 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 1/19
			Uso Aziendale




Rapporto di Prova
Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)

Prova effettuata:

In data: 02/03/2016 e 22 - 30/03/2016	Responsabile delle Prove: Conti Gessica	Esecutori delle Prove: Masini Marco, Rossi Camilla, Conti Marco e Belli Maurizio.
--	--	---

19/09/2016	Rossi Camilla (RTP)  Conti Gessica (RTP) 	Baldini Alessio (Vice PO) 	Fioretti Chiara (PO- Responsabile Laboratorio)
	Italy TS Redazione	Italy TS Approvazione	Italy TS Emissione

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 2/19
			Uso Aziendale

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Centrale termoelettrica “Andrea Palladio” di Fusina

Località: Via dei Cantieri, 5. Località Malcontenta, Venezia

Gruppo: 4

Tipo di combustibile: Carbone + CSS

Punto di misura: Condotta Uscita Fumi

Quota punto di misura: 15 mt circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

L'impianto nei giorni 23-24/03/2016 e 31/03/2016 ha funzionato in condizioni di assetto costante di circa 280 MWe

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Test funzionali eseguiti il 02/03/2016 e il 22/03/2016

Il 23-24/03/2016 dalle ore 08:00 alle 18:00 e il 30/03/2016 dalle 08:00 alle 18:00

I Report di Analisi del Laboratorio Chimico di Firenze sono arrivati al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) in data 19/04/2016:


- 19/04/2016 – Analisi HCl (RdP da 1587 a 1629);

Tipo di misura:

Verifica test di taratura e variabilità dei parametri Polveri e HCl


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

Laboratori di COE sede A - Laboratorio CHI: Laboratorio Chimico Fisico, sito in Via C.Bini n°2, Firenze 50134 (FI). ESECUZIONE FASE ANALITICA

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 3/19
			Uso Aziendale

Indice

1.	PREMESSA E SCOPI.....	4
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura.....	4
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....	4
2.1.	Documenti di Riferimento	5
3.	LIMITI DI EMISSIONE	5
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	6
5.	MODALITA' OPERATIVE.....	7
5.1.	Procedura AST secondo la norma UNI EN 14181:2015.....	7
5.1.1.	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi.....	8
5.1.1.1.	Misure di Vapore Acqueo	8
5.1.1.2.	Determinazione del parametro O ₂	9
5.1.2.	Determinazione Acido Cloridrico (HCl)	9
6.	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	10
6.1.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	10
6.2.	Strumentazione di riferimento (SRM)	10
6.3.	Bombole di calibrazione	11
6.3.1.	Bombole utilizzate per la prova funzionale	11
7.	RISULTATI.....	11
7.1.	Data esecuzione prove e identificazione campioni	11
7.2.	Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (AST)	12
7.2.1.	Riepilogo prove polveri.....	12
7.2.2.	Test outliers: riferimento e coppie scartate.....	13
7.2.3.	Procedura AST	16
7.3.	Incertezza.....	17
-	Incertezza di Vapore Acqueo	17
-	Incertezza O ₂	18
-	Incertezza PTS.....	18
-	Incertezza HCl.....	18
8.	CONCLUSIONI	19
9.	EVENTUALI EVENTI INSOLITI.....	19
9.1.	Note.....	19
10.	ALLEGATI	19

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 4/19
			Uso Aziendale

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 02/03/2016 centrale di Fusina archiviato presso la sede del laboratorio AMB.

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 Polveri e HCl sul gruppo 4 nei giorni dal 03/03/2016, 22-24/03/2016 al 30/03/2016.

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

- Verifica funzionale strumentazione polveri e HCl
- Convalida della retta di taratura della strumentazione Polveri e HCl con conseguente determinazione della variabilità dei risultati (AST);

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo" – Categoria II;
- [2] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti" - Categoria III;
- [3] Norma UNI EN 13284-1:2003 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico"- Categoria 0;
- [4] Norma UNI EN 14181:2015, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"- 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" Categoria III;
- [6] UNI EN 1911:2010, "Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl e HBr" - Categoria III (esclusi par.6) – Categoria 0 (solo per par 6.5 eseguito dal Laboratorio CHI)
- [7] Decreto Legislativo, 3 Aprile 2006, n° 152 + s.m.i.
- [8] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [9] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Andrea Palladio della società ENEL Produzione Spa ubicata nel comune di Venezia (VE) del 25/11/2008 e s.m.i.
- [10] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione".
- [11] Test Outliers secondo "Environment Agency Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14 "
- [12] Test Outliers secondo "test statistico di Huber "

