

RAPPORTO

USO RISERVATO APPROVATO B6012687

Cliente ENEL Produzione S.p.A.

Oggetto Verifiche degli analizzatori di CO, NO_x e SO₂ del Sistema di Misura Emissioni installato sul gruppo 2 della centrale di Fusina ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 – Procedura AST

Ordine Accordo quadro n. 8400101944
Attingimento n. 4000424506

Note Rev. 0 (AG16EMS058 – Lettera di trasmissione B6018062)

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

N. pagine 23 **N. pagine fuori testo** 40

Data 14/06/2016

Elaborato EMS - Ferrara Irene
B6012687 2041855 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B6012687 3741 VER

Approvato EMS - Ferrara Irene (Project Manager)
B6012687 2041855 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2016 by CESI. All rights reserved

Indice

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
2.1	Limiti di emissione	4
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)	4
4	DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE	5
4.1	Introduzione	5
4.2	Test preliminari alla AST	5
4.3	Prova di assicurazione qualità AST	5
4.4	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})	8
5	RISULTATI.....	9
5.1	Definizione degli "Outliers"	9
5.1.1	Test definito dalla Environment Agency.....	9
5.2	Prova di assicurazione qualità AST	12
5.2.1	Analizzatore CO	12
5.2.2	Analizzatore NO _x	16
5.2.3	Analizzatore SO ₂	18
5.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})	20
5.3.1	Analizzatore CO	20
5.3.2	Analizzatore NO _x	21
5.3.3	Analizzatore SO ₂	21
5.3.4	Analizzatore O ₂	22
6	CONCLUSIONI.....	22
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	23

ALLEGATI AL RAPPORTO

–	Certificato TUV analizzatore FTIR Luccioni GIGAS 10	14 pagg.
–	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
–	Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210	5 pagg.
–	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
–	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – sede PC	3 pagg.
–	Verifiche di linearità – Rapporti di taratura Luccioni	8 pagg.

Il presente rapporto tecnico è stato redatto con la collaborazione dell'Ing. Marco Casarola.

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	14/06/2016	B6012687	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 della centrale di Fusina. Come previsto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) dell'impianto, le verifiche sono state eseguite secondo la procedura AST descritta nella norma UNI EN 14181:2015.

Il presente documento contiene i risultati della prova AST eseguita sugli analizzatori di CO, NO_x, SO₂ del Sistema di Misura Emissioni (AMS) del gruppo 2.

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 (emesso sotto marchio ACCREDIA, come richiesto dalla norma UNI EN 14181:2015), 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 Fusina
Impianto:	Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina – Malcontenta (VE)
Indirizzo:	Via Dei Cantieri, 5
Processo produttivo:	Combustione a carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche indicative	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino del gruppo 2 (punto di emissione CF2)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Diametro interno del condotto:	4.4 m
Portata fumi nominale:	~ 620'000 Nm ³ /h
Sistemi di abbattimento	
DeSOx – Calcare ad umido	
DeNOx – Abbattimento ad ammoniacale	
OFA	
Filtri a manica	
DeSOx – Calcare ad umido	

DESCRIZIONE DEL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Individuazione del punto di campionamento:	Camino gruppo 2
Forma del condotto:	Circolare in posizione verticale
Dimensioni condotto:	4.4 m
Accessibilità:	Scale ed ascensore, piattaforma di lavoro

2.1 Limiti di emissione

I limiti di emissione per il gruppo 2 indicati nel Parere Istruttorio dell'AIA sono i seguenti:

Parametro	Limite [mg/Nm ³ @6% O ₂]	Base temporale
SO ₂	200	Media mensile delle medie orarie
	220	Il limite deve essere rispettato dal 97% delle medie di 48 ore
CO	30	Media mensile delle medie orarie
NO _x (come NO ₂)	200	Media mensile delle medie orarie
	220	Il limite deve essere rispettato dal 95% delle medie di 48 ore

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni del gruppo 2 oggetto di verifica.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	n° matricola
GIGAS 10 M	Loccioni	SO ₂	FTIR	500 mg/m ³	A200004
		NO _x	FTIR	300 mg NO ₂ /m ³	
		CO	FTIR	350 mg/m ³	
		H ₂ O	FTIR	20 %vol.	
Oxymat 6	Siemens	O ₂	Paramagnetismo	25 %vol.	N1-U8-0496

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

4 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

4.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono descritti gli aspetti procedurali della AST; la norma di riferimento è la UNI EN 14181:2015.

