



Generation Italy
Italy Coal
UB Fusina

30176 Malcontenta VENEZIA - Via dei Cantieri 5
T +39 041 8218011 - F +39 041 8218023

enelproduzione@pec.enel.it

PRO/GENIT/COAL/UB-FS/EAS

Spett.le
MATTM
MINISTERO AMBIENTE - Direzione
Generale Valutazioni Ambientali - AIA
Via Cristoforo Colombo 44
00147 ROMA RM
PEC: aia@pec.minambiente.it

Spett.le
ISPRA
Via Vitaliano Brancati 47
00144 ROMA RM
PEC: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le
REGIONE VENETO
Dorsoduro 3901
30123 VENEZIA VE
PEC:
protocollo.generale@pec.regione.veneto.it

Spett.le
CITTA' METROPOLITANA VENEZIA
Via Forte Marghera 191
30173 VENEZIA MESTRE VE
PEC:
protocollo.cittametropolitana.ve@pecveneto.it

Spett.le
COMUNE VENEZIA
S. Marco 4023
30124 VENEZIA VE
PEC: protocollo@pec.comune.venezia.it

Spett.le
ARPAV
Via Lissa 6
30171 VENEZIA MESTRE VE
PEC: protocollo@pec.arpav.it

1/3





Spett.le
ULSS
Via Don Federico Tosatto 147
30174 VENEZIA MESTRE VE
PEC: protocollo.ulss12@pecveneto.it

Spett.le
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE
PER LE OPERE PUBBLICHE
(ex MAGISTRATO ALLE ACQUE)
S. Polo 19 - Palazzo X Savi
30125 VENEZIA VE
PEC: oopp.triveneto@pec.mit.gov.it

Oggetto: Centrale Termoelettrica Enel Produzione SpA Andrea Palladio di Fusina (Venezia)
Decreto AIA GAB-DEC-2008-0000248 del 25/11/2008
Trasmissione Rapporto Annuale 2015 e Dichiarazione di Conformità.
Invio 3 di 4 (AIA FS Piano Recupero rifiuti 2015 + AST Gr.2 + AST BK Gr.3-4)

Con riferimento all'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Enel Produzione SpA di Fusina (VE), ai sensi dell'art. 5, c. 3 del Decreto in oggetto, del paragrafo "Piano di Monitoraggio e Controllo e obblighi di notifica" del PI (pag. 59/59) e del paragrafo "Comunicazione dei risultati del PMC" del PMC (pagg. 41÷46), si trasmette il rapporto annuale che descrive l'esercizio dell'impianto nell'anno solare 2015.

In riferimento al paragrafo "Comunicazione dei risultati del PMC" del PMC (pagg. 41÷46), facendo seguito alla precisazione del punto p) della nota di ISPRA prot. 0013053 del 28/03/2012, il Gestore dichiara che nel periodo di riferimento del rapporto l'esercizio dell'impianto è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Si precisa, altresì, che nel periodo di riferimento del rapporto, il Gestore e l'Ente di controllo non hanno rilevato non conformità.

A disposizione per eventuali chiarimenti, si porgono distinti saluti.



Piergiorgio Tonti
Il Responsabile

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 Italia srl e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.



Generation Italy
Italy Coal
UB Fusina

Centrale termoelettrica ENEL di FUSINA

Autorizzazione Integrata Ambientale: Piano di recupero dei rifiuti prodotti dalla centrale (Fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti - CER 10 01 21)

Aprile 2016



Generation Italy
Italy Coal
UB Fusina

INDICE

PREMESSA..... 3

PIANO DI RECUPERO DEI RIFIUTI (PAG. 50 E 53 DEL PI) 3



Generation Italy

Italy Coal

UB Fusina

Premessa

Il Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Fusina (di seguito AIA FS) prevede una gestione dei rifiuti con codice CER 100121 finalizzata essenzialmente al recupero.

Infatti a pag. 50 e 53 del Parere Istruttorio (PI) l'Autorità Competente afferma:

*“In relazione al codice 10 01 21 (fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti o Sali da cristallizzazione provenienti da trattamento SEC) si raccomanda di preferire il recupero in alternativa allo smaltimento, ed in tal senso si prescrive al Gestore di **predisporre un piano per il recupero** in alternativa allo smaltimento da trasmettere, **annualmente**, nell'ambito degli obblighi di comunicazione previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo in allegato al presente parere.*

Inoltre il Gestore dovrà comunicare all'Autorità competente, sempre nell'ambito delle relazioni periodiche richieste dal Piano di Monitoraggio e Controllo, la quantità di rifiuti prodotti e le percentuali di recupero degli stessi, relativi all'anno precedente.”

Relativamente al secondo periodo si rinvia alle schede della Comunicazione annuale, mentre di seguito è descritto il Piano di Recupero, sulla base degli eventuali smaltimenti effettuati negli ultimi anni.

Piano di recupero dei rifiuti (pag. 50 e 53 del PI)

Enel ha sempre privilegiato le operazioni di recupero per il destino finale dei propri rifiuti prodotti, ancor prima dell'emanazione del primo decreto inerente la gestione dei rifiuti del 1982 comprendendo, ad esempio, una parte delle ceneri agli impianti di produzione del cemento e del calcestruzzo, anche se allora il mercato era alquanto contenuto.

Un forte impulso è venuto successivamente alla normativa specifica, in particolare dal DM 05/02/1998 e, in tempi più recenti, dalla Certificazione di qualità delle stesse ceneri.

Analoghe iniziative sono state intraprese anche per i fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21), raggiungendo ormai un riutilizzo pari al 100 % della produzione.

Nella tabella 1 sono riportati i quantitativi dei fanghi prodotti dalla centrale di Fusina dal 2005 al 2015, con le relative percentuali di recupero.

La Tabella evidenzia che dal 2006 il recupero è stato pressoché totale; la percentuale di recupero

CER 10.01.21 - FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI				
ANNO	Produzione (t)	Recupero (t)	Smaltimento (t)	Recupero %
2005	5.070	3.010	2.060	59,4%
2006	4.231	4.231	0	100,0%
2007	8.151	8.151	0	100,0%
2008	10.787	10.685	102	99,1%
2009	10.868	10.868	0	100,0%
2010	7.903	7.903	0	100,0%
2011	8.027	8.027	0	100,0%
2012	13.421	13.421	0	100,0%
2013	10.487	10.487	0	100,0%
2014	7.626	7.626	0	100,0%
2015	10.491	10.491	0	100,0%

Tab. 1 – Andamento produzione, recupero e smaltimento fanghi

scende nel 2008 a causa della prima produzione di sali SEC, con la necessità di verificare le condizioni di recuperabilità del rifiuto, contestuale alla sua produzione, e l'individuazione del destino finale di recupero.

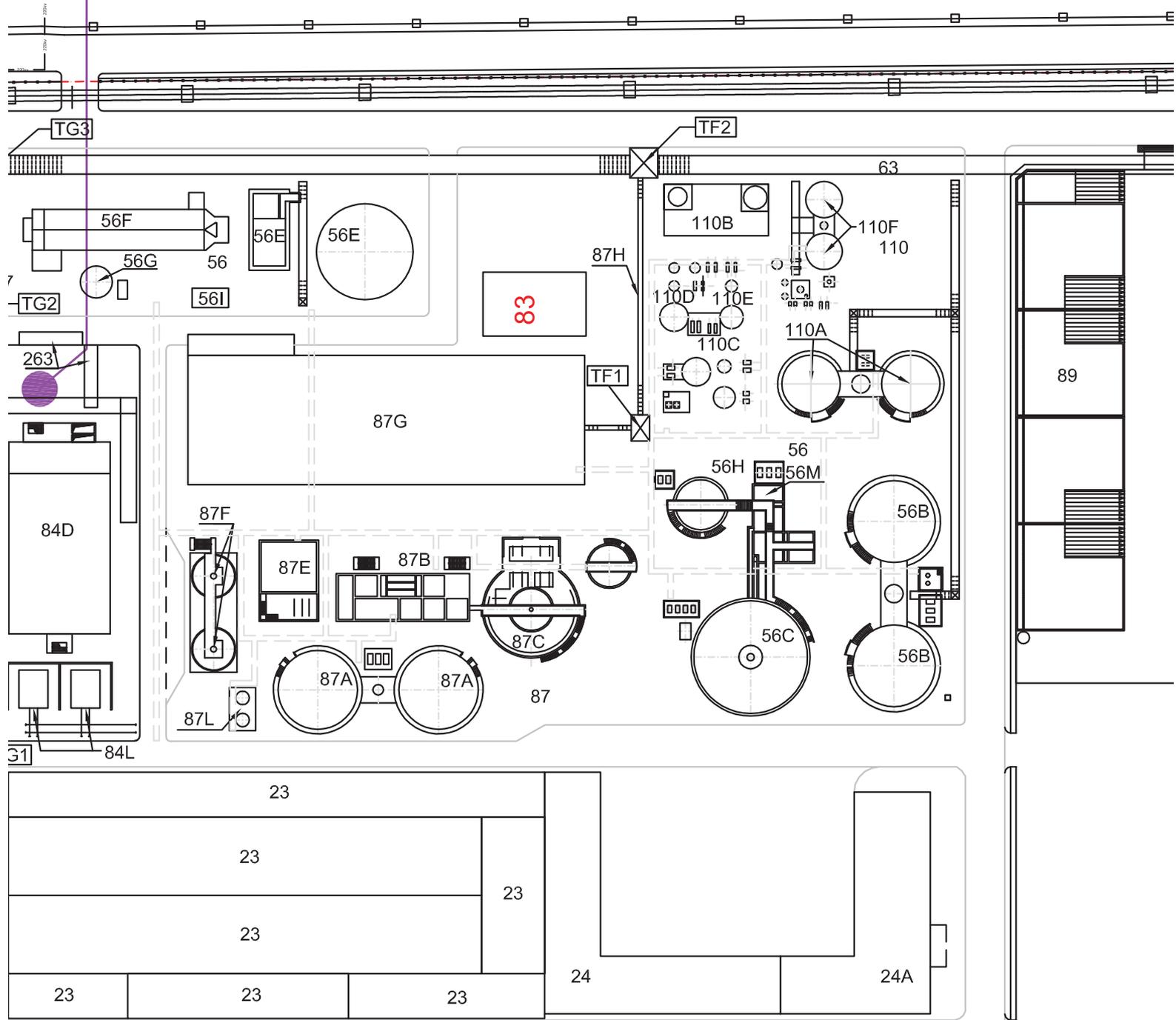
Al momento il Gestore ha stipulato contratti con Ditte autorizzate per il solo recupero dei fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21) e pertanto anche per il 2016 è previsto il loro totale recupero.

E' evidente che eventuali problemi all'esercizio degli impianti di produzione e recupero dei rifiuti potrebbero determinare la necessità di trovare altri destini finali diversi dal recupero, quali lo smaltimento.

Ad oggi tutte le azioni messe in atto dal Gestore sono tali da prevedere il totale recupero dei fanghi provenienti dal trattamento in loco degli effluenti (CER 10 01 21).

Tra queste in particolare, a partire dall'anno 2015, il miglioramento del sistema di trasporto con nastri dei fanghi provenienti dalle varie filtropresse sino ai sistemi di accumulo (vasche / scarrabili – aree 83) , costituenti parti di impianto, così come evidenziato nella planimetria allegata FS_B22_SMR_rev2015) .

Coordinate
WGS84/UTM
45°25'58,51" N
12°14'43,25" E





Rapporto di Prova

15EMIRP032-00

13/10/2015

Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente

Pagina 1/19

Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Uso Aziendale

GGE/Italy TS



Rapporto di Prova

Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Prova effettuata:

In data: 11-12/02/2015	Operatore Tecnico di Prova (OTP): <i>Fiorilli Fabio, Nencioni Lapo, D'Onofrio Davide, Auzzi Loris</i>	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Braschi Roberto</i>
---------------------------	--	--

13/10/2015	Braschi Roberto (RTP) <i>Roberto Braschi</i> Rossetti Roberto (RTP) <i>Rossetti Roberto</i>	Parti Mauro (Coordinatore attività) <i>Parti Mauro</i>	Baldini Alessio (Vice PO) <i>Alessio Baldini</i>
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina

Località: Via dei Cantieri, 5, Malcontenta, Venezia

Gruppo: 2

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera Gr 2 di diametro 4.4 mt

Quota punto di misura: 45 mt, circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto: L'impianto ha funzionato ad un carico di circa 165 MWe dal giorno 11 Febbraio 2015 alle 12:00 al giorno 12 Febbraio alle 08:00.

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dal 11 febbraio alle ore 12:00 al 12 Febbraio alle ore 08:00

Tipo di misura: Test di taratura e variabilità di CO, NO_x (AST) verifica della strumentazione dei parametri di pressione e temperatura. Verifica Indice di Accuratezza Relativa di H₂O, NO_x, O₂, CO.

Laboratori di COE sede B: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Indice

1. PREMESSA E SCOPI	4
1.1. Descrizione degli obiettivi di misura	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	5
2.1. Documenti di riferimento	6
3. LIMITI DI EMISSIONE	6
4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA	7
5. MODALITA' OPERATIVE	8
5.1. Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005	8
5.1.1 Determinazione inquinanti gassosi CO, NO _x e O ₂	9
5.2. Verifica della strumentazione AMS dei parametri H ₂ O, Pressione e Temperatura ..	9
5.2.1 Verifica Indice di Accuratezza Relativa della strumentazione AMS dei parametri O ₂ , CO, NO _x e Umidità	10
6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	11
6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	11
6.2. Strumentazione di riferimento (SRM).....	11
6.3. Bombole di calibrazione	12
6.3.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM.....	12
6.3.2 Bombole utilizzate per le verifiche funzionali AMS.....	12
7. RISULTATI	13
7.1. Verifica dello stato di taratura degli analizzatori SRM	13
7.2. Risultati delle prove	14
7.3. Riepilogo Dati AST	15
7.3.1 Prova Funzionale	15
7.3.2 Procedura AST	16
7.4. Riepilogo delle verifiche strumentali di pressione e temperatura	17
7.4.1 Risultati Misure di Temperatura	17
7.4.1 Risultati Misure di Pressione	17
7.5. Riepilogo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)	18
7.5.1 Risultati misure di NO _x , CO e O ₂	18
7.5.2 Risultati delle misure di H ₂ O	18
8. CONCLUSIONI	19
9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI AVVENUTI DURANTE LA MISURAZIONE ...	19
9.1. Note	19
10. ALLEGATI	19

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

1. PREMESSA E SCOPI

Il laboratorio garantisce che i risultati si riferiscono solo agli oggetti provati.