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 5/19
			Uso Aziendale


2.1. Documenti di Riferimento

- [1] 11AMBRT015 “Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova”;
- [2] 10SGQPG016 – “Laboratori di COE - Gestione dei campioni”
- [3] 12SGQPT009 – “Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 13284-1:2003 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri”
- [4] 12SGQPT010 – “Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti”
- [5] 12SGQPT012 – “Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa”;
- [6] 12SGQPT017 - Laboratori di COE - Procedura di dettaglio al metodo di prova UNI EN 1911:2010 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl;
- [7] 13SGQPT019 – “Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN ISO 16911-1:2013”
- [8] 16SGQPT024 – “Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 14181:2015”.
- [9] 13EMINT001.“Valutazione tecnica su applicazione procedure QAL2

3. LIMITI DI EMISSIONE


Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 4 della centrale di Fusina indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale

Parametro	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Base Temporale
PTS	19	Media Giornaliera delle medie semiorarie
HCl	10	Media Giornaliera delle medie semiorarie

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 6/19
			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:	Loc Malcontenta, via Dei Cantieri, 5 Venezia
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:	5,5
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 1.040.000 Nm ³ /h
Minimo Tecnico:	minima temperatura utilizzo CSS
Massimo Carico	320 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
I punti di emissione	Condotto in ingresso ciminiera
Quota punto di emissione	15 mt
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	5.50 mt
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
OFA	
DeNOx (SCR)	
DeSOx	
Elettrofiltri	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Ascensore e scale	

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 7/19
			Uso Aziendale

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. Per il dettaglio delle misure eseguite si rimanda ai paragrafi successivi.

5.1.Procedura AST secondo la norma UNI EN 14181:2015

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2015 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 QAL2 prevede una Prova Funzionale preliminare descritta nell'Appendice A della suddetta norma e di cui di seguito si riporta il riepilogo dell'esito dei test:

AST		
ATTIVITA'	ESITO	Note
Allineamento e Pulizia -AMS non estrattivo	Positivo	Quando possibili, esame visivo di: - verifica interna analizzatore - pulizia componenti ottici - alimentazione aria di scarico - ostruzione dei componenti ottici
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	vedi Prova di tenuta
Controllo di zero e span	Positivo	vedi controllo zero e span
Linearità - Tutti AMS	Positivo	vedi linearità - si riporta in allegato al RdP
Interferenze	Positivo	vedi interferenze
Deriva zero e span (audit) - Tutti AMS	Positivo	Ottenuta sulla base della QAL3
Tempo di risposta	Positivo	vedi Tempo di Risposta


La verifica di linearità della risposta della strumentazione AMS per il parametro HCl, si esegue una verifica della linearità della risposta della strumentazione gas AMS, utilizzando cinque diverse concentrazioni di miscele di riferimento, come descritto nell'appendice B della norma UNI EN 14181:2015.

Le prove di interferenze, Controllo di zero e span e Tempo di risposta sono state eseguite sul solo parametro HCl.

Per quanto riguarda le polveri invece, si esegue la linearità mediante filtri certificati a trasmissione percentuale nota

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "AST" è riportata di seguito:

- 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.
- Test outliers: valutazione statistica delle coppie SRM-AMS secondo i test [11][12] riportati al paragrafo 2 rispettivamente per gas e polveri.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 8/19
			Uso Aziendale

5.1.1. Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi

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

Le misure sono state effettuate a reticolo effettuando 10 affondamenti per ognuna delle 2 linee di campionamento (bocchello), posizionate ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, come richiesto dalla normativa di riferimento.

Il sistema di campionamento isocinetico è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 6 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un porta-filtro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da un'unità di controllo e un contatore volumetrico del gas campionato.

I parametri ausiliari di Pressione e Temperatura, vengono rilevati, durante il campionamento, mediante l'utilizzo di un tubo di Pitot e una termocoppia secondo quanto previsto dalla norma UNI EN16911-1:2013, mentre i parametri di normalizzazione H₂O e O₂ vengono determinati come riportato ai paragrafi [5.1.1.1 e 5.1.1.2].

I filtri utilizzati durante la prova sono filtri in fibra di quarzo, precedentemente condizionati ad una temperatura di 180°C, raffreddati a temperatura ambiente in un essiccatore e poi pesati. A fine prova si è eseguita nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.


5.1.1.1. Misure di Vapore Acqueo

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
- 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.

