/2012	19.00	20.00	0.4	11.29	0.4	11.27
28	11/07/2012	20.00	21.00	0.4	11.60	0.4	11.65
29	11/07/2012	21.00	22.00	0.3	11.45	0.4	11.51
30	11/07/2012	22.00	23.00	0.3	11.30	0.4	11.36
31	11/07/2012	23.00	00.00	0.2	11.28	0.3	11.23
32	12/07/2012	00.00	01.00	0.2	11.26	0.2	11.18
33	12/07/2012	01.00	02.00	0.2	11.34	0.1	11.24
34	12/07/2012	02.00	03.00	0.3	11.33	0.2	11.25

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				CO	O ₂	CO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
35	12/07/2012	03.00	04.00	0.3	11.36	0.2	11.28
36	12/07/2012	04.00	05.00	0.2	11.45	0.1	11.33
37	12/07/2012	05.00	06.00	0.2	11.47	0.1	11.33
38	12/07/2012	06.00	07.00	0.2	11.55	0.1	11.41
39	12/07/2012	07.00	08.00	0.3	10.94	0.1	10.83
40	12/07/2012	08.00	09.00	0.3	8.73	0.2	8.63
41	12/07/2012	09.00	10.00	0.3	7.79	0.2	7.71

5.2.2.3 Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	2.2	[mg/Nm ³ @3% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	41	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ³	0	[mg/Nm ³ @3% O ₂]
	4.00	

5.2.2.4 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)	($\hat{y}_{i,s}$)	($y_{i,s}$)	($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$)	($D_i - D_{media}$) ²
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
1	1.5	2.0	0.9	-1.1	1.2
2	1.2	1.6	1.0	-0.6	0.4
3	0.3	0.3	1.1	0.7	0.6
4	0.1	0.1	1.6	1.5	2.2
5	1.4	1.9	1.1	-0.7	0.5
6	1.7	2.2	1.1	-1.1	1.2
7	0.9	1.2	1.0	-0.3	0.1
8	0.2	0.4	0.8	0.4	0.2
9	0.2	0.3	0.6	0.3	0.1
10	0.2	0.4	0.5	0.1	0.0
11	0.2	0.3	0.5	0.1	0.0
12	0.2	0.3	0.4	0.1	0.0
13	0.2	0.3	0.4	0.1	0.0
14	0.2	0.3	0.4	0.1	0.0
15	0.2	0.3	0.4	0.1	0.0
16	0.4	0.6	0.7	0.1	0.0
17	1.0	1.3	0.9	-0.5	0.2

³ Il massimo valore misurato tarato e normalizzato risulta incluso nell'intervallo di taratura valido; ne consegue che non è possibile alcun ampliamento dell'intervallo di taratura (si veda quanto illustrato nel §4.2 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)	$(\hat{y}_{i,s})$	$(y_{i,s})$	$(D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s})$	$(D_i - D_{media})^2$
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
18	0.8	1.1	0.9	-0.2	0.0
19	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0
20	0.4	0.5	0.5	0.0	0.0
21	0.5	0.6	0.6	0.0	0.0
22	0.4	0.5	0.7	0.1	0.0
23	0.4	0.6	0.8	0.2	0.0
24	0.4	0.6	0.8	0.2	0.0
25	0.3	0.6	0.7	0.2	0.0
26	0.4	0.6	0.6	0.0	0.0
27	0.4	0.7	0.6	0.0	0.0
28	0.3	0.6	0.8	0.2	0.0
29	0.3	0.6	0.8	0.3	0.1
30	0.2	0.5	0.8	0.3	0.1
31	0.2	0.4	0.5	0.1	0.0
32	0.2	0.4	0.3	0.0	0.0
33	0.2	0.4	0.3	-0.1	0.0
34	0.3	0.5	0.4	-0.1	0.0
35	0.2	0.5	0.4	-0.1	0.0
36	0.2	0.3	0.2	-0.2	0.0
37	0.2	0.3	0.1	-0.2	0.0
38	0.2	0.3	0.2	-0.2	0.0
39	0.2	0.4	0.2	-0.2	0.0
40	0.3	0.4	0.3	-0.1	0.0
41	0.3	0.4	0.3	-0.1	0.0

5.2.2.5 Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	0.4	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	5.1	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	7.6	[mg/Nm ³ 3% O ₂]

Poiché $s_D < 1.5 * k_v * \sigma_0$, il test di variabilità per l'analizzatore in oggetto è superato.