Il rapporto di prova non deve essere riprodotto parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

La documentazione di dettaglio delle prove, non presente in questo Rapporto di Prova, è salvata in rete sul server e sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA.

La campagna di misura è stata eseguita nel rispetto del Piano di Misura 10SGQMO061 data 09/02/2015 centrale Fusina gr2 archiviato presso la sede del laboratorio AMB.

Responsabile delle prove: Braschi Roberto (RTP)

Esecutori delle prove: Braschi Roberto (RTP), Fiorilli Fabio (OTP), Nencioni Lapo (OTP), D'Onofrio Davide(OTP), Auzzi Loris(OTP).

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Fusina, ha richiesto con comunicazione interna a GGE / Italy TS Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di CO, NO_x, O₂, H₂O, temperatura, pressione sul gruppo 2 nei giorni dal 11 Febbraio al 12 Febbraio 2015.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:

- Verifica funzionale strumentazione AMS
- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS di CO, NO_x e conseguente determinazione della variabilità dei risultati (AST);
- Verifica della strumentazione AMS dei parametri H₂O, Pressione e Temperatura.
- Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva" - Categoria II;
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO_x) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza" - Categoria II;
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo"- Categoria II;
- [4] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti" - Categoria III;
- [5] Norma UNI EN ISO 16911-1:2013 - "Emissioni da sorgente fissa: Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti - Parte 1: Metodo di riferimento manuale"(esclusi par. 5.3.3, 5.3.4 e 5.3.5) Categoria III;
- [6] Norma UNI EN 14181:2005, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici" – Categoria III
- [7] Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152
- [8] Decreto Legislativo 11 maggio 2005, n. 133
- [9] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [10] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione Spa ubicata nel comune di Fusina (VE) del 25/11/2008
- [11] Comunicazione di modifiche e richiesta di aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizi della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione Spa ubicata nel comune di Fusina (VE) del 14/06/2010
- [12] Piano di Monitoraggio e Controllo, data di emissione 3 maggio 2010
- [13] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione"

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2.1. Documenti di riferimento

- [1] 11AMBRT015 “Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova”
- [2] 12SGQPT010 – “Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti”
- [3] 13SGQPT019 – “Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN ISO 16911-1:2013
- [4] 12SGQPT012 – “Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa”
- [5] 14SGQPT022 – “Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 14181:2005”

3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 2 della centrale di Fusina indicati nell’Autorizzazione integrata Ambientale :

Parametro	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Base Temporale
NO _x come NO ₂	220	Limite rispettato dal 95% delle medie di 48 ore.
	200	Media mensile delle medie orarie
CO	30	Media mensile delle medie orarie

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	Impianto termoelettrico di Fusina
Indirizzo:	Malcontenta, via Dei Cantieri, 5
PROCESSO PRODUTTIVO	
Combustibile	Combustione principale a carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Ciminiera
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	4400 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 620.000 Nm ³ /h
Minimo Tecnico:	~ 80 MW
Massimo Carico	~ 171 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
I punti di emissione	Ciminiera
Quota punto di misura emissioni	Quota 45 m
Quota punto di emissione	Quota 90 m
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	4400 mm
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
OFA DeNOx (SCR) DeSOx Filtri a manica	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Ascensore e scale	

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 6.2.

5.1. Prova di sorveglianza annuale, AST, secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2005 al fine di valutare e confermare la retta di taratura e la variabilità della strumentazione AMS, ottenuti con la procedura di QAL2.

La procedura di AST prevede una Prova Funzionale preliminare comprendente i seguenti Test:

- Verifica sistema di campionamento (solo per gli 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;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span: lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati periodicamente dal gestore dell'impianto, con le frequenze indicate nelle procedure di Gestione delle Emissioni in atmosfera. Il misuratore in continuo di polveri esegue una taratura automatica di zero e di span che è stata verificata, dall'analisi dei dati elementari;
- Verifica della linearità, eseguita da tecnici incaricati.
- Verifica del tempo di risposta;
- Verifica delle Interferenze

Tali test sono descritti nell'Appendice A della suddetta norma.

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di Sorveglianza annuale "AST" è riportata di seguito:

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.

5.1.1 Determinazione inquinanti gassosi CO, NO_x e O₂

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nelle norme di riferimento UNI EN 15058:2006, UNI EN 14792:2006, UNI EN 14789:2006 riportate al paragrafo 2. Tali campionamenti sono stati effettuati su bocchelli posizionati in conformità a quanto indicato nella norma 14181 par 5.3; 6.3. La misura è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del camino. Il gas viene poi trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con quattro condensatori per la separazione dell'umidità.

Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'idoneo sistema in dotazione al Laboratorio Misure Specialistiche Emissione e Ambiente.

Alla fine del periodo di misura o almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 6.3.1.

5.2. Verifica della strumentazione AMS dei parametri H₂O, Pressione e Temperatura

In conformità alla prescrizione AIA è stata eseguita una verifica della strumentazione AMS dei parametri H₂O, pressione e temperatura.

Per il controllo dello strumento dell'umidità è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) come descritto al punto 4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152 del

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

3 Aprile 2006. La correttezza delle operazioni di misura è verificata se l'indice di accuratezza relativa delle due misure (AMS-SRM) è superiore all'80%.

Per i parametri di pressione e temperatura si è eseguito un confronto tra le misure AMS e SRM valutando il massimo scarto percentuale come richiesto dal PMC secondo cui la massima differenza tra le letture deve essere pari al 2% del sistema di riferimento.

Le misure di temperatura e pressione vengono eseguite in contemporanea alla misura di velocità e portata, secondo quanto riportato nella norma UNI EN ISO16911-1:2013, in cui la misura di temperatura nel flusso gassoso viene effettuata mediante una termocoppia posta su una sonda di campionamento, mentre la pressione viene misurata grazie ad un sensore di pressione posto all'interno della pompa isocinetica.

Le prove per la determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso, viene effettuata secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 14790:2006.

Il campionamento prevede l'utilizzo di una sonda riscaldata, un bagno refrigerato contenente tre gorgogliatori (i primi due contenenti una soluzione acquosa e il terzo gel di silice essiccato) precedentemente pesati, e una pompa posta a valle del treno di campionamento che permette l'aspirazione del gas e il suo passaggio attraverso il sistema.

Il contenuto percentuale di vapore acqueo viene determinato pesando la fase condensata e facendone la differenza con il peso iniziale, il valore ottenuto viene poi normalizzato per le condizioni di esercizio.

5.2.1 Verifica Indice di Accuratezza Relativa della strumentazione AMS dei parametri O₂, CO, NO_x e Umidità

Per il controllo della strumentazione gas di O₂, CO, NO_x e umidità è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) come descritto nel D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006. La correttezza delle operazioni di misura è verificata se l'indice di accuratezza relativa delle due misure (AMS-SRM) è superiore all'80%.

Per le modalità operative di rimanda al § 5.1.1.

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

La strumentazione (AMS) sottoposta a verifica è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Campo di misura
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-U8-0496	Paramagnetismo	0-25% _{vol.}
Analizzatore NO	Loccioni	GIGAS 10 M	0200004	Spettrofotometria in assorbimento	0-300 mg/m ³
Analizzatore CO					0-350 mg/m ³
Analizzatore H₂O					0-20 % _{vol}

6.2. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Campo di Misura
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-C5-604	Paramagnetismo	0-25 %
Analizzatore NO_x	Ecophysics	cld 822Mh	822Mh871	Chemiluminescenza	0-400 ppm
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-C5-594	IR	0-500 mg/Nm ³
Pompa isocinetica	Tecora	Isostack G4	12080464P	n.a.	n.a.
Control Unit	Tecora	Isostack G4	12080094C	n.a.	n.a.
Termocoppia tipo K	Asit	ASTC-K-2.5x3000-CsM	433	Effetto Seebeck	0-1372 °C
Tubo di Pitot	Tecora	CE99-000-0002SP	1680	Pressione differenziale	5-40 m/s
Pompa	Tecora	Bravo basic	1236/472	n.a.	n.a.
Diluitore	PCF	D/P99	5741/99	n.a.	n.a.

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. Le registrazioni delle tarature sono conservate presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

6.3. Bombole di calibrazione

6.3.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nella Procedura Tecnica 12SGQPT012 :

- N₂ con una purezza al 99.99999%

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Certificato n°
NO + N ₂	300.1 ppm	±1.2%	MP16978	LAT n°234 120/2014
CO + N ₂	130.19 ppm	±0.2%	P32828	VSL 322225.07

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono allegati al presente documento.

6.3.2 Bombole utilizzate per le verifiche funzionali AMS

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Certificato n°
NO + N ₂	300.1 ppm	±1.2%	MP16978	LAT n°234 120/2014
CO + N ₂	789.4 ppm	±2.0%	MP18469	Sapio n°203863
SO ₂ + N ₂	399.5ppm	±1.7%	MP6/454	LAT n°234 076/2014
O ₂ + N ₂	20.91%	±0.86%	MP14308	LAT n°234 064/2014

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7. RISULTATI

Nei giorni dal 11 Febbraio al 12 Febbraio 2015 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha effettuato una serie di misure secondo le modalità descritte al §5, i cui risultati sono riportati di seguito.

7.1. Verifica dello stato di taratura degli analizzatori SRM

Secondo quanto previsto nei metodi di prova riportati al paragrafo 2, e con le modalità descritte nella Procedura Tecnica 12SGQPT012, si riportano di seguito i valori di Zero e Span ottenuti nella verifica di taratura degli analizzatori:

	STRUMENTI				BOMBOLE					
	Strumento tarato	Matricola Strumento	Fondo Scala strumento		SPAN			ZERO		
					Componente e Matricola Bombola	n° certificato	Concentr.	N ₂ / ARIA	n° certificato	Concentr.
11/02/2015	Analizzatore di NO_x	871	ppm	400	NO MP16978	LAT 120/2014	300,0	ARIA essiccata	n.a.	0
	Analizzatore di CO	N1-C5-594	mg/Nm ³	500	CO P32828	3222225.07	162,7	ARIA essiccata	n.a.	0
	Analizzatore di O₂	N1-C5-604	% v/v	25	N ₂	n.a.	0	ARIA essiccata	n.a.	20,96
Data	Strumento tarato	Inquinante	Concentr. Letta	Scostamento	SPAN			ZERO		
12/02/2015	Analizzatore di NO_x	NO_x	298,6	0,47	TARATURA VALIDA			0,33	0,33	TARATURA VALIDA
	Analizzatore di CO	CO	161,3	0,88	TARATURA VALIDA			0,03	0,03	TARATURA VALIDA
	Analizzatore di O₂	O₂	0	0	TARATURA VALIDA			20,96	0,00	TARATURA VALIDA
12/02/2015 termine misure	Analizzatore di NO_x	NO_x	299	0,33	TARATURA VALIDA			0,2	0,2	TARATURA VALIDA
	Analizzatore di CO	CO	162	0,45	TARATURA VALIDA			0,1	0,1	TARATURA VALIDA
	Analizzatore di O₂	O₂	0	0	TARATURA VALIDA			20,95	0,05	TARATURA VALIDA

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7.2. Risultati delle prove

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle misure di NO_x, CO, O₂, Vapore Acqueo, associate ai relativi valori di incertezza, con un livello di confidenza del 95% ed i seguenti fattori di copertura:

NO_x (UNI EN 14792:2006)	K = 2
CO (UNI EN 15058:2006)	K = 2
O₂ (UNI EN 14789:2006)	K = 2
Vapore Acqueo (UNI EN 14790:2006)	K = 2

Risultati delle misure di NO_x, CO e O₂ riportati alle condizioni secche di 0°C, 1013 KP

Calcolo Incertezza di misura per le prove UNI EN 14792:2006, UNI EN 15058:2006, UNI EN 14789:2006						
DATA e ORA	NO come NO₂ SRM (UNI EN 14792:2006) mg/Nm ³	Incertezza Estesa mg/Nm ³	CO SRM (UNI EN 15058:2006) mg/Nm ³	Incertezza Estesa mg/Nm ³	O₂ SRM (UNI EN 14789:2006) %	Incertezza Estesa %
11/02/2015 19:00	161,5	9,1	5,3	6,0	8,41	0,24
11/02/2015 20:00	166,8	9,3	4,7	6,0	8,39	0,24
11/02/2015 21:00	168,9	9,4	11,8	6,2	8,36	0,24
11/02/2015 22:00	157,6	9,0	9,5	6,1	8,33	0,24
11/02/2015 23:00	157,9	9,0	10,3	6,1	8,32	0,24
12/02/2015 00:00	136,3	8,4	18,5	6,3	8,36	0,24
12/02/2015 01:00	134,0	8,3	12,4	6,2	8,22	0,24
12/02/2015 02:00	133,4	8,3	25,6	6,5	8,23	0,24
12/02/2015 03:00	139,0	8,5	3,7	6,0	8,25	0,24
12/02/2015 04:00	135,6	8,4	4,2	6,0	8,25	0,24
12/02/2015 05:00	133,5	8,3	9,4	6,1	8,21	0,24
12/02/2015 06:00	135,1	8,3	10,3	6,1	8,35	0,24