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 9/19
			Uso Aziendale

5.1.1.2. Determinazione del parametro O₂

La verifica è stata eseguita secondo quanto prescritto nella norma di riferimento: UNI EN 14789:2006 riportata al § 2. La misura prevede l'utilizzo di un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del condotto. Il gas viene poi trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con almeno due condensatori, per la separazione dell'umidità.

Le concentrazioni parametro viene infine acquisita 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.

STRUMENTI					BOMBOLE				
					SPAN		ZERO		
Data	Strumento tarato	Matricola Strumento	Campo di Misura		Componente e Matricola Bombola	n° certificato	Concentr.	N ₂ / ARIA	n° certificato
23/03/16	Analizzatore di O ₂	N1-C5-604	0	25 % v/v	N2	n.a.	0,00	ARIA	N.A
					SPAN		ZERO		
Data	Strumento tarato	Inquinante	Concentr. Letta	Errore (%)	ESITO Taratura	Concentr. Letta	Errore Assoluto	ESITO Taratura	
23/03/16	Analizzatore di O ₂	O ₂	0,01	0,01	TARATURA VALIDA	20,96	0,00	TARATURA VALIDA	
24/03/16	Analizzatore di O ₂	O ₂	0,02	0,02	TARATURA VALIDA	20,96	0,00	TARATURA VALIDA	


5.1.2. Determinazione Acido Cloridrico (HCl)

La determinazione della concentrazione di acido cloridrico (HCl) è effettuata in accordo alla UNI EN 1911:2010. La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- sonda di aspirazione in titanio riscaldata e termostata a 120°C;
- filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un portafiltro in vetro anch'esso termostato ad una temperatura di 120 °C;
- una coppia di gorgogliatori riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo sopra indicato (acqua demi); i gorgogliatori sono alloggiati in un bagno freddo, in modo da permettere anche il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice, per trattenere l'umidità non separata per condensazione;
- pompa di aspirazione a flusso costante;

Il campionamento viene eseguito in condizioni di flusso costante, al termine di ciascuna prova, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il porta-filtro e il primo gorgogliatore, vengono lavate e recuperate in quest'ultimo.

La determinazione degli ioni Cl⁻ presenti nelle soluzioni di assorbimento e nei bianchi matrice e campo vengono effettuate mediante cromatografia ionica dal Laboratorio Chimico di Firenze.

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 10/19
			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 6	N1-U6-0429	Paramagnetismo	0-25 % v/v
Analizzatore H₂O	Loccioni	GIGAS 10 M	B005805I	IR	0-20 %
Analizzatore HCl	Loccioni	GIGAS 10 M	B005805I	IR	0-100 mg/m ³
Analizzatore PTS	Sick	RM210	08078029	Scattering Light	0-250 SL

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 6	N1-C5-604	Paramagnetismo	0-25 % v/v
Pompa isocinetica	Tecora	Isostack G4	14090504p	Aspirazione Isocinetica	n.a.
Control Unit	Tecora	Isostack G4	12090144C	n.a.	n.a.
Termocoppia tipo K	Asit	ASTC-W-K-2.5a-B2-PvT-L1-S6000-CsM	20150713-2372	Effetto Seebeck	0-1372 °C
Tubo di Pitot	Tecora	CE99-000-0002SP	1671	Pressione differenziale	0-2000 Pa
Filtri RM210	Sick	RM 210	05068049	n.a.	n.a.
Pompa	Tecora	Bravo basic	732/120	n.a.	n.a.

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).

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 11/19
			Uso Aziendale

6.3. Bombole di calibrazione

6.3.1. Bombole utilizzate per la prova funzionale

Di seguito si riportano le miscele utilizzate durante la prova funzionale:


Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	ILAC/Accredia/Fornitore Certificato n°
HCl	50.3 ppm	< 2%	MP13260	SAPIO 201601574

7. RISULTATI

Nei giorni dal 23/03/2016 al 24/03/2016 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha effettuato una serie di misure secondo le modalità descritte al §5, i cui risultati sono riportati in allegato.