Valore $ D^- $	0.0	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7	[-]
Deviazione standard (s_D)	0.4	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	5.1	[mg/Nm ³ 3% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	5.2	[mg/Nm ³ 3% O ₂]

Poiché $|D^-| > t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$, il test di validità della retta di taratura è superato.

5.3 Verifica analizzatore SO₂

Per l'analizzatore di SO₂ sono state effettuate misure di verifica utilizzando il metodo di riferimento UNI EN 14791:2006 (metodo con campionamento manuale e analisi mediante cromatografia ionica).

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				SO ₂	O ₂	SO ₂	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	09/07/2012	15:30	16:30	0.0	9.73	1.9	10.11
2	09/07/2012	16:35	17:35	0.0	10.33	1.7	10.64
3	09/07/2012	17:40	18:40	0.0	10.81	0.8	11.09
4	10/07/2012	09:28	10:30	0.0	7.36	1.2	8.57
5	10/07/2012	10:31	11:31	0.0	7.42	1.6	8.47
6	10/07/2012	11:35	12:35	0.0	7.33	1.1	8.08

Poiché sia nel corso della presente campagna di misura che nelle precedenti le concentrazioni di SO₂ sono risultate prossime o inferiori ai limiti di rilevabilità dell'analizzatore AMS e/o del metodo di riferimento, non è stato possibile, per tale parametro, né applicare le procedure QAL2/AST né calcolare l'Indice di Accuratezza Relativo.

5.4 Verifica analizzatori polveri

Per gli analizzatori di polveri sono state effettuate misure di verifica utilizzando il metodo di riferimento UNI EN 13284-1:2003 (metodo con campionamento manuale e determinazione gravimetrica).

Poiché nel corso della presente campagna di misura gran parte delle concentrazioni ottenute con il metodo di riferimento sono risultate inferiori al limite di rilevabilità indicato nella norma UNI EN 13284-1:2003, pari a 0.3 mg/m³, non è stato possibile, per tale parametro, applicare la procedura AST.

5.4.1 Analizzatore Polveri condotto "A"

N. prova	Data	Ora		AMS	SRM ^(*)
				Polveri	Polveri
		Inizio	Fine	[mA]	[mg/m ³]
1	10/07/12	14:04	15:02	4.15	< 0.3
2	10/07/12	15:07	16:06	4.14	0.38
3	10/07/12	16:11	17:11	4.14	0.33
4	10/07/12	17:18	18:17	4.13	< 0.3
5	11/07/12	08:18	09:17	4.16	< 0.3

(*) I risultati SRM sono riferiti alle condizioni di temperatura, umidità, pressione, contenuto di O₂ effettive.

N. prova	AMS			
	Temperatura (t_i)	Pressione (p_i)	Umidità assoluta (h_i)	Contenuto O_2 (O_i)
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	147.4	986	12.92	7.30
2	140.6	985	13.41	7.28
3	141.7	985	13.87	7.84
4	142.3	985	13.53	6.68
5	140.3	987	11.99	7.45

N. prova	Sistema di Misura di Riferimento (SRM)			
	Temperatura (t_i)	Pressione (p_i)	Umidità assoluta (h_i)	Contenuto O_2 (O_i)
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	147.4	987	12.59	8.04
2	147.1	990	12.71	8.01
3	146.8	990	12.72	7.96
4	148.0	990	12.78	8.08
5	145.5	988	11.50	8.07

5.4.2 Analizzatore Polveri condotto "B"

N. prova	Data	Ora		AMS	SRM ^(*)
		Inizio	Fine	Polveri	Polveri
				[mA]	[mg/m ³]
1	11/07/12	14:26	15:25	4.16	< 0.3
2	11/07/12	15:29	16:27	4.15	< 0.3
3	11/07/12	16:32	17:30	4.15	< 0.3
4	12/07/12	08:25	09:30	4.15	< 0.3
5	12/07/12	09:33	10:35	4.15	< 0.3

(*) I risultati SRM sono riferiti alle condizioni di temperatura, umidità, pressione, contenuto di O_2 effettive.