Risultati delle misure di vapore acqueo

Calcolo Incertezza di misura per le prove UNI EN 14790:2006		
DATA e ORA	Vapore Acqueo (UNI EN 14790:2006) %	Incertezza Estesa %
11/02/15 09:45-10:45	9,2	1,3
11/02/15 11:00-12:00	9,3	1,3
11/02/15 12:20-13:55	9,4	1,3
11/02/15 14:00-15:00	9,1	1,3

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7.3. Riepilogo Dati AST

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di AST. Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

7.3.1 Prova Funzionale

Attività	QAL2		AST	
	AMS estrattivo	AMS non estrattivo	AMS estrattivo	AMS non estrattivo
Allineamento e pulizia		X		X
Sistema di campionamento	X		X	
Documentazione e registrazioni	X	X	X	X
Attitudine al servizio	X	X	X	X
Prova di tenuta	X		X	
Controllo dello zero e dello span	X	X	X	X
Linearità			X	X
Interferenze			X	X
Deriva dello zero e dello span (audit)			X	X
Tempo di risposta	X	X	X	X
Rapporto	X	X	X	X

AST		
ATTIVITA'	ESITO	Note
Allineamento e Pulizia -AMS non estrattivo	N.A.	N.A.
Sistema di campionamento - AMS estrattivo	Positivo	Esame visivo del sistema di campionamento
Documentazione e Registrazioni - Tutti AMS	Positivo	Controllo dei seguenti documenti: – Manuali utente degli analizzatori – Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni – Certificazioni TUV e/o mCERTS
Attitudine al servizio - Tutti AMS	Positivo	Controllo di: - Collocazione idonea della strumentazione. - Presenza di bombole di zero e span. - Presenza della fornitura delle parti di ricambio.
Prova di Tenuta - AMS estrattivo	Positivo	Verifica del flusso della strumentazione.
Controllo di zero e span - Tutti AMS	Positivo	vedi zero e span
Linearità - Tutti AMS	Positivo	vedi linearità - si riporta in allegato al RdP
Interferenze - Tutti AMS	Positivo	vedi interferenze
Deriva zero e span (audit) - Tutti AMS	Positivo	Ottenuta sulla base della QAL3
Tempo di risposta - Tutti AMS	Positivo	vedi Tempo di Risposta

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7.3.2 Procedura AST

Inquinanti	CO	NOx(NO2)
ELV	30	200
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	10	20
Unità di misura	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento
Ossigeno di Riferimento	6	6
	Condizione accettabilità variabilità	
	$S_D \leq 1,5 \sigma_0 K_v$	
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	1,74	2,31
σ_0	1,53	20,41
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	2,10	28,04
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI
	Condizione accettabilità della taratura	
	$ \bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	
$ \bar{D} $	1,19	9,65
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	3,19	22,61
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

7.4. Riepilogo delle verifiche strumentali di pressione e temperatura

Parametro	Pressione	Temperatura
	Errore %	Errore %
Condizioni di verifica	< 2 %	< 2 %
Risultato ottenuto	< 2 %	< 2 %
Superamento prova	SI	SI

7.4.1 Risultati Misure di Temperatura

Data	Ora Iniziale	Ora finale	Temperatura AMS (°C)	Temperatura SRM (°C)	Errore Assoluto (%)
11-feb-15	9:54	10:39	93,55	94,71	1,22
11-feb-15	10:40	11:25	93,70	94,79	1,15
11-feb-15	11:26	12:09	94,61	95,78	1,22
11-feb-15	13:58	14:52	95,88	96,98	1,13

7.4.1 Risultati Misure di Pressione

Data	Ora Iniziale	Ora finale	Pressione AMS (°KPa)	Pressione SRM (°KPa)	Errore Assoluto (%)
11-feb-15	9:54	10:39	101,28	101,94	0,65
11-feb-15	10:40	11:25	101,27	101,92	0,64
11-feb-15	11:26	12:09	101,26	101,86	0,59
11-feb-15	13:58	14:52	101,26	101,73	0,46

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Usa Aziendale

7.5. Riepilogo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

7.5.1 Risultati misure di NO_x, CO e O₂

UNITA'	FS2 indice di accuratezza relativa								
	NO _x (NO ₂) SRM Umido mg/m ³	CO SRM Umido mg/m ³	O ₂ SRM %	O ₂ AMS %	H ₂ O AMS %	NO _x SRM mg/Nm ³ (NO ₂) al 6%O ₂	NO _x AMS mg/Nm ³ (NO ₂) al 6%O ₂	CO SRM mg/Nm ³ al 6% O ₂	CO AMS mg/Nm ³ al 6% O ₂
Data / Ora									
11/02/2015 19:00	147,8	4,9	8,60	8,41	8,44	195,3	184,0	6,41	8,40
11/02/2015 20:00	152,6	4,3	8,58	8,39	8,55	201,5	191,6	5,68	5,00
11/02/2015 21:00	155,0	10,8	8,55	8,36	8,26	203,5	195,4	14,22	13,10
11/02/2015 22:00	144,1	8,7	8,51	8,33	8,57	189,3	182,3	11,41	7,80
11/02/2015 23:00	144,5	9,4	8,49	8,32	8,49	189,3	176,9	12,35	11,30
12/02/2015 00:00	124,4	16,9	8,53	8,36	8,71	164,0	153,9	22,25	22,30
12/02/2015 01:00	122,4	11,3	8,38	8,22	8,66	159,2	151,2	14,74	11,50
12/02/2015 02:00	121,9	23,4	8,37	8,23	8,65	158,5	148,7	30,40	31,20
12/02/2015 03:00	127,2	3,4	8,40	8,25	8,50	165,5	156,6	4,40	4,50
12/02/2015 04:00	124,3	3,8	8,40	8,25	8,38	161,5	153,1	5,00	5,40
12/02/2015 05:00	122,3	8,6	8,35	8,21	8,44	158,3	151,3	11,15	9,90
12/02/2015 06:00	124,0	9,5	8,48	8,35	8,20	161,9	152,6	12,34	11,80
Medie	134,2	9,6	8,47	8,31	8,5	175,7	166,5	12,5	11,9

Condizioni di verifica IAR > 80% Positivo	
IAR % NO_x	94,18 Positivo
IAR % CO	84,30 Positivo
IAR % O₂	97,91 Positivo

7.5.2 Risultati delle misure di H₂O

Centrale Fusina Gruppo 2
Parametro misurato H₂O s/n strumento A200004

Data	Ora	H ₂ O AMS %	H ₂ O SRM %
11-feb-15	9:45_10:45	8,44	9,21
11-feb-15	11:00_12:00	8,16	9,25
11-feb-15	12:20_13:55	8,47	9,37
11-feb-15	14:00_15:00	8,47	9,10
Medie		8,39	9,23
Condizioni di verifica IAR > 80% Positivo			
IAR % H₂O	86,18	Positivo	

 GGE/Italy TS	Rapporto di Prova	15EMIRP032-00	13/10/2015
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 19/19
	Centrale di Fusina GR2 Febbraio 2015 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (Test di variabilità) e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI AVVENUTI DURANTE LA MISURAZIONE

Non si sono rilevati eventi insoliti durante le misurazioni.

9.1. Note

Nessuna nota rilevante.

10. ALLEGATI

Allegato 1	Verifica funzionale AMS	(10 Pagine)
Allegato 2	Verifica AST NO _x	(4 Pagine)
Allegato 3	Verifica AST CO	(4 Pagine)
Allegato 4	Certificazioni Bombole di Taratura	(12 Pagine)

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. 	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 -			01/02/2015	
	Impianto: FS 2			Riepilogo	
Controllo di zero					
	CO		NOx		
Fondo Scala	350		300		
Valore Letto	0,47		0,8		
Valore Atteso	0	0	0	0	0
Errore	0,47		0,8		
ESITO Verifica	POSITIVO		POSITIVO		
Controllo di span					
Valore Letto	279,67		239,67		
Valore Atteso	280		240		
Errore %	0,12		0,14		
ESITO Verifica	POSITIVO		POSITIVO		
NOTE: Concentrazioni generate con diluitore dinamico					
Modello SAI14SGQMO164-01				Pag. 1 di 1	

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - Prova Funzionale "		01/02/2015
	Impianto:	FS	2
Bombola	NOX(NO2)	Concentrazione	117,1 ppm
Matricola strumento	200004		240,1 mg/Nm3
I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss			
Tempo di risposta in salita (t_s)			
			Inserire orario
Aperutra valvola e introduzione gas $t_{0\text{ salita}}$			10:00:00
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento $t_{90\text{ salita}}$		216,05	10:02:41
TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t_s			0:02:41
Tempo di risposta in discesa (t_d)			
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>		240,06	
Chiusura valvola $t_{0\text{ discesa}}$			10:04:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento $t_{90\text{ discesa}}$		24,01	10:06:37
TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t_d			0:02:37
Valutazione			
TEMPO MASSIMO MISURATO			0:02:41
TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1			0:03:20
ESITO (Tempo max < Tempo cert. QAL1)			POS
NOTE: concentrazioni generate con diluitore dinamico			
Modello SAI14SGQMO164-01			
			Pag. 1 di 1

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - Prova Funzionale "			01/02/2015
	Impianto:	FS	2	Tempo di Risposta
Bombola	CO	Concentrazione	224	ppm
Matricola strumento	200004		280,0	mg/Nm3
I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss				
Tempo di risposta in salita (t _s)				
				Inserire orario
Aperutra valvola e introduzione gas t _{0 salita}				10:15:00
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t _{90 salita}			252,00	10:17:39
TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t_s				0:02:39
Tempo di risposta in discesa (t _d)				
<i>Attendere la concentrazione generata stabile</i>			280,00	
Chiusura valvola t _{0 discesa}				10:20:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t _{90 discesa}			28,00	10:22:41
TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t_d				0:02:41
Valutazione				
TEMPO MASSIMO MISURATO				0:02:41
TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1				0:03:20
ESITO (Tempo max < Tempo cert. QAL1)				POS
NOTE: concentrazioni generate con diluitore dinamico				
Modello SAI14SGQMO164-01				
				Pag. 1 di 1

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - Prova Funzionale "		01/02/2015
	Impianto:	FS	2

Parametro	NOX(NO2)	Concentrazione bombola di Span	117,1	ppm	240,1	mg/Nm3
Matricola	200004					
Strumento						

Interferenza Zero Point

Composto	ARIA / N ₂			SO ₂			CO			O ₂		
Letture di zero mg/Nm ³	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9
Media mg/Nm ³	0,80			0,97			0,97			0,87		
% rispetto a Span Gas	0,33			0,40			0,40			0,36		

Sommatoria Deviazioni Positive	<0,5
Sommatoria Deviazioni Negative	0,00
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Valore del certificato QAL1 allo zero point	3,40
Esito Misura	POSITIVO

Interferenza Span Point

Composto	NO SPAN			SO ₂			CO			O ₂		
Letture span mg/Nm ³	240,0	239,0	240,0	239,0	239,0	238,0	238,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
Media mg/Nm ³	239,67			238,67			238,67			239,00		
% rispetto a Span Gas	-0,16			-0,58			-0,58			-0,44		

Sommatoria Deviazioni Positive	0,00
Sommatoria Deviazioni Negative	-1,16
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	1,16
Valore del certificato QAL1 allo span point	2,60
Esito Misura	POSITIVO

Per la valutazione delle sommatorie sia positiva che negativa, si effettua una valutazione dei singoli risultati per ciascun interferente. Nel caso in cui siano > 0.5% o < -0.5% rispetto allo span gas, si riporta il risultato dell'eventuale sommatoria nell'apposita cella denominata "Sommatoria Positiva" o "Sommatoria Negativa". Quando entrambe le sommatorie sono -0.5% < x < 0.5% si riporta come valore assoluto maggiore tra le due sommatorie il valore di 0.5.

NOTE: concentrazioni generate con diluatore dinamico

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - Prova Funzionale "		01/02/2015
	Impianto:	FS	2

Parametro	CO	Concentrazione bambola di Span	224	ppm	280,0	mg/Nm ³
Matricola Strumento	200004					

Interferenza Zero Point

Composto	ARIA / N ₂			SO ₂			NO			O ₂		
Lettura di zero mg/Nm ³	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Media mg/Nm ³	0,47			0,57			0,60			0,50		
% rispetto a Span Gas	0,17			0,20			0,21			0,18		

Sommatoria Deviazioni Positive	<0,5
Sommatoria Deviazioni Negative	0,00
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Valore del certificato QAL1 allo zero point	0,55
Esito Misura	POSITIVO

Interferenza Span Point

Composto	CO SPAN			SO ₂			NO			O ₂		
Lettura span mg/Nm ³	280,0	280,0	279,0	280,0	280,0	279,0	279,0	279,0	279,0	280,0	279,0	279,0
Media mg/Nm ³	279,67			279,67			279,00			279,33		
% rispetto a Span Gas	-0,12			-0,12			-0,36			-0,24		

Sommatoria Deviazioni Positive	0,00
Sommatoria Deviazioni Negative	>-0,5
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Valore del certificato QAL1 allo span point	4,00
Esito Misura	POSITIVO

Per la valutazione delle sommatorie sia positiva che negativa, si effettua una valutazione dei singoli risultati per ciascun interferente. Nel caso in cui siano > 0.5% o < -0.5% rispetto allo span gas, si riporta il risultato dell'eventuale sommatoria nell'apposita cella denominata "Sommatoria Positiva" o "Sommatoria Negativa". Quando entrambe le sommatorie sono -0.5% < x < 0.5% si riporta come valore assoluto maggiore tra le due sommatorie il valore di 0.5.