7.1. Data esecuzione prove e identificazione campioni

ID Campioni sede B	Data Campionamento	Data arrivo campioni sede B	Data arrivo campioni sede A	ID/RdP Campione sede A
FS GR4 HCl Bianco Matrice 1	29/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1587
FS GR4 HCl Bianco Campo 2	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1589
FS GR4 HCl A4	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1598
FS GR4 HCl B4	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1599
FS GR4 HCl A5	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1600
FS GR4 HCl B5	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1601
FS GR4 HCl A6	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1602
FS GR4 HCl B6	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1603
FS GR4 HCl A7	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1604
FS GR4 HCl B7	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1605
FS GR4 HCl A8	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1606
FS GR4 HCl B8	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1607
FS GR4 HCl A9	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1608
FS GR4 HCl B9	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1609
FS GR4 HCl A10	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1610
FS GR4 HCl B10	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1611
FS GR4 HCl A11	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1612
FS GR4 HCl B11	30/03/2016	01/04/2016	01/04/2016	1613


 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 12/19
			Uso Aziendale

7.2. Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (AST)

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

7.2.1. Riepilogo prove polveri

Prova N°		1	2	3	4	5	6	7
Data		23/03/2016	23/03/2016	23/03/2016	23/03/2016	23/03/2016	23/03/2016	24/03/2016
Ora inizio Prova		8:37	9:48	10:56	12:08	15:00	16:31	8:42
Ora Fine Prova		9:44	10:49	11:58	14:00	16:01	17:33	9:43
Carico	MW	280	280	280	280	280	280	280
Operatore		Masini	Rossi	Masini	Rossi	Masini	Rossi	Masini
Tipo di Filtrazione		in stack	in stack	in stack	in stack	in stack	in stack	in stack
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6	6	6
K Pitot:		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
num. GISA PITOT		12358	12358	12358	12358	12358	12358	12358
num. GISA TERMOCOPPIA		sn411	sn411	sn411	sn411	sn411	sn411	sn411
Condotto								
Sezione circolare								
Diametro	mm	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500
N° Diametri		4	4	4	4	4	4	4
N° punti di misura per diametro		5	5	5	5	5	5	5
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Prove di Tenuta	l/min	0	0	0	0	0	0	0
Test Prova di tenuta superato	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Polveri nel Bianco	mg	0	0	0	0	0	0	0
num. GISA POMPA		10445	10445	10445	10445	10445	10445	10445
num. GISA CU		10444	10444	10444	10444	10444	10444	10444
Lettura Contatore iniziale	Litri	379158	380761	382366	383987	386560	304577	306280
Lettura Contatore finale	Litri	380761	382366	383987	386560	387898	306280	307988
Temperatura fumi (T _a)	°C	98,03	98,09	98,79	99,23	102,27	99,01	98,32
Temperatura al contatore (T _{gm})	°C	13,52	14,46	15,61	15,72	15,13	15,11	14,29
Pressione Fumi (P _f)	kPa	99,84	99,84	99,84	99,79	99,76	99,81	100,81
Pressione ambiente (P _{amb})	kPa	99,68	99,68	99,68	99,66	99,66	99,61	100,55
Ossigeno Fumi	%	8,54	8,57	8,61	8,61	8,20	8,45	8,49
Umidità fumi	%	9,19	9,23	9,44	9,44	9,13	8,65	9,47
Volume gas aspirato secco (V _{gn})	Litri	1347,6	1286,9	1356,8	2094,4	1154,9	1350	1362,9
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido (V' _{ga})	Litri	2083,2	1973,9	2102,7	3219	1807,3	2074,1	2069,8
Velocità Fumi (v' _a)	m/s	19,09	19,04	19,28	18,91	16,55	19,17	19,26
Portata fumi secca (Qv _n)	Nm ³ /h	1065555	1062945	1074009	1052119	912781	1066917	1084658
Identificativo filtro		FS4 P9 F9 23-03-16	FS4 P10 F10 23-03-16	FS4 P11 F11 23-03-16	FS4 P12 F12 23-03-16	FS4 P13 F13 23-03-16	FS4 P14 F14 23-03-16	FS4 P15 F14 24-03-16
Peso iniziale filtro	mg	151	146,2	147,2	147,3	145	148,4	147,3
Peso finale filtro	mg	153,9	149,6	150,7	153,1	152,2	152,6	150,4
Polveri nel filtro	mg	2,9	3,4	3,5	5,8	7,2	4,2	3,1
Partizione particolato nel risciacquo per ogni prova	mg	0	0	0	0	0	0	0
Polveri Totali (filtro+risciacq.)	mg	2,90	3,40	3,50	5,80	7,20	4,20	3,10
Conc. Polveri comprensive di risciacquo (TQ)	mg/m ³	1,39	1,72	1,66	1,80	3,98	2,02	1,50
Conc. Polveri comprensive di risciacquo Normalizzata	mg/Nm ³	2,15	2,64	2,58	2,77	6,23	3,11	2,27
Conc. Polveri normalizzata per l'O ₂	mg/Nm ³	2,59	3,19	3,12	3,35	7,31	3,72	2,73
Validità risultati Norma UNI EN 13284-1	pos/neg	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
Estinzione		14,70	17,06	17,61	19,02	43,08	15,52	10,85