4.2 Test preliminari alla AST

La procedura AST prevede l'esecuzione di una prova funzionale preliminare descritta nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2015. L'esito della prova è riportato nella seguente tabella:

ATTIVITA'	ESITO	NOTE
Allineamento e pulizia (solo per AMS non estrattivi)	N.A.	Quando possibile, esame visivo di: <ul style="list-style-type: none"> - Verifica interna analizzatore - Pulizia componenti ottici - Alimentazione aria di scarico - Ostruzione dei componenti ottici
Sistema di campionamento (solo per AMS estrattivi)	Positivo	Esame visivo del sistema di campionamento
Documentazione e registrazioni	Positivo	Controllo dei seguenti documenti: <ul style="list-style-type: none"> - Manuali utente degli analizzatori - Manuale di descrizione del sistema di misura emissioni - Certificazioni TUV e/o mCERTS
Attitudine al servizio	Positivo	Controllo di: <ul style="list-style-type: none"> - Collocazione idonea della strumentazione - Presenza di bombole di zero e span - Presenza di fornitura delle parti di ricambio
Prova di tenuta (solo per AMS estrattivi)	Positivo	Verifica del flusso della strumentazione
Controllo di zero e span	Positivo	Esito della verifica di linearità riportato in allegato al presente rapporto
Linearità	Positivo	Esito della verifica di linearità riportato in allegato al presente rapporto
Deriva zero e span (audit)	Positivo	Ottenuta sulla base della QAL3
Tempo di risposta	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

4.3 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 14181:2015.

La procedura è stata applicata per valutare le prestazioni degli analizzatori di gas (NO_x , CO e SO_2) 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, campionando 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 è stato necessario misurare unicamente il contenuto di O_2 nei fumi, mediante analizzatore automatico paramagnetico, in accordo alla UNI EN 14789:2006.

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

- UNI EN 14792:2006, per gli ossidi di azoto NO_x (analizzatore automatico a chemiluminescenza);
- per il biossido di zolfo (SO_2): UNI EN 14791:2006 (metodo con campionamento manuale e analisi mediante cromatografia ionica);
- UNI EN 15058:2006, per il monossido di carbonio CO (analizzatore automatico a tecnica NDIR – spettrometria a infrarossi non dispersiva).

I dati misurati dalla strumentazione di impianto sono stati acquisiti con un Sistema Acquisizione dati indipendente da quello d'impianto, utilizzando le uscite analogiche 4-20 mA di cui sono provvisti gli analizzatori del Sistema Misura Emissioni.

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 O_2) 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 O_2) 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

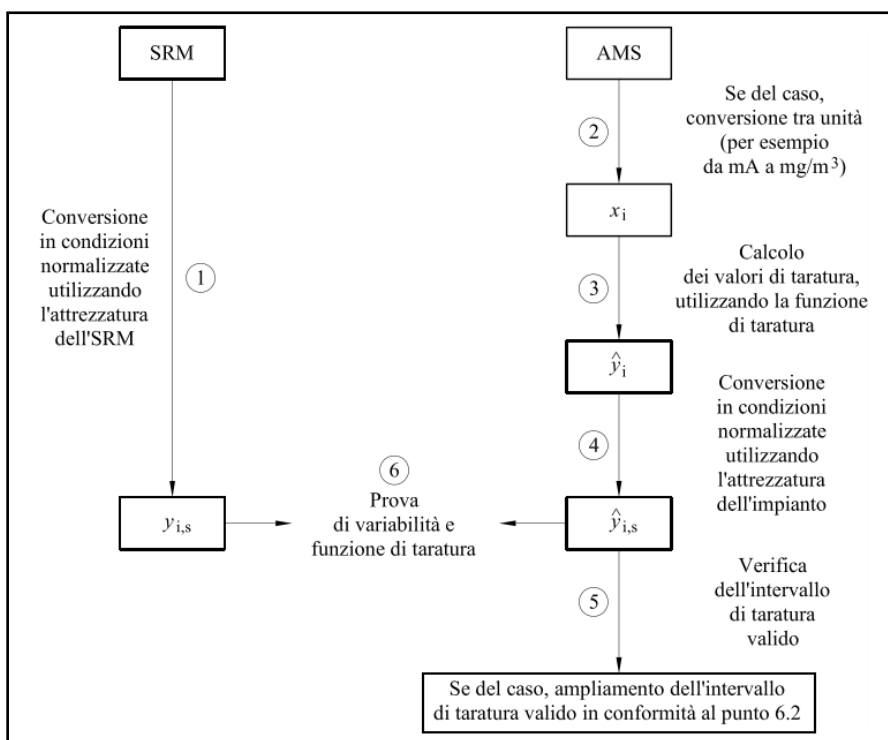
eseguire il test. I valori massimi di incertezza utilizzati per i test di variabilità di ciascun parametro, tratti dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Allegato II alla Parte Quinta, Parte II, Sez. 8, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per l'ossido di azoto: 20%;
- per il biossido di zolfo: 20%;
- per l'ossido di carbonio: 10%.

Per O_2 e gli altri parametri ausiliari non si applicano delle specifiche procedure QAL2 e AST e, pertanto, non viene neppure eseguito il test di variabilità: infatti i parametri ausiliari vengono utilizzati per la normalizzazione delle concentrazioni di CO e NO_x , pertanto si tiene conto di eventuali errori nella loro misura mediante i test di variabilità per CO e NO_x .