N. prova	AMS			
	Temperatura (t_i)	Pressione (p_i)	Umidità assoluta (h_i)	Contenuto O_2 (O_i)
	[°C]	[hPa]	[%vol]	[%vol, gas secco]
1	148.6	996	13.33	7.48
2	146.3	997	12.54	8.05
3	136.3	1001	11.57	9.05
4	136.6	1002	12.44	7.92
5	137.9	1003	12.38	7.74

N. prova	Sistema di Misura di Riferimento (SRM)			
	Temperatura (t_i)	Pressione (p_i)	Umidità assoluta (h_i)	Contenuto O_2 (O_i)
	[°C]	[hPa]	[% vol.]	[% vol. gas secco]
1	151.1	988	12.09	7.56
2	142.9	990	11.84	8.18
3	139.0	993	11.44	9.15
4	139.5	995	10.94	7.81
5	140.7	1000	11.29	8.26

5.5 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 §4.3.

Nelle tabelle presenti nei successivi sottoparagrafi sono riportati i seguenti dati:

- i risultati delle misure di NO_x , O_2 e H_2O ottenute con gli analizzatori AMS. Per NO_x i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure dell'analizzatori tramite la retta di taratura, mentre per O_2 e H_2O , non applicandosi alcuna retta di taratura, sono riportati i dati direttamente misurati dall' analizzatore;
- 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.

Per l'analizzatore di CO il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo non è stato eseguito poiché non esistono coppie di dati soddisfacenti il criterio illustrato nel §4.3.

5.5.1 Analizzatore NO

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm ³]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm ³]
10/07/2012	14.00	15.00	83.1	79.0
10/07/2012	15.00	16.00	81.7	78.6
10/07/2012	16.00	17.00	79.1	76.9
10/07/2012	17.00	18.00	77.7	84.9
10/07/2012	18.00	19.00	78.0	84.7
10/07/2012	19.00	20.00	79.3	85.4
10/07/2012	20.00	21.00	77.7	84.1
10/07/2012	21.00	22.00	53.2	58.0
10/07/2012	22.00	23.00	48.0	50.5
10/07/2012	23.00	00.00	46.8	48.9
11/07/2012	01.00	02.00	46.0	47.8
11/07/2012	02.00	03.00	43.7	45.6
11/07/2012	03.00	04.00	44.9	46.4
11/07/2012	04.00	05.00	46.5	47.3
11/07/2012	05.00	06.00	54.0	53.5
11/07/2012	06.00	07.00	65.0	65.4
11/07/2012	07.00	08.00	81.1	83.8
11/07/2012	08.00	09.00	85.3	86.8
11/07/2012	11.00	12.00	83.6	82.9
11/07/2012	12.00	13.00	82.8	82.1

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm ³]	Sistema Misura Emissioni (AMS) - valori tarati [mg/Nm ³]
11/07/2012	13.00	14.00	80.8	81.2
11/07/2012	14.00	15.00	79.6	76.7
11/07/2012	15.00	16.00	78.4	80.6
11/07/2012	16.00	17.00	66.9	69.9
11/07/2012	17.00	18.00	65.2	66.8
11/07/2012	18.00	19.00	64.4	66.0
11/07/2012	19.00	20.00	50.0	51.9
11/07/2012	20.00	21.00	46.3	48.6
11/07/2012	21.00	22.00	48.0	50.2
11/07/2012	22.00	23.00	46.2	48.5
11/07/2012	23.00	00.00	48.6	49.6

N° medie	31
I _{AR}	95.0%
I _{AR} inferiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.5.2 Analizzatore O₂

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
10/07/2012	14.00	15.00	8.04	7.31
10/07/2012	15.00	16.00	8.02	7.28
10/07/2012	16.00	17.00	7.94	7.16
10/07/2012	17.00	18.00	8.03	7.73
10/07/2012	18.00	19.00	8.32	7.36
10/07/2012	19.00	20.00	8.16	7.35
10/07/2012	20.00	21.00	8.53	7.69
10/07/2012	21.00	22.00	9.90	9.66
10/07/2012	22.00	23.00	11.38	11.39
10/07/2012	23.00	00.00	11.30	11.29
11/07/2012	01.00	02.00	10.55	10.60
11/07/2012	02.00	03.00	10.37	10.44
11/07/2012	03.00	04.00	10.37	10.45
11/07/2012	04.00	05.00	10.38	10.50
11/07/2012	05.00	06.00	10.18	10.39
11/07/2012	06.00	07.00	9.08	9.17
11/07/2012	07.00	08.00	8.13	7.47
11/07/2012	08.00	09.00	8.06	7.44
11/07/2012	11.00	12.00	7.47	7.36
11/07/2012	12.00	13.00	7.49	7.44
11/07/2012	13.00	14.00	7.49	7.40
11/07/2012	14.00	15.00	7.53	7.46
11/07/2012	15.00	16.00	7.57	7.47
11/07/2012	16.00	17.00	8.58	8.48
11/07/2012	17.00	18.00	9.65	9.63
11/07/2012	18.00	19.00	9.74	9.76
11/07/2012	19.00	20.00	11.27	11.29
11/07/2012	20.00	21.00	11.65	11.60
11/07/2012	21.00	22.00	11.51	11.45
11/07/2012	22.00	23.00	11.36	11.30
11/07/2012	23.00	00.00	11.23	11.28