NOTE: concentrazioni generate con diluatore dinamico

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE15C316- 03/2015
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		1/5

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2005-APPENDICE B.2**

Data controlli: 03/04/2015 Impianto: ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5
Esecutore: Poloni A. Cod. Impianto: SME GR2 Ticket intervento: 10192698
Analizzatore sottoposto a Test: FT-IR Gigas Loccioni

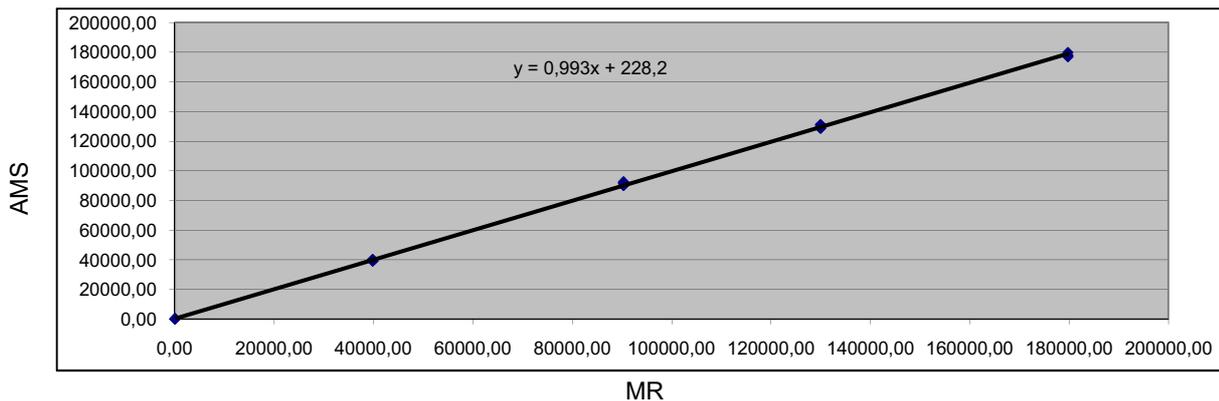
Gas analizzato:	H2O	Fondo scala :	200000 ppm
Concentrazione bombola gas campione:	-	Matricola analizzatore:	A200004
Produttore:	-	Incertezza:	-
Matricola n°:	-	Scadenza:	-
		Diluitore gas:	Hovacal digital 211-MF
		n°serie:	02020601

Prove	MR ppm	AMS 1 ppm	AMS 2 ppm	AMS 3 ppm	n 18 Y_c AMS 73088,568 X₂ SRM 73316,667 A 228,241 B 0,994
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	39800,00	40137,54	39011,82	39174,73	
3	90300,00	91551,03	92377,19	90005,66	
4	130000,00	129233,05	131025,00	128551,65	
5	179800,00	176944,16	179780,74	177801,65	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prova dei res.
dc,rel <5%

Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	-228,24	d _{c,rel 1}	-0,11	OK
Y _{c,2}	39441,37	d _{c,2}	-339,15	d _{c,rel 2}	-0,17	OK
Y _{c,3}	91311,30	d _{c,3}	1345,10	d _{c,rel 3}	0,67	OK
Y _{c,4}	129603,23	d _{c,4}	184,14	d _{c,rel 4}	0,09	OK
Y _{c,5}	178175,52	d _{c,5}	-733,61	d _{c,rel 5}	-0,37	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	-228,24	d _{c,rel 6}	-0,11	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

- | | |
|--|--|
| Y _c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c | A intercetta della retta di linearità |
| Y _{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità |
| X ₂ media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione |
| d _c valore residuo di ogni media | AMS segnale rilevato dall'AMS |
| d _{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media | MR valore del materiale di riferimento |

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE15C316- 03/2015
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		2/5

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2005-APPENDICE B.2**

Data controlli: 03/04/2015 Impianto: ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5
Esecutore: Poloni A. Cod. Impianto: SME GR2 Ticket intervento: 10192698
Analizzatore sottoposto a Test: FT-IR Gigas Loccioni

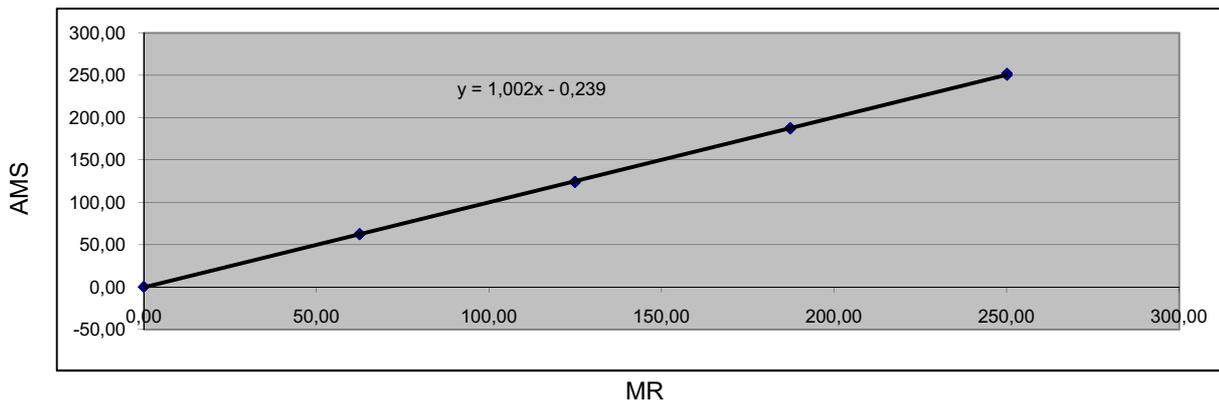
Gas analizzato: CO	Fondo scala : 280 ppm
Concentrazione bombola gas campione: 250,1 ppm	Matricola analizzatore: A200004
Produttore: SAPIO Incertezza: ± 2,3 ppm	Diluitore gas: Hovacal digital 211-MF
Matricola n°: P33914 Scadenza: 11/11/2015	n°serie: 02020601

Prove	MR ppm	AMS 1 ppm	AMS 2 ppm	AMS 3 ppm	n 18 Y_c AMS 104,168 X₂ SRM 104,146 A -0,239 B 1,003
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	62,55	62,78	62,78	62,01	
3	124,90	123,77	124,53	123,81	
4	187,32	187,73	186,60	187,73	
5	250,10	250,93	252,34	250,02	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prova dei res.
dc,rel <5%

Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	0,24	d _{c,rel 1}	0,09	OK
Y _{c,2}	62,52	d _{c,2}	0,05	d _{c,rel 2}	0,02	OK
Y _{c,3}	124,04	d _{c,3}	-0,94	d _{c,rel 3}	-0,33	OK
Y _{c,4}	187,36	d _{c,4}	-0,20	d _{c,rel 4}	-0,07	OK
Y _{c,5}	251,09	d _{c,5}	0,60	d _{c,rel 5}	0,22	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	0,24	d _{c,rel 6}	0,09	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

- | | |
|--|---|
| Y _c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c | A intercetta della retta di linearità |
| Y _{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità |
| X ₂ media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione |
| d _c valore residuo di ogni media | AMS segnale rilevato dall'AMS |
| d _{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media | MR valore del materiale di riferimento |

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE15C316- 03/2015
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		3/5

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2005-APPENDICE B.2**

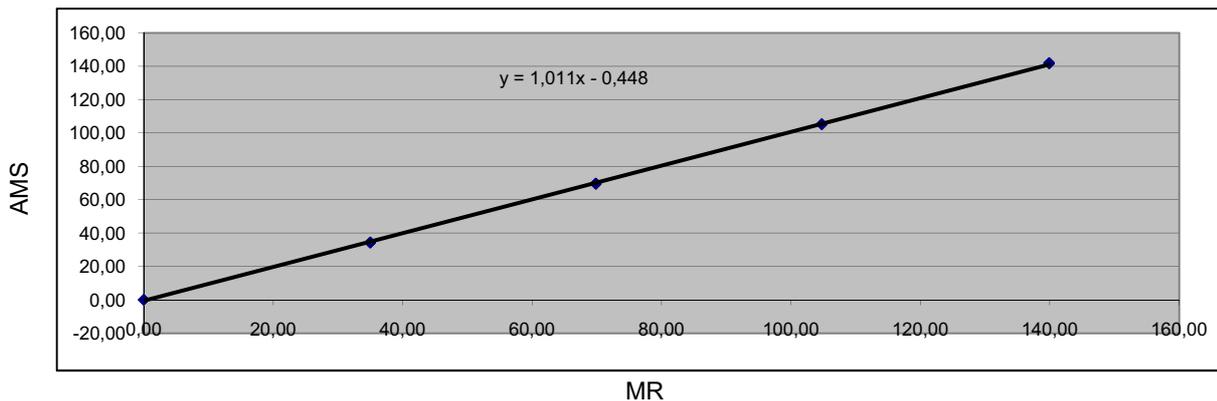
Data controlli: 03/04/2015 Impianto: ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5
Esecutore: Poloni A. Cod. Impianto: SME GR2 Ticket intervento: 10192698
Analizzatore sottoposto a Test: FT-IR Gigas Loccioni

Gas analizzato: NO	Fondo scala : 746 ppm
Concentrazione bombola gas campione: 139,9 ppm	Matricola analizzatore: A200004
Produttore: SAPIO Incertezza: ± 2 %	Diluitore gas: Hovacal digital 211-MF
Matricola n°: MP13/851 Scadenza: 31/10/2015	n°serie: 02020601

Prove	MR ppm	AMS 1 ppm	AMS 2 ppm	AMS 3 ppm	n 18 Y_c AMS 58,500 X₂ SRM 58,257 A -0,448 B 1,012
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	34,99	34,48	34,36	34,12	
3	69,87	69,68	69,74	69,32	
4	104,79	105,15	105,29	105,29	
5	139,90	141,88	142,16	141,54	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

						Prova dei res. dc,rel <5%
Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	0,45	d _{c,rel 1}	0,06	OK
Y _{c,2}	34,32	d _{c,2}	-0,64	d _{c,rel 2}	-0,09	OK
Y _{c,3}	69,58	d _{c,3}	-0,67	d _{c,rel 3}	-0,09	OK
Y _{c,4}	105,24	d _{c,4}	-0,34	d _{c,rel 4}	-0,05	OK
Y _{c,5}	141,86	d _{c,5}	0,74	d _{c,rel 5}	0,10	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	0,45	d _{c,rel 6}	0,06	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

- | | |
|--|---|
| Y _c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c | A intercetta della retta di linearità |
| Y _{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità |
| X ₂ media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione |
| d _c valore residuo di ogni media | AMS segnale rilevato dall'AMS |
| d _{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media | MR valore del materiale di riferimento |

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE15C316- 03/2015
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		1/1

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2005-APPENDICE B.2**

Data controlli: 03/04/2015 Impianto: ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5
Esecutore: Poloni A. Cod. Impianto: SME GR2 Ticket intervento: 10192698
Analizzatore sottoposto a Test: SIEMENS OXYMAT 6

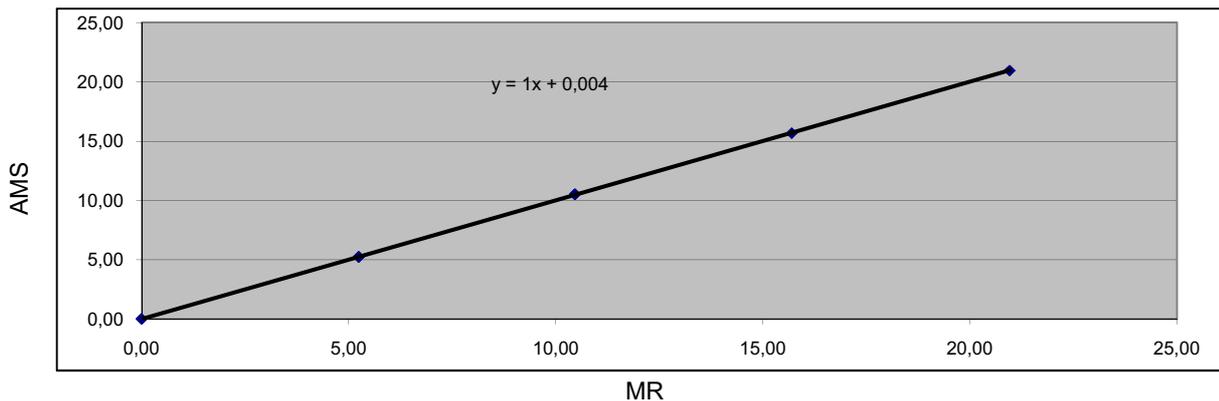
Gas analizzato: O2	Fondo scala : 25 %
Concentrazione bombola gas campione: 149,8 ppm (ARIA COMPRESSA)	Matricola analizzatore: N1-U8-0496
Produttore: - Incertezza: -	Diluitore gas: Hovacal digital 211-MF
Matricola n°: - Scadenza: -	n°serie: 02020601

Prove	MR %	AMS 1 %	AMS 2 %	AMS 3 %	n 18 Y_c AMS 8,733 X_z SRM 8,728 A 0,005 B 1,000
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	5,24	5,23	5,23	5,23	
3	10,47	10,53	10,53	10,53	
4	15,70	15,68	15,68	15,68	
5	20,96	20,96	20,96	20,96	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

					Prova dei res. dc,rel <5%
--	--	--	--	--	------------------------------

Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	0,00	d _{c,rel 1}	-0,02	OK
Y _{c,2}	5,23	d _{c,2}	-0,02	d _{c,rel 2}	-0,07	OK
Y _{c,3}	10,53	d _{c,3}	0,06	d _{c,rel 3}	0,23	OK
Y _{c,4}	15,68	d _{c,4}	-0,02	d _{c,rel 4}	-0,10	OK
Y _{c,5}	20,96	d _{c,5}	-0,01	d _{c,rel 5}	-0,02	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	0,00	d _{c,rel 6}	-0,02	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

- | | |
|--|---|
| Y _c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c | A intercetta della retta di linearità |
| Y _{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità |
| X _z media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione |
| d _c valore residuo di ogni media | AMS segnale rilevato dall'AMS |
| d _{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media | MR valore del materiale di riferimento |