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 14181:2015.
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 14181:2015 (§6.5) è possibile proporre all'Autorità Competente l'estensione del range di validità della retta fino al massimo valore misurato più il 10% del suddetto valore (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:



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

Con i dati utilizzati per l'esecuzione delle verifiche secondo la UNI EN 14181:2015 è stato calcolato anche l'Indice di Accuratezza Relativo per i parametri CO , NO_x , SO_2 e O_2 , in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06.

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 14181:2015, 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 il parametro O_2 , 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.

Come criterio generale, si è scelto di utilizzare, per la quantificazione dello I_{AR} , soltanto le coppie di valori medi orari nelle quali le concentrazioni direttamente misurate dagli analizzatori AMS sono risultate maggiori del 5% del fondo scala strumentale. In assenza di almeno tre coppie di dati (numero minimo richiesto dal D. Lgs. 152/2006) soddisfacenti tale criterio, il calcolo dello I_{AR} non è stato eseguito.

¹ Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo del parametro O_2 sono stati utilizzati i valori registrati in parallelo alle misure di NO_x usate per l'applicazione della procedura AST su tale parametro.

5 RISULTATI

5.1 Definizione degli "Outliers"

Nel presente paragrafo si descrive il procedimento con il quale vengono scartate coppie di dati non idonee, definendo il set di dati di CO e NO_x a cui applicare la procedura AST.

5.1.1 Test definito dalla Environment Agency

Per identificare eventuali anomalie (che saranno escluse dalla procedura), i dati delle misure in parallelo di CO, NO_x e SO₂ sono stati valutati statisticamente tramite il metodo definito dalla *Environment Agency* – "Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14".

Questo test si applica nel caso in cui i dati AMS e SRM siano espressi nella stessa unità di misura e consiste nel verificare che la differenza tra il valore AMS (x_i) e il valore SRM (y_i), per ciascuna coppia di dati, sia minore o uguale a due volte la deviazione standard delle differenze (S_{diff}).

$$|x_i - y_i| \leq 2 S_{diff}$$

Di seguito le coppie verificate tramite il test statistico:

N. prova	Data	Ora		Valori CO AMS (x_i)	Valori CO SRM (y_i)	$ x_i - y_i $	Test
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
1	12/04/16	0.00	1.00	2.7	2.0	0.75	POSITIVO
2	12/04/16	1.00	2.00	2.6	1.9	0.73	POSITIVO
3	12/04/16	2.00	3.00	2.5	1.8	0.70	POSITIVO
4	12/04/16	3.00	4.00	2.6	1.9	0.74	POSITIVO
5	12/04/16	4.00	5.00	2.8	2.0	0.78	POSITIVO
6	12/04/16	5.00	6.00	3.1	2.2	0.87	POSITIVO
7	12/04/16	9.00	10.00	12.1	10.4	1.73	NEGATIVO
8	12/04/16	10.00	11.00	14.0	12.1	1.84	NEGATIVO
9	12/04/16	11.00	12.00	13.8	12.4	1.43	NEGATIVO
10	12/04/16	12.00	13.00	11.0	9.6	1.40	NEGATIVO
11	12/04/16	13.00	14.00	8.7	7.4	1.30	NEGATIVO
12	12/04/16	14.00	15.00	9.4	7.7	1.66	NEGATIVO
13	12/04/16	15.00	16.00	13.0	11.7	1.36	NEGATIVO
14	12/04/16	16.00	17.00	15.8	13.8	1.96	NEGATIVO
15	12/04/16	17.00	18.00	3.7	2.5	1.18	POSITIVO
16	12/04/16	18.00	19.00	10.4	8.1	2.27	NEGATIVO
17	12/04/16	19.00	20.00	5.7	4.5	1.19	POSITIVO
18	12/04/16	20.00	21.00	7.2	6.1	1.11	POSITIVO
19	12/04/16	21.00	22.00	8.2	7.0	1.19	POSITIVO
20	13/04/16	0.00	1.00	2.6	1.8	0.89	POSITIVO
21	13/04/16	1.00	2.00	2.4	1.6	0.81	POSITIVO
22	13/04/16	2.00	3.00	2.5	1.9	0.69	POSITIVO
23	13/04/16	3.00	4.00	3.0	2.3	0.69	POSITIVO
24	13/04/16	4.00	5.00	3.2	2.5	0.67	POSITIVO
25	13/04/16	5.00	6.00	4.3	3.5	0.71	POSITIVO
26	13/04/16	6.00	7.00	5.6	4.9	0.70	POSITIVO
27	13/04/16	7.00	8.00	5.0	4.1	0.92	POSITIVO