N° medie	31
I _{AR}	96.0%
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.5.3 Analizzatore H₂O – Condotta "A"

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
10/07/2012	14:04	15:02	12.59	12.92
10/07/2012	15:07	16:06	12.71	13.41
10/07/2012	16:11	17:11	12.72	13.87
10/07/2012	17:18	18:17	12.78	13.53
11/07/2012	8:18	9:17	11.50	11.99

N° medie	5
I _{AR}	91.4%
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.5.4 Analizzatore H₂O – Condotta "B"

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
11/07/12	14:26	15:25	12.09	13.33
11/07/12	15:29	16:27	11.84	12.54
11/07/12	16:32	17:30	11.44	11.57
12/07/12	08:25	09:30	10.94	12.44
12/07/12	09:33	10:35	11.29	12.38

N° medie	5
I _{AR}	86.2%
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

6 CONCLUSIONI

Gli analizzatori sottoposti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (test di variabilità e test di validità della retta di taratura) e dal D.Lgs. 152/2006 (Indice di Accuratezza Relativo) e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

7 RIFERIMENTI NORMATIVI

- 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) Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto termoelettrico della società ENEL Produzione S.p.A. sito in Bari (Prot DSA-DEC-2009-0000972 del 03/08/2009);
- e) Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 18 giugno 2009;
- f) Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- g) UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- h) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- i) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- j) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO_x). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- k) UNI EN 13284-1:2003 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico;
- l) UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti;
- m) UNI EN 14791:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - metodo di riferimento.

ALLEGATI FUORI TESTO AL RAPPORTO B2028073

- Certificato TUV analizzatori Siemens Ultramat e Oxymat 6 3 pagg.
- Certificato mCERTS analizzatori Siemens Ultramat e Oxymat 6 8 pagg.
- Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210 5 pagg.
- Certificato di accreditamento ACCREDIA 1 pag.
- Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI Piacenza 3 pagg.

Cialli Pamela

Da: salvatore.crollo@enel.com
Inviato: giovedì 7 marzo 2013 14.14
A: Aia@pec.minambiente.it
Oggetto: CONTROLLI AIA - ENEL - BA -BARI - Istanza di modifica non sostanziale
Allegati: 6_3_2013 ENEL Istanza di modifica_freq delta T_monitor SO2 e polveri.pdf

Con riferimento all'oggetto, si invia la nota allegata

<<6_3_2013 ENEL Istanza di modifica_freq delta T_monitor SO2 e polveri.pdf>>

in relazione all'attuazione dell'AIA della centrale termoelettrica della società Enel Produzione SpA sita in Bari (BA), riferimento decreto ex DSA/DEC/2009/0000972 del 03/08/2009.

Distinti saluti.

Il referente controlli AIA.

Ciali Pamela

Da: Per conto di: salvatore.crollo@enel.com [posta-certificata@pec.aruba.it]
Inviato: giovedì 7 marzo 2013 14.15
A: Aia@pec.minambiente.it
Oggetto: ANOMALIA MESSAGGIO: CONTROLLI AIA - ENEL - BA -BARI - Istanza di modifica non sostanziale
Allegati: postacert.eml (1,63 MB)

--Anomalia nella certificazione del messaggio--

Il giorno 07/03/2013 alle ore 14:14:54 (+0100) e' stato ricevuto il messaggio con Oggetto "CONTROLLI AIA - ENEL - BA -BARI - Istanza di modifica non sostanziale" inviato da "salvatore.crollo@enel.com" ed indirizzato a:
aia@pec.minambiente.it

Tali dati non sono stati certificati per il seguente errore:
la firma digitale del messaggio non risulta attendibile
Il messaggio originale e' incluso in allegato.