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE15C316- 03/2015
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		4/5

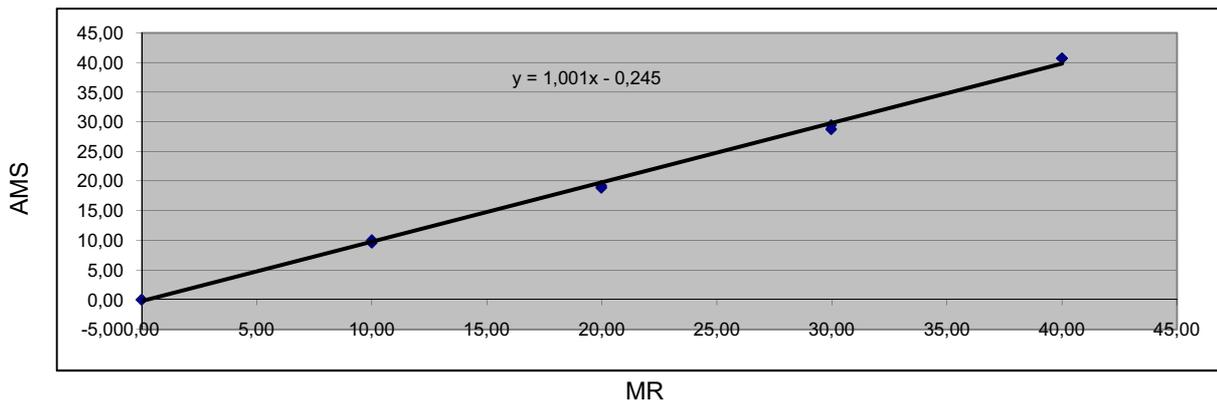
**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2005-APPENDICE B.2**

Data controlli:	03/04/2015	Impianto:	ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5		
Esecutore:	Poloni A.	Cod. Impianto:	SME GR2	Ticket intervento:	10192698
Analizzatore sottoposto a Test:		FT-IR Gigas Loccioni			
Gas analizzato:	NO2	Fondo scala :	49 ppm		
Concentrazione bombola gas campione:	40 ppm	Matricola analizzatore:	A200004		
Produttore:	SAPIO	Incertezza:	± 1,1 ppm		
Matricola n°:	MP16471	Scadenza:	22/09/2015		
		Diluitore gas:	Hovacal digital 211-MF		
		n°serie:	02020601		

Prove	MR ppm	AMS 1 ppm	AMS 2 ppm	AMS 3 ppm	n 18 Y_c AMS 16,430 X₂ SRM 16,657 A -0,245 B 1,001
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	10,00	10,07	9,60	9,90	
3	19,98	19,24	19,00	18,84	
4	29,96	29,47	28,76	28,76	
5	40,00	40,73	40,69	40,69	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

						Prova dei res. dc,rel <5%
Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	0,25	d _{c,rel 1}	0,50	OK
Y _{c,2}	9,85	d _{c,2}	0,08	d _{c,rel 2}	0,17	OK
Y _{c,3}	19,03	d _{c,3}	-0,73	d _{c,rel 3}	-1,49	OK
Y _{c,4}	29,00	d _{c,4}	-0,75	d _{c,rel 4}	-1,53	OK
Y _{c,5}	40,70	d _{c,5}	0,90	d _{c,rel 5}	1,85	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	0,25	d _{c,rel 6}	0,50	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

- | | |
|--|--|
| Y _c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c | A intercetta della retta di linearità |
| Y _{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità |
| X ₂ media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione |
| d _c valore residuo di ogni media | AMS segnale rilevato dall'AMS |
| d _{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media | MR valore del materiale di riferimento |

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "		12/02/2015
	Impianto:	FS	UNI EN 14792:2006
Riferimenti e requisiti di misurazione			
Centrale:	FS	Gruppo:	2
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	NOx(NO2)		
Valore limite di Emissione (ELV)	200	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	
% O ₂ di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2006		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Umido	Unità di misura SRM	mg/Nm ³ wet
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	FT-IR Loccioni Gigas s/n 200004		
Principio di misura dell'AMS	Infrarossi		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm ³ wet	Scala	0 300 mg/Nm ³ wet
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	Concentrazione		
Condizioni di misura dell'AMS	Umido		
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0		
Funzione di taratura risultante da QAL2			
Funzione di taratura risultante $y = a + b x$	a =	8,40	b = 1,05 Nota: per il parametro NOx a e b sono stati elaborati come NOx (NO) AMS vs NOx (NO) SRM
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	-	254,50 (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10%)
Nota: i valori relativi ad a , b e all' intervallo di taratura valido sono stati rilevati dal sistema acquisizione AMS e confrontati con l'ultimo rapporto di taratura valido			
Modello SAI14SGQMO160-01			Pag. 1 di 4

 <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI</p>	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "		12/02/2015
	Impianto:	FS	UNI EN 14792:2006
Risultati della prova AST (NO_v(NO))			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 20 %			
Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0,9161			
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 * Kv * 1,5 =$ 28,04			
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 2,31			
$ \bar{D} $ 9,65		$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$ $s_D < \text{scarto tipo ammesso}$ la variabilità dell'AMS è accettata	
σ_0 20,41		$ \bar{D} \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ la taratura dell'AMS è accettata	
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 22,61			
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% $t_{0,95}(N-1)$ 2,13			
Modello SAI14SGQMO160-01			Pag. 2 di 4

				Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "							12/02/2015	
				Impianto:				FS			UNI EN 14792:2006	
Misurazioni NO_x(NO₂) dell'AMS per l'AST											Fattore di conversione	
N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Pressione	Temperatura	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS	
prova			Mw	mg/Nm ³ wet	mg/Nm ³ wet	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif	
1	11/02/2015	13:00-14:00	160	105,32	118,77	8,42	8,43			1,30	154,77	
2	11/02/2015	18:00-19:00	167	126,37	140,84	8,44	8,41			1,30	183,27	
3	11/02/2015	20:00-21:00	167	135,37	150,27	8,26	8,36			1,29	194,39	
4	12/02/2015	23:00-24:00	167	104,05	117,44	8,71	8,36			1,30	152,67	
5	12/02/2015	02:00-03:00	167	107,64	121,20	8,50	8,25			1,29	155,84	
Misurazioni NO_x(NO) dell'SRM per l'AST											Fattore di conversione	
											1,53	
N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Pressione	Temperatura	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM		
prova			Mw	mg/Nm ³ wet	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif		
1	11/02/2015	13:00-14:00	160	77,41	8,42	8,94			2,08	160,85		
2	11/02/2015	18:00-19:00	167	96,62	8,44	8,60			2,02	195,31		
3	11/02/2015	20:00-21:00	167	101,28	8,26	8,55			2,01	203,51		
4	12/02/2015	23:00-24:00	167	81,34	8,71	8,53			2,02	163,97		
5	12/02/2015	02:00-03:00	167	83,15	8,50	8,40			1,99	165,53		
Modello SAI14SGQMO160-01											Pag. 3 di 4	

 <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI</p>	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "						12/02/2015	
	Impianto:			FS			UNI EN 14792:2006	
Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate								
	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
numero prova	y_i	$y_{i,s}$	x_i	\hat{y}_i	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3wet	mg/Nm3wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif
1	77,4	160,9	105,32	118,8	154,8	6,09	-3,56	12,70
2	96,6	195,3	126,37	140,8	183,3	12,04	2,39	5,70
3	101,3	203,5	135,37	150,3	194,4	9,13	-0,52	0,27
4	81,3	164,0	104,05	117,4	152,7	11,31	1,66	2,75
5	83,2	165,5	107,64	121,2	155,8	9,69	0,04	0,00
<i>somma</i>	439,8	889,2	578,8	648,5	840,9	48,3		21,4
<i>media</i>	88,0		115,75	129,7		9,65		
NOTE:	"I valori di SRM e di AMS sono da considerarsi wet"							
Modello SAI14SGQMO160-01						Pag. 4 di 4		

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "		12/02/2015
	Impianto:	FS	UNI EN 15058:2006
<u>Riferimenti e requisiti di misurazione</u>			
Centrale:	FS	Gruppo:	2
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	CO		
Valore limite di Emissione (ELV)	30	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	
% O ₂ di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	UNI EN 15058:2006		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Umido	Unità di misura SRM	mg/Nm ³ wet
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	FT-IR Luccioni Gigas s/n 200004		
Principio di misura dell'AMS	Infrarossi		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm ³ wet	Scala	0 350 mg/Nm ³ wet
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	Concentrazione		
Condizioni di misura dell'AMS	Umido		
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0		
<u>Funzione di taratura risultante da QAL2</u>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b x$	a =	-0,30	b = 0,91
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	-	128,70 (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10%)
Nota: i valori relativi ad a , b e all'intervallo di taratura valido sono stati rilevati dal sistema acquisizione AMS e confrontati con l'ultimo rapporto di taratura valido			
Modello SAI14SGQMO160-01			Pag. 1 di 4

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "		12/02/2015
	Impianto:	FS	UNI EN 15058:2006
Risultati della prova AST (CO)			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 10 %			
Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0,9161			
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 * Kv * 1,5 =$ 2,10			
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 1,74			
$ \bar{D} $		1,19	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$ $s_D < \text{scarto tipo ammesso}$ la variabilità dell'AMS è accettata
σ_0		1,53	
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$		3,19	$ \bar{D} \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ la taratura dell'AMS è accettata
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95%		$t_{0,95}(N-1)$ 2,13	
Modello SAI14SGQMO160-01			Pag. 2 di 4

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI				Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "							12/02/2015	
				Impianto:				FS			UNI EN 15058:2006	
Misurazioni CO dell'AMS per l'AST												
N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Contenuto di Umidità	O2 nel gas (secco)	Pressione	Temperatura	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS	
			Mw	mg/Nm3wet	mg/Nm3wet	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif	
1	11/02/2015	13:00-14:00	160	6,58	5,68	8,42	8,43			1,30	7,41	
2	11/02/2015	18:00-19:00	167	8,24	7,20	8,44	8,41			1,30	9,36	
3	11/02/2015	20:00-21:00	167	12,96	11,50	8,26	8,36			1,29	14,87	
4	12/02/2015	23:00-24:00	167	20,61	18,46	8,71	8,36			1,30	23,99	
5	12/02/2015	02:00-03:00	167	5,95	5,11	8,50	8,25			1,29	6,58	
Misurazioni CO dell'SRM per l'AST												
N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Contenuto di Umidità	O2 nel gas (secco)	Pressione	Temperatura	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM		
			Mw	mg/Nm3wet	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif		
1	11/02/2015	13:00-14:00	160	6,59	8,42	8,94			1,36	8,96		
2	11/02/2015	18:00-19:00	167	4,85	8,44	8,60			1,32	6,41		
3	11/02/2015	20:00-21:00	167	10,83	8,26	8,55			1,31	14,22		
4	12/02/2015	23:00-24:00	167	16,89	8,71	8,53			1,32	22,25		
5	12/02/2015	02:00-03:00	167	3,39	8,50	8,40			1,30	4,40		
Modello SAI14SGQMO160-01												
Pag. 3 di 4												

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - AST "		12/02/2015
	Impianto:	FS	UNI EN 15058:2006

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0	Operazione 1	Operazione 2	Operazione 3	Operazione 4	Differenza	Differenza	(Differenza) ²
	Registrazione delle misure	Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Registrazione parallela del segnale	Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	D _i	(D _i -D _{med})	(Differenza) ²
	y_i	$y_{i,s}$	x_i	\hat{y}_i	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3wet	mg/Nm3wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif
1	6,6	9,0	6,58	5,7	7,4	1,55	2,74	7,53
2	4,9	6,4	8,24	7,2	9,4	-2,95	-1,76	3,09
3	10,8	14,2	12,96	11,5	14,9	-0,65	0,54	0,29
4	16,9	22,3	20,61	18,5	24,0	-1,74	-0,55	0,30
5	3,4	4,4	5,95	5,1	6,6	-2,17	-0,98	0,96
somma	42,5	56,2	54,3	47,9	62,2	-6,0		12,2
media	8,5		10,87	9,6		-1,19		

NOTE:

"I valori di SRM e di AMS sono da considerarsi wet"



Dutch
Metrology
Institute

CERTIFICATE

Number 3222225.07
Page 1 of 1

Description	Calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number P32828.
Method of calibration	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (<i>Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures</i>) using Gaschromatography (Methanizer FID).
Date of calibration	28 January 2013
Result	Amount fraction carbon monoxide : $(130.19 \pm 0.26) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The result of the calibration is traceable to primary and/or (inter)national accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 15.3 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 4 March 2013
VSL B.V.

J.I.T. van Wijk
Allround metrologist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).



VSL B.V.
Thijsseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl

This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.p.A.