N. prova	Data	Ora		Valori CO AMS (x_i)	Valori CO SRM (y_i)	$ x_i - y_i $	Test
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
28	13/04/16	8.00	9.00	5.7	5.1	0.64	POSITIVO
29	13/04/16	9.00	10.00	5.8	5.1	0.70	POSITIVO
30	13/04/16	10.00	11.00	4.8	3.9	0.85	POSITIVO
31	13/04/16	11.00	12.00	5.1	4.3	0.77	POSITIVO
32	13/04/16	12.00	13.00	4.9	4.1	0.82	POSITIVO
33	13/04/16	13.00	18.00	9.0	8.0	1.04	POSITIVO
34	13/04/16	18.00	19.00	14.5	12.8	1.61	NEGATIVO
35	13/04/16	19.00	20.00	14.3	9.6	4.64	NEGATIVO
36	13/04/16	20.00	21.00	8.8	7.1	1.72	NEGATIVO
37	14/04/16	1.00	2.00	3.0	1.7	1.27	NEGATIVO
38	14/04/16	2.00	3.00	3.3	2.0	1.29	NEGATIVO
39	14/04/16	3.00	4.00	3.5	2.3	1.22	POSITIVO
40	14/04/16	4.00	5.00	3.8	2.5	1.28	NEGATIVO
41	14/04/16	5.00	6.00	3.1	1.8	1.26	NEGATIVO
42	14/04/16	6.00	7.00	3.3	2.0	1.30	NEGATIVO
43	14/04/16	7.00	8.00	7.4	6.3	1.17	POSITIVO
44	14/04/16	8.00	9.00	6.3	5.0	1.29	NEGATIVO
45	14/04/16	9.00	10.00	4.9	3.8	1.12	POSITIVO
46	14/04/16	10.00	11.00	4.5	3.2	1.29	NEGATIVO
47	14/04/16	11.00	12.00	4.6	3.5	1.15	POSITIVO
48	14/04/16	12.00	13.00	4.9	3.8	1.11	POSITIVO
49	14/04/16	13.00	14.00	4.9	3.8	1.14	POSITIVO
50	14/04/16	14.00	15.00	4.7	3.4	1.28	NEGATIVO

Dev. Standard (S_{diff})

0.62

N. prova	Data	Ora		Valori NO _x AMS (x_i)	Valori NO _x SRM (y_i)	$ x_i - y_i $	Test
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
1	12/04/16	0.00	1.00	127.9	126.3	1.59	POSITIVO
2	12/04/16	1.00	2.00	129.7	127.7	2.00	POSITIVO
3	12/04/16	2.00	3.00	126.4	124.5	1.97	POSITIVO
4	12/04/16	3.00	4.00	124.9	122.6	2.28	POSITIVO
5	12/04/16	4.00	5.00	122.4	121.1	1.29	POSITIVO
6	12/04/16	5.00	6.00	107.3	103.8	3.49	POSITIVO
7	12/04/16	6.00	7.00	99.1	102.4	3.30	POSITIVO
8	12/04/16	9.00	10.00	105.2	109.9	4.63	POSITIVO
9	12/04/16	10.00	11.00	102.7	104.0	1.31	POSITIVO
10	12/04/16	11.00	12.00	102.2	110.9	8.69	NEGATIVO
11	12/04/16	12.00	13.00	108.0	116.8	8.75	NEGATIVO
12	12/04/16	13.00	14.00	118.6	127.0	8.43	NEGATIVO
13	12/04/16	14.00	15.00	124.2	126.4	2.24	POSITIVO
14	12/04/16	15.00	16.00	118.5	122.2	3.71	POSITIVO
15	12/04/16	16.00	17.00	121.5	129.0	7.47	NEGATIVO