SEDE LEGALE: 20123 MIANO
13, VIA SAN MAURILIO

UFFICI OPERATIVI: 20867 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SIMONETTA

TELEFONO 02 957051
TELEFAX 02 95740642

Pagina 1/1

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. ASP GEM SANTA BARBARA

CLIENTE / CLIENT: 52022, CAVRIGLIA, AR
COMMESSA / ORDER: 1814674

RECIPIENTE / VESSEL: Bombola Gruppo 5-UNI11144
MATRICOLA / NUMBER: P32828

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON: 01/05/2022
CAPACITA' IN ACQUA / WATER CAPACITY: 10

CONTENUTO / CONTENTS: MISCELA DI GAS

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION: gravimetrico-sec. norma ISO 6142

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA / FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA / FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIDO DI CARBONIO Incertezza estesa relativa (%): 1,0 %	130.4 ppm	==			

COMPLEMENTO / COMPLEMENT: AZOTO

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di / CONCENTRATION C expressed in terms of: mol/mol (rapporto molare)

PRESSIONE DI RIPIIMENTO / FILLING PRESSURE: 150 bar	PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE / MAIN HEALTH HAZARD:
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: 10 bar	PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: 0 °C	TERMINE DELLA GARANZIA / GUARANTEE EXPIRES ON: 36 MESI

23/11/2012

183263

A. PALLAVICINI

DATA DI PREPARAZIONE / PREPARATION DATE: OPERATORE / OPERATOR:

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.p.A.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURIZIO

UFFICIO OPERATIVO: 20061 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SANONETTA

TELEFONO 02 957051
TELEFAX 02 95740642

Pagina 1/1

CERTIFICATO DI ANALISI
CERTIFICATE OF ANALYSIS

ENEL S.BARBARA CAVRIGLIA

CUENTE / CLIENTE: SANTA BARBARA, ORDINE Nr. / ORDER N°: 2657198

Bombola Gruppo 5-UNI11144

RECIPIENTE / CYLINDER: Bombola Gruppo 5-UNI11144, MATRICOLA / NUMBER: MP18469

01/08/2016

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON: 01/08/2016, CAPACITA' IN ACQUA / WATER CAPACITY: 05

MISCELA DI GAS

CONTENUTO / CONTENTS: MISCELA DI GAS

gravimetrico-sec. norme ISO 6142-6143

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION: gravimetrico-sec. norme ISO 6142-6143

COMPONENTE / COMPONENTS	CONCENTRAZIONE / CONCENTRATION (C)	INCERTEZZA REL. / REL. UNCERTAINTY (ACQ)	COMPONENTE / COMPONENTS	CONCENTRAZIONE / CONCENTRATION (C)	INCERTEZZA REL. / REL. UNCERTAINTY (ACQ)
OSSIDO DI CARBONIO	797 ppm	2%			
CO	Concentrazione Cm: 789,4 ppm		SA083BACQ		
	Principio analitico: IR				
		Matricola	Conc. (ppm)	Incertez. %	
	CRM1	MP16519	1021,5	2%	
	CRM2	MP15580	772,7	2%	
Errore di linearità strumentale:		<1%			
Incertezza precisione strumentale:		<1%			
COMPLEMENTO / COMPLEMENT	AZOTO				
CONCENTRAZIONE C espressa in termini di / CONCENTRATION C expressed in terms of	mol/mol (rapporto molare)				
PRESSIONE DI RIEMPIMENTO / FILLING PRESSURE	150 bar		PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE / MAIN RISKS TO HEALTH		
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE	10 bar		PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES		
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE	0 °C		TERMINI DELLA GARANZIA / WARRANTY PERIOD		36 MESI

Mod. XCP BA*1 - Blueprint

24/11/2014

203863

DEMARIA A.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 076 /2014
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014-09-17

- cliente
customer ENEL PRODUZIONE S.P.A.
Via Spoleto 2, casella postale 268
00040, Pomezia, Italia.

- destinatario
receiver ENEL PRODUZIONE S.P.A.
ASP GEM SANTA BARBARA
Via delle miniere 6,52022, Caviglia, Italia.

- richiesta
application 2523086

- in data
date 2014-07-08

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Miscela gassosa

- costruttore
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello
model Miscela gravimetrica

- matricola
serial number MP6/454

- data di ricevimento oggetto -
date of receipt of item

- data delle misure
date of measurements 2014-09-12 / 2014-09-17

- registro di laboratorio
laboratory reference 247

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 234 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 234 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierluigi Radaelli



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 076 /2014
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure:
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures:

90CMC007 (rev.5)

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dai campioni di prima linea del Centro LAT N°055 n°:
Traceability is through first line LAT Center N°055, standards n°:

141; 30

muniti di certificati validi di taratura n°: 12-0898-01; 12-0898-02 INRIM
validated by certificates of calibration n°:

Certificato di taratura bilancia n°: 455/2014 emesso da: Centro LAT N°055
Certificate of balance calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

Anidride solforosa	matricola: D249731	certificato n°:	3222327.03
Anidride solforosa	matricola: D249753	certificato n°:	3222327.04
Anidride solforosa	matricola: D249514	certificato n°:	3221920.07

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Temperatura media rilevata: 21,6 °C ± 0,5 °C
Mean ambient temperature registered:

Risultato ed incertezza estesa di taratura
Result and expanded uncertainty of calibration

Componenti <i>Components</i>	Concentrazione ed incertezza estesa <i>Concentration and expanded uncertainty</i> (mol/mol)	Incetezza estesa relativa <i>Expanded relative uncertainty</i> (%)
Anidride solforosa <i>Sulfur dioxide</i>	$(399,5 \pm 6,8) \cdot 10^{-6}$	1,7
Resto <i>Balance</i>	Azoto <i>Nitrogen</i>	

L'incertezza estesa è espressa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The expanded uncertainty is expressed by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$, corresponding to a confidence level of about 95 %.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 076 /2014
Certificate of Calibration

Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola: <i>Cylinder material:</i>	alluminio
Materiale della valvola: <i>Valve material:</i>	acciaio
Capacità bombola (litri): <i>Cylinder capacity (l):</i>	10
Contenuto (m ³): <i>Total gas volume (m³):</i>	1,5
Tipo di connessione valvola: <i>Valve outlet:</i>	UNI 11144 - gruppo 5
Pressione di riempimento (kPa): <i>Filling pressure (kPa):</i>	15000
Pressione minima di utilizzo (MPa): <i>Minimum pressure (MPa):</i>	2

Informazioni aggiuntive sul prodotto

Additional product information

La miscela gassosa in oggetto è stata prodotta con metodo gravimetrico in accordo a quanto previsto dalla Norma Internazionale ISO 6142 e verificata analiticamente in accordo alla Norma Internazionale ISO 6143.

The gas mixture in object was produced with the gravimetric method in accordance with the ISO 6142 and the composition verified by analytical comparison in accordance with the ISO 6143.

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per un periodo di 9 mesi senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato. Le miscele sottoposte a verifica di stabilità sono state conservate ad una temperatura compresa tra -2°C e 33°C.

The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for a period of 9 months and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported. The mixtures, tested for stability assessment where kept within a temperature from -2°C and 33°C.

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola.

For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 064 /2014
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014-09-11

- cliente
customer ENEL PRODUZIONE S.P.A.
Via Spoleto 2, casella postale 268
00040, Pomezia, Italia.

- destinatario
receiver ENEL PRODUZIONE S.P.A.
ASP GEM SANTA BARBARA
Via delle miniere 6,52022, Caviglia, Italia.

- richiesta
application 2523086

- in data
date 2014-07-08

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Miscela gassosa

- costruttore
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello
model Miscela gravimetrica

- matricola
serial number MP14308

- data di ricevimento oggetto -
date of receipt of item

- data delle misure
date of measurements 2014-08-26 / 2014-09-04

- registro di laboratorio
laboratory reference 233

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 234 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 234 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierluigi Radaelli



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 064 /2014
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure:
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures:

90CMC007 (rev.5)

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dai campioni di prima linea del Centro LAT N°055 n°:
Traceability is through first line LAT Center N°055, standards n°:

141: 30

muniti di certificati validi di taratura n°: 12-0898-01; 12-0898-02 INRIM
validated by certificates of calibration n°:

Certificato di taratura bilancia n°: 455/2014 emesso da: Centro LAT N°055
Certificate of balance calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

Ossigeno	matricola: D249481	certificato n°:	3221920.21
Ossigeno	matricola: D248227	certificato n°:	3222076.16
Ossigeno	matricola: D249461	certificato n°:	3222349.02

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Temperatura media rilevata: 21,5 °C ± 0,5 °C
Mean ambient temperature registered:

Risultato ed incertezza estesa di taratura
Result and expanded uncertainty of calibration

Componenti <i>Components</i>	Concentrazione ed incertezza estesa <i>Concentration and expanded uncertainty</i> (mol/mol)	Incertezza estesa relativa <i>Expanded relative uncertainty</i> (%)
Ossigeno <i>Oxygen</i>	(20,91 ± 0,18) · 10 ⁻²	0,86
Resto <i>Balance</i>	Azoto <i>Nitrogen</i>	

L'incertezza estesa è espressa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The expanded uncertainty is expressed by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$, corresponding to a confidence level of about 95 %.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpnr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 064 /2014
Certificate of Calibration

Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola: <i>Cylinder material:</i>	alluminio
Materiale della valvola: <i>Valve material:</i>	ottone
Capacità bombola (litri): <i>Cylinder capacity (l):</i>	10
Contenuto (m ³): <i>Total gas volume (m³):</i>	1,5
Tipo di connessione valvola: <i>Valve outlet:</i>	UNI 11144 - gruppo 2
Pressione di riempimento (kPa): <i>Filling pressure (kPa):</i>	15000
Pressione minima di utilizzo (MPa): <i>Minimum pressure (MPa):</i>	2

Informazioni aggiuntive sul prodotto

Additional product information

La miscela gassosa in oggetto è stata prodotta con metodo gravimetrico in accordo a quanto previsto dalla Norma Internazionale ISO 6142 e verificata analiticamente in accordo alla Norma Internazionale ISO 6143.

The gas mixture in object was produced with the gravimetric method in accordance with the ISO 6142 and the composition verified by analytical comparison in accordance with the ISO 6143.

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per un periodo di 9 mesi senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato. Le miscele sottoposte a verifica di stabilità sono state conservate ad una temperatura compresa tra -2°C e 33°C.

The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for a period of 9 months and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported. The mixtures, tested for stability assessment where kept within a temperature from -2°C and 33°C.

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola.

For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmm@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 120 /2014
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014-12-24

- cliente
customer ENEL PRODUZIONE S.P.A.
Via Spoleto 2, casella postale 268
00040, Pomezia, Italia.

- destinatario
receiver ENEL PRODUZIONE S.P.A.
ASP GEM SANTA BARBARA
Via delle miniere 6,52022, Caviglia, Italia.

- richiesta
application 2657189

- in data
date 2014-11-11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Miscela gassosa

- costruttore
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello
model Miscela gravimetrica

- matricola
serial number MP16978

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item -

- data delle misure
date of measurements 2014-12-12 / 2014-12-22

- registro di laboratorio
laboratory reference 295

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 234 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 234 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierluigi Radaelli



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 120 /2014
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure:
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures:

90CMC007 (rev.5)

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dai campioni di prima linea del Centro LAT N°055 n°:
Traceability is through first line LAT Center N°055, standards n°:

141; 30

muniti di certificati validi di taratura n°: 12-0898-01; 12-0898-02 INRIM
validated by certificates of calibration n°:

Certificato di taratura bilancia n°: 455/2014 emesso da: Centro LAT N°055
Certificate of balance calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

Ossido di azoto	matricola: 1005680	certificato n°:	3222076.10
Ossido di azoto	matricola: 5245E	certificato n°:	3222494.12
Ossido di azoto	matricola: 5202E	certificato n°:	3222272.04

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Temperatura media rilevata: 21,5 °C ± 0,5 °C
Mean ambient temperature registered:

Risultato ed incertezza estesa di taratura
Result and expanded uncertainty of calibration

Componenti <i>Components</i>	Concentrazione ed incertezza estesa <i>Concentration and expanded uncertainty</i> (mol/mol)	Incetezza estesa relativa <i>Expanded relative uncertainty</i> (%)
Ossido di azoto <i>Nitric oxide</i>	$(300,0 \pm 3,6) \cdot 10^{-6}$	1,2
Resto <i>Balance</i>	Azoto <i>Nitrogen</i>	

L'incertezza estesa è espressa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The expanded uncertainty is expressed by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$, corresponding to a confidence level of about 95 %.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484

Centro di Taratura LAT N° 234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF

Signatory of EA, IAF
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 120 /2014
Certificate of Calibration

Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola: <i>Cylinder material:</i>	alluminio
Materiale della valvola: <i>Valve material:</i>	acciaio
Capacità bombola (litri): <i>Cylinder capacity (l):</i>	10
Contenuto (m ³): <i>Total gas volume (m³):</i>	1,5
Tipo di connessione valvola: <i>Valve outlet:</i>	UNI 11144 - gruppo 5
Pressione di riempimento (kPa): <i>Filling pressure (kPa):</i>	15000
Pressione minima di utilizzo (MPa): <i>Minimum pressure (MPa):</i>	2

Informazioni aggiuntive sul prodotto

Additional product information

La miscela gassosa in oggetto è stata prodotta con metodo gravimetrico in accordo a quanto previsto dalla Norma Internazionale ISO 6142 e verificata analiticamente in accordo alla Norma Internazionale ISO 6143.

The gas mixture in object was produced with the gravimetric method in accordance with the ISO 6142 and the composition verified by analytical comparison in accordance with the ISO 6143.

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per un periodo di 8 mesi senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato. Le miscele sottoposte a verifica di stabilità sono state conservate ad una temperatura compresa tra -2°C e 33°C.

The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for a period of 8 months and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported. The mixtures, tested for stability assessment were kept within a temperature from -2°C and 33°C.

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola.

For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder.

Cliente ENEL Produzione S.p.A.**Oggetto** Verifica degli analizzatori di NO_x, CO, HCl, COT del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale di Fusina, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 – Procedura AST**Ordine** Accordo quadro n. 8400060396
Attingimento n. 4000409978**Note** Rev. 0 (AG15EMS095 – Lettera di trasmissione B6008750)

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

N. pagine 26 **N. pagine fuori testo** 37**Data** 25/03/2016**Elaborato** EMS Irene Ferrara**Verificato** EMS Maurizio Sala**Approvato** EMS Irene Ferrara

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})	7
5	RISULTATI.....	9
5.1	Test preliminari alla AST	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2	Prova di assicurazione qualità "AST"	11
5.2.1	Analizzatore CO	11
5.2.2	Analizzatore NO _x	14
5.2.3	Analizzatore HCl	17
5.3	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (I_{AR})	21
5.3.1	Analizzatore CO	21
5.3.2	Analizzatore NO _x	22
5.3.3	Analizzatore HCl	22
5.3.4	Analizzatore H ₂ O	23
5.3.5	Analizzatore O ₂	23
6	CONCLUSIONI.....	25
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	26
ALLEGATI AL RAPPORTO		
-	Certificato TUV analizzatore FTIR Luccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Verifiche di linearità	10 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Proroga validità certificato di accreditamento ACCREDIA	1 pag.

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	25/03/2016	B6006870	Prima emissione

1 OGGETTO E SCOPO

ENEL Produzione S.p.A. ha richiesto a CESI l'effettuazione delle verifiche degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 della centrale termoelettrica di Fusina ai sensi della norma UNI EN 14181:2005, come prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale ed utilizzando i metodi previsti dal relativo Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) e dalla comunicazione ISPRA numero 001872 del 01/06/2011 (§8g)).

Il presente documento contiene i risultati della prova AST eseguita sugli analizzatori di NO_x, CO, HCl e COT del Sistema di Misura Emissioni (AMS) di riserva dei gruppi 3 e 4.

Questo Sistema di Misura Emissioni non viene normalmente utilizzato, dato che entra in funzione solo nel caso di fuori servizio di uno o più analizzatori dei Sistemi di Misura Emissioni principali dei gruppi 3 e 4.

Le misure utilizzate per l'applicazione della procedura AST sul Sistema di Misura Emissioni in oggetto sono state eseguite mettendo in funzione il Sistema di Misura Emissioni di riserva sul gruppo 4, in sostituzione di quello principale.

I risultati delle misure con metodo di misura di riferimento (SRM) sono riportati sia all'interno del presente documento sia all'interno del Rapporto di Prova B6006873 (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 Fusina
Impianto:	Centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina – Malcontenta (VE)
Indirizzo:	Via Dei Cantieri, 5
Processo produttivo:	Combustione a solo carbone o co-combustione carbone – CDR
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche indicative	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino dei gruppi 3-4 (punto di emissione CF4)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Diametro interno del condotto:	6'500 mm
Portata fumi nominale:	~ 2'080'000 Nm ³ /h
Sistemi di abbattimento	
DeSOx – Calcare ad umido	
DeNOx – Abbattimento ad ammoniacca	
Bruciatori a basso NO _x	
OFA	
Precipitatori elettrostatici	

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Condotto di trasporto fumi del gruppo 4 al camino
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale ed ascensore, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Circolare in posizione verticale
Dimensione del condotto	Diametro: 5'500 mm

2.1 Limiti di emissione

Le verifiche AST sono state effettuate con riferimento al funzionamento in co-combustione carbone-CDR, assetto prevalente.

I limiti di emissione applicabili ai gruppi termoelettrici 3 e 4 nel caso di co-incenerimento carbone-CDR, indicati nel Parere Istruttorio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti nella tabella seguente.

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 @6% O ₂]	Base temporale
CO	50	Media giornaliera delle medie semi-orarie
NO _x (come NO ₂)	200	
HCl	10	
COT	10	

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA EMISSIONI (AMS)

Nel presente capitolo sono descritte le caratteristiche principali degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4.

Le informazioni sulla strumentazione di misura del Sistema di Misura di Riferimento (SRM) CESI si trovano nel Rapporto di Prova.

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	n° matricola
GIGAS 10 M	Loccioni	CO	FTIR	350 mg/m ³	B003504B
		NO _x	FTIR	300 mg NO ₂ /m ³	
		HCl	FTIR	100 mg/m ³	
		H ₂ O	FTIR	20 % _{vol.}	
Oxymat 6	Siemens	O ₂	Paramagnetismo	25 % _{vol.}	N1-TD-0634
Fidamat 6	Siemens	COT	FID	15 mg C/ m ³	N1-TD-0591

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 14181:2005.

4.2 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 agli analizzatori sottoposti a verifica (tutti di tipo estrattivo) sono i seguenti:

- Verifica del sistema di campionamento;
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- 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.

4.3 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 14181:2005.

La procedura è stata applicata per valutare le prestazioni degli analizzatori di gas (CO, NO_x, HCl, COT) 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 il contenuto di O₂ nei fumi, mediante analizzatore automatico paramagnetico, in accordo alla UNI EN 14789:2006.

I Metodi di Misura di Riferimento utilizzati sono quelli indicati nel Piano di Monitoraggio e Controllo della centrale:

- UNI EN 15058:2006, per la misura dell'ossido di carbonio (CO);
- UNI EN 14792:2006, per la misura degli ossidi di azoto (NO_x);
- UNI EN 1911:2010, per la misura dell'acido cloridrico (HCl);
- UNI EN 12619:2013, per la misura del carbonio organico totale in forma gassosa.

Per l'applicazione della procedura AST sono stati utilizzati i dati acquisiti e registrati sul computer di gestione dell'analizzatore stesso (che costituiscono la forma più grezza dei dati utilizzati per le successive elaborazioni).

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 prova è superata se la variabilità è inferiore all'incertezza massima richiesta dalla normativa. È opportuno sottolineare che tale incertezza 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. 133/2005, Allegato I, Sez. C, §1, espressi come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%, sono i seguenti:

- per l'acido cloridrico: 40%;
- per gli ossidi di azoto: 20%;
- per il monossido di carbonio: 10%;
- per il carbonio organico: 30%.

Per O₂ 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 dei parametri oggetto di QAL2 e AST, pertanto si tiene conto di eventuali errori nella loro misura mediante i test di variabilità.

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).

4.4 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, CO, HCl, O₂, H₂O, COT in conformità alle indicazioni del §4.4 dell'Allegato VI alla Parte V del D.Lgs 152/06, coerentemente con le richieste di ISPRA (lettera prot. n. 53792 del 17/12/2009¹); 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 §4.3).

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.

¹ Nella citata lettera si afferma quanto segue: *In relazione all'applicazione della norma UNI EN 14181:2005 a pag. 36 del PMC [...] la procedura di AST non sostituisce o abroga la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) prevista dal D.Lgs. 152/2006 (cfr 4.4 allegato VI alla parte V); si precisa comunque che, qualora la valutazione dell'Indice di Accuratezza Relativa dovesse fornire risultati non allineati con l'esito della prova AST, si dovrà ritenere valido l'esito di quest'ultima.*

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 analizzatori². 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.

² 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.

5 RISULTATI

5.1 Test preliminari alla AST

5.1.1 Sistema di campionamento

Il gas prelevato a camino viene trasferito mediante linea riscaldata nella cabina in cui sono collocati il sistema di trattamento del campione e gli analizzatori di tipo estrattivo. 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 buone condizioni.

5.1.2 Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente;
- Certificazioni TUV e/o mCERTS degli strumenti;
- Registri di manutenzione.

5.1.3 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, sono disponibili presso la 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.

5.1.4 Test di tenuta

La tenuta 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.

5.1.5 Controllo dello zero e dello span

Lo zero e lo span degli analizzatori estrattivi vengono verificati con frequenza settimanale dal gestore dell'impianto; sono inoltre stati controllati nel corso delle verifiche di linearità.

5.1.6 Tempo di risposta

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}).

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).

5.1.7 Verifica interferenza

Nella norma UNI EN 14181:2005 non viene specificata alcuna procedura applicativa per la verifica delle interferenze; il test è stato effettuato secondo la metodica di seguito descritta, che trae spunto dal metodo descritto nella norma UNI EN 15267:3-2007 (rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

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

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.

5.1.8 Deriva dello zero e dello span: audit

L'impianto ha attuato la procedura QAL3 sugli analizzatori di CO, NO, O₂ del Sistema di Misura Emissioni.

5.1.9 Verifiche di linearità

I risultati delle verifiche di linearità eseguite sugli analizzatori oggetto di verifica sono riportati in allegato al presente Rapporto.

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.

5.2 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, COT e HCl del Sistema di Misura Emissioni dei riserva dei gruppi 3 e 4.

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 normalizzare le concentrazioni prima di eseguire i test previsti dalla procedura;
- 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	21/03/2013	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.124	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	-1.2	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	57.1	[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)		
				CO	H ₂ O	O ₂	CO	CO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm ³ _{dry}]	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.,dry]
1	11/12/15	08:00	09:00	18.6	7.53	8.07	17.8	16.5	8.09
2	11/12/15	09:00	10:00	17.7	8.92	8.01	22.3	20.4	8.06
3	11/12/15	10:00	11:00	24.2	8.98	7.85	30.9	28.1	7.93
4	11/12/15	11:00	12:00	16.1	8.99	7.93	19.8	18.0	8.01
5	11/12/15	12:00	13:00	20.4	8.93	7.89	26.5	24.1	7.95
6	15/12/15	09:00	10:00	10.1	9.25	8.01	12.5	11.4	8.04
7	15/12/15	10:00	11:00	10.3	9.27	8.02	11.5	10.4	8.09
8	15/12/15	11:00	12:00	9.6	9.40	7.98	11.2	10.2	8.02
9	15/12/15	12:00	13:00	12.7	9.28	7.93	15.7	14.2	7.98
10	15/12/15	13:00	14:00	20.7	9.28	7.94	27.0	24.5	8.00
11	15/12/15	14:00	15:00	16.9	9.23	8.08	20.6	18.7	8.14
12	16/12/15	08:00	09:00	16.3	8.05	7.96	15.9	14.6	8.00
13	16/12/15	09:00	10:00	22.1	8.87	7.92	27.4	25.0	7.93
14	16/12/15	10:00	11:00	10.2	8.97	7.93	11.8	10.7	7.98
15	16/12/15	11:00	12:00	23.5	8.95	7.92	29.6	26.9	8.01
16	16/12/15	12:00	13:00	14.1	9.12	7.98	17.1	15.5	8.06
17	16/12/15	13:00	14:00	21.8	9.20	7.96	27.9	25.3	8.03
18	16/12/15	14:00	15:00	18.7	9.20	7.99	25.3	22.9	8.07
19	16/12/15	15:00	16:00	16.1	9.40	8.05	19.2	17.4	8.16
20	16/12/15	16:00	17:00	12.3	9.66	8.02	15.4	13.9	8.15
21	16/12/15	17:00	18:00	11.9	9.53	8.03	14.5	13.1	8.17

5.2.1.3 Analizzatore CO – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	32.58	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	21	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ³	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	57.1	

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).

5.2.1.4 Analizzatore CO – 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}_{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	19.7	24.7	20.7	-4.0	28.7
2	18.7	23.7	25.9	2.2	0.8
3	26.0	32.6	35.4	2.8	2.3
4	16.9	21.3	22.9	1.6	0.1
5	21.7	27.3	30.5	3.2	3.4
6	10.2	12.9	14.5	1.6	0.1
7	10.4	13.2	13.3	0.1	1.5
8	9.6	12.2	13.0	0.8	0.3
9	13.1	16.5	18.1	1.5	0.0
10	22.1	27.9	31.2	3.2	3.6
11	17.8	22.8	24.0	1.2	0.0
12	17.1	21.4	18.3	-3.1	19.7
13	23.6	29.7	31.5	1.7	0.2
14	10.3	12.9	13.5	0.6	0.5
15	25.2	31.8	34.2	2.4	1.2
16	14.6	18.6	19.8	1.3	0.0
17	23.3	29.5	32.2	2.7	1.9
18	19.8	25.2	29.3	4.1	7.9
19	16.9	21.6	22.4	0.8	0.3
20	12.6	16.2	18.0	1.8	0.3
21	12.2	15.6	16.9	1.3	0.0

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

Deviazione standard (s_D)	1.91	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_V)	0.98314	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	2.55	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	3.76	[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 $	1.33	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.725	[-]
Deviazione standard (s_D)	1.91	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	2.55	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.27	[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	21/03/2013	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.062	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	-9.4	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	333.6	[mg/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)		
				NOx	H ₂ O	O ₂	NOx	NOx	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm ³ _{dry}]	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.,dry]
1	11/12/15	08:00	09:00	129.1	7.53	8.07	166.4	153.9	8.09
2	11/12/15	09:00	10:00	148.6	8.92	8.01	159.9	145.6	8.06
3	11/12/15	10:00	11:00	149.3	8.98	7.85	161.7	147.2	7.93
4	11/12/15	11:00	12:00	160.8	8.99	7.93	174.0	158.4	8.01
5	11/12/15	12:00	13:00	154.5	8.93	7.89	167.3	152.4	7.95
6	15/12/15	09:00	10:00	142.6	9.25	8.01	154.3	140.0	8.04
7	15/12/15	10:00	11:00	138.9	9.27	8.02	152.8	138.6	8.09
8	15/12/15	11:00	12:00	146.2	9.40	7.98	254.7	230.8	8.02
9	15/12/15	12:00	13:00	120.4	9.28	7.93	131.1	118.9	7.98
10	15/12/15	13:00	14:00	131.6	9.28	7.94	145.0	131.5	8.00
11	15/12/15	14:00	15:00	143.8	9.23	8.08	160.8	146.0	8.14
12	16/12/15	08:00	09:00	135.3	8.05	7.96	163.3	150.2	8.00
13	16/12/15	09:00	10:00	144.0	8.87	7.92	155.6	141.8	7.93
14	16/12/15	10:00	11:00	142.7	8.97	7.93	154.2	140.4	7.98
15	16/12/15	11:00	12:00	131.1	8.95	7.92	143.8	130.9	8.01
16	16/12/15	12:00	13:00	146.5	9.12	7.98	162.2	147.4	8.06
17	16/12/15	13:00	14:00	151.5	9.20	7.96	166.0	150.7	8.03
18	16/12/15	14:00	15:00	148.9	9.20	7.99	161.3	146.5	8.07
19	16/12/15	15:00	16:00	143.6	9.40	8.05	159.4	144.4	8.16
20	16/12/15	16:00	17:00	149.4	9.66	8.02	165.8	149.8	8.15
21	16/12/15	17:00	18:00	146.4	9.53	8.03	160.6	145.3	8.17

5.2.2.3 Analizzatore NO_x – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	203.44	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	21	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate ⁴	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	333.6	

5.2.2.4 Analizzatore NO_x – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO _x - AMS tarato	Valori NO _x - AMS tarato e normalizzato	Valori NO _x - 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	127.7	160.2	193.3	33.1	632.1
2	148.4	188.1	185.3	-2.8	117.6
3	149.2	187.0	185.6	-1.3	86.8
4	161.3	203.4	201.0	-2.4	108.9
5	154.7	194.4	192.3	-2.1	101.6
6	142.0	180.7	178.6	-2.1	102.2
7	138.1	176.0	177.5	1.5	42.1
8	145.9	185.5	294.4	108.9	10177.1
9	118.4	149.8	151.0	1.2	46.1
10	130.3	165.0	167.3	2.3	32.9
11	143.4	183.4	187.6	4.2	14.4
12	134.2	167.9	188.5	20.6	158.5
13	143.5	180.6	178.6	-1.9	99.0
14	142.1	179.2	177.7	-1.5	90.1
15	129.8	163.5	166.0	2.5	29.8
16	146.2	185.3	188.0	2.7	27.8
17	151.5	191.9	191.9	0.0	64.0
18	148.7	188.9	187.2	-1.7	93.8
19	143.1	183.0	186.2	3.2	23.5
20	149.3	191.0	193.6	2.6	29.1
21	146.1	186.8	187.8	1.1	48.0

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

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).