N. prova	Data	Ora		Valori NO _x AMS (x _i)	Valori NO _x SRM (y _i)	x _i - y _i	Test
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
16	12/04/16	17.00	18.00	94.9	102.3	7.43	NEGATIVO
17	12/04/16	18.00	19.00	120.2	132.0	11.77	NEGATIVO
18	12/04/16	19.00	20.00	145.6	150.6	5.06	POSITIVO
19	12/04/16	20.00	21.00	137.1	143.4	6.29	NEGATIVO
20	12/04/16	21.00	22.00	93.3	98.5	5.18	POSITIVO
21	12/04/16	22.00	23.00	87.9	95.4	7.47	NEGATIVO
22	12/04/16	23.00	0.00	127.0	134.7	7.67	NEGATIVO
23	13/04/16	0.00	1.00	113.3	121.1	7.86	NEGATIVO
24	13/04/16	1.00	2.00	110.4	117.3	6.89	NEGATIVO
25	13/04/16	2.00	3.00	106.7	113.8	7.10	NEGATIVO
26	13/04/16	3.00	4.00	103.6	111.8	8.20	NEGATIVO
27	13/04/16	4.00	5.00	93.5	100.0	6.48	NEGATIVO
28	13/04/16	5.00	6.00	89.1	99.5	10.39	NEGATIVO
29	13/04/16	6.00	7.00	142.6	150.0	7.41	NEGATIVO
30	13/04/16	7.00	8.00	141.5	149.3	7.82	NEGATIVO
31	13/04/16	8.00	9.00	140.4	149.2	8.87	NEGATIVO
32	13/04/16	9.00	10.00	142.9	150.8	7.96	NEGATIVO
33	13/04/16	10.00	11.00	143.3	152.9	9.58	NEGATIVO
34	13/04/16	11.00	12.00	143.1	152.1	8.94	NEGATIVO
35	13/04/16	12.00	13.00	137.0	146.1	9.13	NEGATIVO
36	13/04/16	13.00	14.00	101.0	112.1	11.10	NEGATIVO
37	13/04/16	14.00	15.00	124.0	136.2	12.21	NEGATIVO
38	13/04/16	15.00	16.00	114.9	124.6	9.69	NEGATIVO
39	13/04/16	16.00	18.00	131.5	142.0	10.49	NEGATIVO
40	13/04/16	21.00	22.00	102.7	100.2	2.59	POSITIVO
41	13/04/16	22.00	23.00	116.5	126.9	10.42	NEGATIVO
42	13/04/16	23.00	0.00	114.3	121.3	6.99	NEGATIVO
43	14/04/16	0.00	1.00	107.3	115.2	7.85	NEGATIVO
44	14/04/16	1.00	2.00	116.9	123.5	6.66	NEGATIVO
45	14/04/16	2.00	3.00	119.5	128.0	8.49	NEGATIVO
46	14/04/16	3.00	4.00	121.3	128.1	6.80	NEGATIVO
47	14/04/16	4.00	5.00	121.9	129.3	7.49	NEGATIVO
48	14/04/16	5.00	6.00	103.3	110.5	7.14	NEGATIVO
49	14/04/16	6.00	7.00	76.9	84.1	7.19	NEGATIVO
50	14/04/16	7.00	8.00	116.0	125.1	9.12	NEGATIVO

Dev. Standard (S_{diff})

2.88

N. prova	Data	Ora		Valori SO ₂ AMS (x _i)	Valori SO ₂ SRM (y _i)	x _i / y _i	(x _i /y _i) - C _m	D _i /D _m	Test
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[-]	[-]	[-]	
1	12/04/16	9.55	10.55	31.1	39.1	0.80	0.06	0.89	POSITIVO
2	12/04/16	11.10	12.05	36.0	47.8	0.75	0.02	0.24	POSITIVO
3	12/04/16	12.15	13.49	51.9	55.9	0.93	0.19	2.86	POSITIVO
4	13/04/16	7.40	8.35	31.2	47.3	0.66	0.08	1.14	POSITIVO
5	13/04/16	8.45	9.38	41.8	58.1	0.72	0.02	0.24	POSITIVO
6	13/04/16	10.09	11.09	38.0	57.4	0.66	0.07	1.11	POSITIVO

Mediana C _m	0.74
Mediana D _m	0.07

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 CO, NO_x e SO₂.

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. A tal proposito, si sottolinea che le misure ottenute con gli AMS e gli SRM sono riferite al gas secco;
- 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 CO

5.2.1.1 Analizzatore CO – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	08/10/2012	
Stima pendenza retta (b [^])	0.91	[-]
Stima intercetta retta (a [^])	-0.3	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	128.70	[mg/Nm ³ @6% O ₂]

5.2.1.2 Analizzatore CO – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
		Inizio	Fine	CO	O ₂	CO	O ₂
				[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	12/04/16	00:00	01:00	2.7	8.14	2.0	8.72
2	12/04/16	01:00	02:00	2.6	8.18	1.9	8.75
3	12/04/16	02:00	03:00	2.5	8.15	1.8	8.74
4	12/04/16	03:00	04:00	2.6	8.19	1.9	8.77
5	12/04/16	04:00	05:00	2.8	8.21	2.0	8.78
6	12/04/16	05:00	06:00	3.1	7.82	2.2	8.38
7	12/04/16	17:00	18:00	3.7	6.68	2.5	6.98
8	12/04/16	19:00	20:00	5.7	6.21	4.5	6.52
9	12/04/16	20:00	21:00	7.2	6.21	6.1	6.52
10	12/04/16	21:00	22:00	8.2	6.34	7.0	6.65
11	13/04/16	00:00	01:00	2.6	8.71	1.8	9.02
12	13/04/16	01:00	02:00	2.4	8.63	1.6	8.95
13	13/04/16	02:00	03:00	2.5	8.61	1.9	8.92
14	13/04/16	03:00	04:00	3.0	8.53	2.3	8.86
15	13/04/16	04:00	05:00	3.2	8.17	2.5	8.49
16	13/04/16	05:00	06:00	4.3	7.10	3.5	7.42
17	13/04/16	06:00	07:00	5.6	6.43	4.9	6.74
18	13/04/16	07:00	08:00	5.0	6.28	4.1	6.58
19	13/04/16	08:00	09:00	5.7	6.34	5.1	6.65
23	13/04/16	09:00	10:00	5.8	6.32	5.1	6.62
21	13/04/16	10:00	11:00	4.8	6.37	3.9	6.69
22	13/04/16	11:00	12:00	5.1	6.34	4.3	6.65
23	13/04/16	12:00	13:00	4.9	6.38	4.1	6.69
24	13/04/16	17:00	18:00	9.0	6.10	8.0	6.43
25	14/04/16	03:00	04:00	3.5	8.61	2.3	8.91
26	14/04/16	07:00	08:00	7.4	7.01	6.3	7.29
27	14/04/16	09:00	10:00	4.9	6.85	3.8	7.08
28	14/04/16	11:00	12:00	4.6	6.77	3.5	7.00
29	14/04/16	12:00	13:00	4.9	6.77	3.8	7.02
30	14/04/16	13:00	14:00	4.9	6.69	3.8	6.95