Deviazione standard (s_D)	24.62	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.98314	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	20.41	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	30.1	[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 $	8	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.725	[-]
Deviazione standard (s_D)	24.62	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	20.41	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	29.68	[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.

5.2.3 Analizzatore COT

5.2.3.1 Analizzatore COT – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	21/01/2014	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]

5.2.3.2 Analizzatore COT – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				COT	O ₂	COT	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol.,dry]	[mg/Nm ³]	[%vol.,dry]
1	15/12/15	11:00	12:00	1.7	7.98	0.7	8.02
2	15/12/15	12:00	13:00	0.4	7.93	0.8	7.98
3	15/12/15	14:00	15:00	0.2	8.08	0.6	8.14
4	16/12/15	08:00	09:00	3.3	7.96	2.3	8.00
5	16/12/15	10:00	11:00	0.2	7.93	0.9	7.98
6	16/12/15	14:00	15:00	0.7	7.99	0.8	8.07
7	16/12/15	15:00	16:00	2.3	8.05	0.8	8.16
8	16/12/15	17:00	18:00	1.6	8.03	0.8	8.17

5.2.3.3 Analizzatore COT – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	4.1	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
N° misure entro intervallo di taratura valido	0	
Range inferiore e superiore dell'intervallo di taratura valido per l'AMS in condizioni normalizzate	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	4.14	

5.2.3.4 Analizzatore COT – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori COT - AMS tarato	Valori COT - AMS tarato e normalizzato	Valori COT - 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	1.7	2.1	0.9	-1.2	0.6
2	0.4	0.5	1.0	0.4	0.7
3	0.2	0.2	0.8	0.6	1.0
4	3.3	4.1	2.8	-1.3	0.8
5	0.2	0.2	1.1	0.8	1.6
6	0.7	0.9	1.1	0.2	0.4
7	2.3	3.0	1.0	-1.9	2.3
8	1.6	2.1	1.1	-1.0	0.3

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

Deviazione standard (s_D)	1.0	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.9521	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	1.5	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	2.2	[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 $	0.4	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.9	[-]
Deviazione standard (s_D)	1.0	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	1.5	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	2.2	[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.

5.2.4 Analizzatore HCl

5.2.4.1 Analizzatore HCl – Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	21/03/2013	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.831	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0.8	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	25.2	[mg/Nm ³ @6% O ₂]

5.2.4.2 Analizzatore HCl – Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS			Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		
				HCl	H ₂ O	O ₂	HCl	HCl	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.]	[%vol.,dry]	[mg/Nm ³ _{dry}]	[mg/Nm ³ _{wet}]	[%vol.,dry]
1	11/12/15	08:50	09:50	4.2	10.40	8.01	6.1	5.6	8.06
2	11/12/15	09:55	10:55	4.4	10.58	7.85	9.2	8.4	7.93
3	11/12/15	11:00	12:00	4.4	10.32	7.93	6.4	5.8	8.01
4	15/12/15	10:05	11:10	4.1	10.46	8.02	7.3	6.6	8.09
5	15/12/15	11:15	12:15	3.8	10.35	7.98	5.5	5.0	8.02
6	15/12/15	12:20	13:20	4.2	10.24	7.93	5.4	4.9	7.98

5.2.4.3 Analizzatore HCl – Intervallo di taratura valido

Massimo valore AMS tarato normalizzato	11.26	[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 ⁵	0	[mg/Nm ³ @6% O ₂]
	25.2	

⁵ 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).

5.2.4.4 Analizzatore HCl – Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori HCl - AMS tarato	Valori HCl - AMS tarato e normalizzato	Valori HCl - 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	8.4	10.7	7.2	-3.5	0.2
2	8.9	11.1	10.6	-0.5	6.3
3	8.9	11.3	7.4	-3.9	0.7
4	8.3	10.6	8.4	-2.2	0.6
5	7.7	9.8	6.4	-3.5	0.2
6	8.5	10.7	6.2	-4.6	2.4

5.2.4.5 Analizzatore HCl – Risultati test di variabilità e test di validità della retta di taratura

Deviazione standard (s_D)	1.44	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore coefficiente (k_v)	0.9281	[-]
Incertezza max richiesta (σ_0)	18.9	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	2.04	[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 $	3.02	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	2.015	[-]
Deviazione standard (s_D)	1.44	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
Incertezza massima richiesta (σ_0)	2.04	[mg/Nm ³ 6% O ₂]
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.22	[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.

5.3 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 §4.4.

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

- i risultati delle misure di CO, NO_x, HCl, O₂, H₂O ottenute con gli analizzatori AMS. Per CO, NO_x, HCl, i dati riportati sono quelli ottenuti dalla conversione delle misure degli analizzatori tramite le rispettive rette di taratura, mentre per O₂ e H₂O, 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 _{wet}]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm ³ _{wet}]
11/12/2015	8:00	9:00	16.5	19.7
11/12/2015	9:00	10:00	20.4	18.9
11/12/2015	10:00	11:00	28.1	24.6
11/12/2015	11:00	12:00	18.0	17.5
11/12/2015	12:00	13:00	24.1	21.3
15/12/2015	9:00	10:00	11.4	12.2
15/12/2015	10:00	11:00	10.4	12.4
15/12/2015	11:00	12:00	10.2	11.8
15/12/2015	12:00	13:00	14.2	14.5
15/12/2015	13:00	14:00	24.5	21.6
15/12/2015	14:00	15:00	18.7	18.2
16/12/2015	8:00	9:00	14.6	17.7
16/12/2015	9:00	10:00	25.0	22.8
16/12/2015	10:00	11:00	10.7	12.3
16/12/2015	11:00	12:00	26.9	24.0
16/12/2015	12:00	13:00	15.5	15.7
16/12/2015	13:00	14:00	25.3	22.5
16/12/2015	14:00	15:00	22.9	19.8
16/12/2015	15:00	16:00	17.4	17.5
16/12/2015	16:00	17:00	13.9	14.1
16/12/2015	17:00	18:00	13.1	13.8

N° medie	21
I_{AR}	87.44%
I_{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.2 Analizzatore NO_x

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm ³ _{wet}]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm ³ _{wet}]
11/12/2015	8:00	9:00	153.9	124.5
11/12/2015	9:00	10:00	145.6	141.8
11/12/2015	10:00	11:00	147.2	142.4
11/12/2015	11:00	12:00	158.4	152.6
11/12/2015	12:00	13:00	152.4	147.1
15/12/2015	9:00	10:00	140.0	136.5
15/12/2015	10:00	11:00	138.6	133.3
15/12/2015	11:00	12:00	230.8	139.7
15/12/2015	12:00	13:00	118.9	116.8
15/12/2015	13:00	14:00	131.5	126.8
15/12/2015	14:00	15:00	146.0	137.6
16/12/2015	8:00	9:00	150.2	130.0
16/12/2015	9:00	10:00	141.8	137.7
16/12/2015	10:00	11:00	140.4	136.6
16/12/2015	11:00	12:00	130.9	126.3
16/12/2015	12:00	13:00	147.4	139.9
16/12/2015	13:00	14:00	150.7	144.4
16/12/2015	14:00	15:00	146.5	142.1
16/12/2015	15:00	16:00	144.4	137.4
16/12/2015	16:00	17:00	149.8	142.5
16/12/2015	17:00	18:00	145.3	139.9

N° medie	21
I _{AR}	86.51%
I _{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.3 Analizzatore HCl

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [mg/Nm ³ _{wet}]	Sistema Misura Emissioni (AMS) – valori tarati [mg/Nm ³ _{wet}]
11/12/2015	8:50	9:50	5.6	8.4
11/12/2015	9:55	10:55	8.4	8.9
11/12/2015	11:00	12:00	5.8	8.9
15/12/2015	10:05	11:10	6.6	8.3
15/12/2015	11:15	12:15	5.0	7.7
15/12/2015	12:20	13:20	4.9	8.5

N° medie	6
I _{AR}	< 80%
I _{AR} inferiore all'80%: TEST NON SUPERATO	

5.3.4 Analizzatore H₂O

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
10/12/2015	11:45	12:45	9.49	9.40
10/12/2015	12:47	13:48	9.50	9.39
10/12/2015	13:49	14:49	9.30	9.14
10/12/2015	14:51	15:51	8.58	8.99
10/12/2015	15:55	16:55	8.89	8.99
11/12/2015	8:50	9:50	8.86	8.92

N° medie	6
I _{AR}	96.81%
I_{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.5 Analizzatore O₂

Data	Ora		Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]	Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]
11/12/2015	8:00	9:00	8.09	8.07
11/12/2015	9:00	10:00	8.06	8.01
11/12/2015	10:00	11:00	7.93	7.85
11/12/2015	11:00	12:00	8.01	7.93
11/12/2015	12:00	13:00	7.95	7.89
15/12/2015	9:00	10:00	8.04	8.01
15/12/2015	10:00	11:00	8.09	8.02
15/12/2015	11:00	12:00	8.02	7.98
15/12/2015	12:00	13:00	7.98	7.93
15/12/2015	13:00	14:00	8.00	7.94
15/12/2015	14:00	15:00	8.14	8.08
16/12/2015	8:00	9:00	8.00	7.96
16/12/2015	9:00	10:00	7.93	7.92
16/12/2015	10:00	11:00	7.98	7.93
16/12/2015	11:00	12:00	8.01	7.92
16/12/2015	12:00	13:00	8.06	7.98
16/12/2015	13:00	14:00	8.03	7.96
16/12/2015	14:00	15:00	8.07	7.99
16/12/2015	15:00	16:00	8.16	8.05
16/12/2015	16:00	17:00	8.15	8.02
16/12/2015	17:00	18:00	8.17	8.03

N° medie	21
I _{AR}	98.98%
I_{AR} superiore all'80%: TEST SUPERATO	

5.3.6 Analizzatore COT

<i>Data</i>	<i>Ora</i>		<i>Sistema Misura di Riferimento (SRM) [%vol.]</i>	<i>Sistema Misura Emissioni (AMS) [%vol.]</i>
15/12/2015	12:00	13:00	0.8	0.4
15/12/2015	14:00	15:00	0.6	0.2
16/12/2015	8:00	9:00	2.3	3.3
16/12/2015	10:00	11:00	0.9	0.2
16/12/2015	14:00	15:00	0.8	0.7

N° medie	5
I _{AR}	12.5%
I_{AR} inferiore all'80%: TEST NON SUPERATO	

6 CONCLUSIONI

Le verifiche sugli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni di riserva dei gruppi 3 e 4 riportate nel presente documento hanno dato i seguenti esiti:

- Gli analizzatori di CO e NO_x hanno superato con successo sia i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 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 sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto;
- Gli analizzatori di HCl e COT hanno superato i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 per la procedura AST (test di variabilità e test di validità della retta di taratura), ma non hanno superato la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006;
- Gli analizzatori di O₂ e H₂O hanno superato con successo la verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo secondo il D.Lgs. 152/2006, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- a) UNI EN 14181:2005 – 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) D.Lgs. 11 maggio 2005 n. 133 – Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti;
- e) 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;
- f) Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 3 maggio 2010;
- g) Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- h) Lettera di ISPRA prot. n. 53792 del 17/12/2009;
- i) Loccioni General Impianti – Manuale di Gestione e Manutenzione Sistema di Monitoraggio Emissioni gruppi 3-4 – vers. 1.0;
- j) Procedura gestionale PGA 11 "Controllo della strumentazione di Sorveglianza Ambientale";
- k) Procedura gestionale PGA 21 "Gestione delle Emissioni in Atmosfera";
- l) 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;
- m) UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂). Metodo di riferimento: Paramagnetismo;
- n) UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di ossido di azoto (NO_x). Metodo di riferimento: chemiluminescenza;
- o) UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo spettrometria a infrarossi non dispersiva;
- p) UNI EN 14790:2006 – Emissioni da sorgente fissa. Determinazione del vapore acqueo in condotti;
- q) UNI EN 1911:2010 – Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl - Metodo di riferimento normalizzato.

ALLEGATI AL RAPPORTO

-	Certificato TUV analizzatore FTIR Loccioni GIGAS 10	14 pagg.
-	Certificati TUV e mCERTS analizzatore Siemens Oxymat 6	7 pagg.
-	Verifiche di linearità	10 pagg.
-	Certificato di accreditamento ACCREDIA	2 pagg.
-	Elenco delle prove in accreditamento ACCREDIA – CESI PC	3 pagg.
-	Proroga validità certificato di accreditamento ACCREDIA	1 pag.