5.2.1.3 Analizzatore CO – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	9.1	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	30	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ²	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	128.7	

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 §4.3 p.to 6).

5.2.1.4 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori CO - AMS tarato (\hat{y}_i)	Valori CO - AMS tarato e normalizzato ($\hat{y}_{i,s}$)	Valori CO - SRM normalizzato ($y_{i,s}$)	Differenze fra valori normalizzati ($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$)	Differenze quadratiche ($D_i - D_{medio}$) ²
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
1	2.2	2.8	2.7	-0.2	0.0
2	2.1	2.8	2.6	-0.1	0.0
3	2.0	2.6	2.5	-0.1	0.0
4	2.1	2.8	2.6	-0.1	0.0
5	2.2	3.0	2.8	-0.2	0.0
6	2.5	3.3	3.0	-0.2	0.0
7	3.0	3.6	3.0	-0.6	0.2
8	4.9	5.6	5.3	-0.3	0.0
9	6.2	7.2	7.2	0.0	0.0
10	7.2	8.3	8.4	0.0	0.0
11	2.1	2.9	2.5	-0.4	0.1
12	1.9	2.6	2.3	-0.3	0.0
13	2.0	2.8	2.6	-0.2	0.0
14	2.4	3.3	3.2	-0.1	0.0
15	2.6	3.4	3.4	0.0	0.0
16	3.6	4.4	4.4	0.1	0.0
17	4.8	5.7	5.9	0.2	0.1
18	4.3	5.0	4.9	-0.1	0.0
19	4.9	5.7	6.1	0.3	0.2
20	5.0	5.8	6.1	0.3	0.2
21	4.1	4.7	4.7	0.0	0.0
22	4.3	5.0	5.1	0.1	0.1
23	4.2	4.9	4.9	0.0	0.0
24	7.9	9.1	9.3	0.3	0.2
25	2.9	3.9	3.2	-0.8	0.4
26	6.5	7.9	7.8	-0.1	0.0
27	4.2	5.0	4.7	-0.4	0.1
28	3.9	4.6	4.2	-0.4	0.1
29	4.1	4.9	4.5	-0.4	0.1
30	4.2	5.0	4.6	-0.4	0.1

5.2.1.5 Analizzatore CO – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	0.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.9885	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	1.5	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	2.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]

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

Valore ($ D $)	0.1	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7	[-]
Deviazione standard (s_D)	0.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	1.5	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	1.6	[mg/Nm ³ 6% O ₂]

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

5.2.2 Analizzatore NO_x

5.2.2.1 Analizzatore NO_x – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	08/10/2012	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.048	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	8.4	[mg NO_2/Nm^3]
Range superiore intervallo di taratura valido	254.5	[mg NO_2/Nm^3 @6% O_2]

5.2.2.2 Analizzatore NO_x – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				NO_x	O_2	NO_x (NO_2)	O_2
		Inizio	Fine	[mg/ Nm^3]	[%vol, gas secco]	[mg/ Nm^3]	[%vol, gas secco]
1	12/04/16	00:00	01:00	127.9	8.14	126.3	8.72
2	12/04/16	01:00	02:00	129.7	8.18	127.7	8.75
3	12/04/16	02:00	03:00	126.4	8.15	124.5	8.74
4	12/04/16	03:00	04:00	124.9	8.19	122.6	8.77
5	12/04/16	04:00	05:00	122.4	8.21	121.1	8.78
6	12/04/16	05:00	06:00	107.3	7.82	103.8	8.38
7	12/04/16	06:00	07:00	99.1	6.25	102.4	6.78
8	12/04/16	09:00	10:00	105.2	6.40	109.9	7.10
9	12/04/16	10:00	11:00	102.7	6.35	104.0	7.67
10	12/04/16	14:00	15:00	124.2	6.30	126.4	6.55
11	12/04/16	15:00	16:00	118.5	6.26	122.2	6.50
12	12/04/16	19:00	20:00	145.6	6.21	150.6	6.52
13	12/04/16	21:00	22:00	93.3	6.34	98.5	6.65
14	13/04/16	21:00	22:00	102.7	6.53	100.2	6.87

5.2.2.3 Analizzatore NO_x – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	190.4	[mg NO_2/Nm^3 @6% O_2]
N° misure entro intervallo di taratura valido	14	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ³	0	[mg NO_2/Nm^3 @6% O_2]
	254.5	

³ 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 §4.3 p.to 6).

5.2.2.4 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO _x - AMS tarato (\hat{y}_i) [mg/Nm ³]	Valori NO _x - AMS tarato e normalizzato ($\hat{y}_{i,s}$) [mg/Nm ³ 6% O ₂]	Valori NO _x - SRM normalizzato ($y_{i,s}$) [mg/Nm ³ 6% O ₂]	Differenze fra valori normalizzati ($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$) [mg/Nm ³ 6% O ₂]	Differenze quadratiche ($D_i - D_{medio}$) ² [mg/Nm ³ 6% O ₂] ²
1	142.4	187.0	173.6	-13.4	7.5
2	144.4	190.4	176.3	-14.1	12.0
3	140.9	185.5	171.7	-13.8	9.7
4	139.3	184.1	169.7	-14.4	13.8
5	136.7	181.0	167.9	-13.1	6.2
6	120.9	155.2	139.2	-16.0	28.3
7	112.3	129.3	122.3	-7.0	13.6
8	118.7	138.0	134.2	-3.8	46.4
9	116.0	134.5	132.6	-2.0	74.8
10	138.5	157.9	146.5	-11.3	0.5
11	132.6	150.6	141.2	-9.5	1.3
12	160.9	186.1	177.9	-8.2	5.9
13	106.2	123.9	117.4	-6.5	17.1
14	116.1	137.0	121.1	-16.0	28.3

5.2.2.5 Analizzatore NO_x – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	4.5	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.97267143	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	22.4	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	32.8	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]

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

Valore $ D $	10.6	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.8	[-]
Deviazione standard (s_D)	4.5	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	22.5	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	24.6	[mg NO ₂ /Nm ³ 6% O ₂]

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

5.2.3 Analizzatore SO₂

5.2.3.1 Analizzatore SO₂ – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	30/07/2015	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.14	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	-0.17	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	620.39	[mg/Nm ³ @6% O ₂]

5.2.3.2 Analizzatore SO₂ – Risultati delle misure in parallelo

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	12/04/16	09:55	10:55	31.1	6.35	39.1	7.06
2	12/04/16	11:10	12:05	36.0	6.29	47.8	6.56
3	12/04/16	12:15	13:49	51.9	6.40	55.9	6.70
4	13/04/16	07:40	08:35	31.2	6.29	47.3	6.59
5	13/04/16	08:45	09:38	41.8	6.38	58.1	6.68
6	13/04/16	10:09	11:09	38.0	6.37	57.4	6.69

5.2.3.3 Analizzatore SO₂ – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	69.0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	6	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ⁴	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	620.39	

5.2.3.4 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori SO ₂ - AMS tarato	Valori SO ₂ - AMS tarato e normalizzato	Valori SO ₂ - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	(\hat{y}_i)	(\hat{y}_{is})	(y_{is})	($D_i = y_{is} - \hat{y}_{is}$)	($D_i - D_{medio}$) ²
	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
1	35.3	40.9	47.7	6.7	11.5
2	40.8	47.4	56.5	9.1	1.0
3	59.0	69.0	66.8	-2.2	151.7
4	35.4	41.1	56.1	15.0	23.8
5	47.5	55.5	69.4	13.8	13.8
6	43.1	50.4	68.6	18.2	65.4

⁴ 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 §4.3 p.to 6).

5.2.3.5 Analizzatore SO_2 – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	7.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_V)	0.9281	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	22.4	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	31.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]

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

Valore $ D $	10.1	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	2.0	[-]
Deviazione standard (s_D)	7.3	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	22.5	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	28.5	[mg/Nm ³ 6% 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 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (IAR)

In questo paragrafo sono riportati i calcoli dell'Indice di Accuratezza Relativo, secondo le modalità descritte nel §4.4.

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

- i risultati delle misure di CO, NO_x, SO₂ e O₂ ottenute con gli analizzatori AMS. Per CO, NO_x e SO₂ i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure degli analizzatori tramite le rispettive rette di taratura, mentre per O₂, non applicandosi alcuna retta di taratura, sono riportati i dati direttamente misurati dagli analizzatori;
- 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.

5.3.1 Analizzatore CO

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm ³]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [mg/Nm ³]
12/04/2016	0:00	1:00	2.8	2.7
12/04/2016	1:00	2:00	2.8	2.6
12/04/2016	2:00	3:00	2.6	2.5
12/04/2016	3:00	4:00	2.8	2.6
12/04/2016	4:00	5:00	3	2.8
12/04/2016	5:00	6:00	3.3	3
12/04/2016	17:00	18:00	3.6	3
12/04/2016	19:00	20:00	5.6	5.3
12/04/2016	20:00	21:00	7.2	7.2
12/04/2016	21:00	22:00	8.3	8.4
13/04/2016	0:00	1:00	2.9	2.5
13/04/2016	1:00	2:00	2.6	2.3
13/04/2016	2:00	3:00	2.8	2.6
13/04/2016	3:00	4:00	3.3	3.2
13/04/2016	4:00	5:00	3.4	3.4
13/04/2016	5:00	6:00	4.4	4.4
13/04/2016	6:00	7:00	5.7	5.9
13/04/2016	7:00	8:00	5	4.9
13/04/2016	8:00	9:00	5.7	6.1
13/04/2016	9:00	10:00	5.8	6.1
13/04/2016	10:00	11:00	4.7	4.7
13/04/2016	11:00	12:00	5	5.1
13/04/2016	12:00	13:00	4.9	4.9
13/04/2016	17:00	18:00	9.1	9.3
14/04/2016	3:00	4:00	3.9	3.2
14/04/2016	7:00	8:00	7.9	7.8
14/04/2016	9:00	10:00	5	4.7
14/04/2016	11:00	12:00	4.6	4.2
14/04/2016	12:00	13:00	4.9	4.5
14/04/2016	13:00	14:00	5	4.6

N° medie	30
I _{AR}	93.73
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.2 Analizzatore NO_x

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm³]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [mg/Nm³]</i>
12/04/2016	0:00	1:00	187	173.6
12/04/2016	1:00	2:00	190.4	176.3
12/04/2016	2:00	3:00	185.5	171.7
12/04/2016	3:00	4:00	184.1	169.7
12/04/2016	4:00	5:00	181	167.9
12/04/2016	5:00	6:00	155.2	139.2
12/04/2016	6:00	7:00	129.3	122.3
12/04/2016	9:00	10:00	138	134.2
12/04/2016	10:00	11:00	134.5	132.6
12/04/2016	14:00	15:00	157.9	146.5
12/04/2016	15:00	16:00	150.6	141.2
12/04/2016	19:00	20:00	186.1	177.9
12/04/2016	21:00	22:00	123.9	117.4
13/04/2016	21:00	22:00	137	121.1

N° medie	14
I _{AR}	91.72
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.3 Analizzatore SO₂

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm³]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [mg/Nm³]</i>
12/04/2016	9:55	10:55	39.1	35.25
12/04/2016	11:10	12:05	47.8	40.94
12/04/2016	12:15	13:49	55.9	59.1

N° medie	3
I _{AR}	80.07
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.4 Analizzatore O₂

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
12/04/2016	0:00	1:00	8.72	8.14
12/04/2016	2:00	3:00	8.74	8.15
12/04/2016	3:00	4:00	8.77	8.19
12/04/2016	5:00	6:00	8.38	7.82
13/04/2016	21:00	22:00	6.87	6.53

N° medie	5
I _{AR}	92.01
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

6 CONCLUSIONI

Gli analizzatori di CO, NO_x e SO₂ hanno superato con successo sia i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2015 per la procedura AST (test di variabilità e test di validità della retta di taratura), sia la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e risultano quindi idonei all'utilizzo previsto.

7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- a) UNI EN 14181:2015 – Emissioni da sorgente fissa. Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici;
- b) D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- c) Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo GAB – DEC – 2008 – 0000248 del 25/11/2008;
- d) Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Fusina (VE) – Protocollo DVA 2010-15153 del 14/06/2010;
- e) Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;
- f) Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- g) Lettera di ISPRA prot. n. 53792 del 17/12/2009;
- h) Loccioni General Impianti – Manuale di Gestione e Manutenzione Sistema di Monitoraggio Emissioni gruppi 3-4 – vers. 1.0;
- i) Procedura gestionale PGA 11 "Controllo della strumentazione di Sorveglianza Ambientale";
- j) Procedura gestionale PGA 21 "Gestione delle Emissioni in Atmosfera";
- k) UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell'aria – Certificazione dei sistemi di misurazione automatici – Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prove per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- l) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O_2). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- m) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO_x). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- n) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- o) UNI EN 14791:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - metodo di riferimento.

ALLEGATI AL RAPPORTO

- | | |
|---|----------|
| – Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10 | 14 pagg. |
| – Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6 | 7 pagg. |
| – Certificato mCERTS analizzatore Sick Maihak RM 210 | 5 pagg. |
| – Certificato di accreditamento ACCREDIA | 2 pagg. |
| – Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – sede PC | 3 pagg. |
| – Verifiche di linearità – Rapporti di taratura Loccioni | 8 pagg. |