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 13/19
			Uso Aziendale

7.2.2. Test outliers: riferimento e coppie scartate


La presenza di eventuali dati anomali per il set di dati delle misurazioni in parallelo (AMS/SRM) dei parametri O₂, H₂O, sono stati valutati tramite il metodo definito dalla Environment Agency – “Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14”; in particolare in questo test si valuta per ciascuna coppia la differenza sia minore o uguale a due volte la deviazione standard delle differenze.

- Misure O₂

O ₂							
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers	
		Inizio	Fine	%	%	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	x_i	y_i	Ass($x_i - y_i$)	$(x_i - y_i) \leq 2 \cdot S_{diff}$
11	23-mar-16	8:37	9:44	9,83	8,54	1,29	POSITIVO
12	23-mar-16	9:48	10:49	9,87	8,57	1,30	POSITIVO
13	23-mar-16	10:56	11:58	9,88	8,61	1,27	POSITIVO
14	23-mar-16	12:08	14:00	9,86	8,61	1,25	POSITIVO
15	23-mar-16	15:00	16:01	9,69	8,41	1,28	POSITIVO
16	23-mar-16	16:31	17:33	9,88	8,65	1,23	POSITIVO
17	24-mar-16	8:42	9:43	9,77	8,49	1,28	POSITIVO
18	24-mar-16	9:44	10:30	9,68	6,00	3,68	NEGATIVO
						Dev.STD	0,85
						(Sdiff)	

- Misure H₂O

H ₂ O							
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers	
		Inizio	Fine	%	%	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	x_i	y_i	Ass($x_i - y_i$)	$(x_i - y_i) \leq 2 \cdot S_{diff}$
1	23-mar-16	8:37	9:44	8,32	9,21	0,89	POSITIVO
2	23-mar-16	9:48	10:49	8,36	9,26	0,90	POSITIVO
3	23-mar-16	10:56	11:58	8,56	9,39	0,83	POSITIVO
4	23-mar-16	12:08	14:00	8,60	9,47	0,87	POSITIVO
5	23-mar-16	15:00	16:01	8,33	9,14	0,81	POSITIVO
6	23-mar-16	16:31	17:33	8,55	9,37	0,82	POSITIVO
7	24-mar-16	8:42	9:43	8,62	9,56	0,94	POSITIVO
8	24-mar-16	10:35	11:36	8,69	11,00	2,31	NEGATIVO
						Dev.STD	0,51
						(Sdiff)	

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 14/19
			Uso Aziendale

- HCl

HCl							
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers	
		Inizio	Fine	mg/m3	mg/m3	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	x_i	y_i	Ass($x_i - y_i$)	$(x_i - y_i) \leq 2 * S_{diff}$
1	30-mar-16	9:00	9:50	2,61	1,76	0,85	POSITIVO
2	30-mar-16	10:00	10:50	1,86	2,42	0,56	POSITIVO
3	30-mar-16	11:00	11:50	2,33	2,10	0,23	POSITIVO
4	30-mar-16	12:00	12:50	2,58	3,56	0,98	POSITIVO
5	30-mar-16	13:00	13:50	2,77	5,23	2,46	NEGATIVO
6	30-mar-16	14:00	14:50	2,71	2,75	0,04	POSITIVO
7	30-mar-16	15:00	15:50	1,65	2,60	0,95	POSITIVO
8	30-mar-16	16:00	16:50	1,10	2,58	1,48	POSITIVO
						Dev.STD	0,76
						(Sdiff)	

Nel caso delle parametro PTS, come previsto al punto 6.4.1 della norma UNI EN 14181:2015, la presenza di eventuali dati anomali sono stati valutati tramite il test statistico di Huber, che è considerato tra i più efficaci allo scopo di eliminare all'interno di una popolazione di valori eventuali anomalie.

La popolazione su cui applicare il test è costituita dal rapporto tra SRM e AMS determinato su ogni coppia di valori (nel caso in cui i dati AMS e SRM siano espressi in unità di misura differenti). Si procede come segue:


- 1- Si calcola la mediana (C_M) della popolazione.
- 2- Si calcolano le differenze (D_i) tra i singoli conteggi e la mediana (C_M).
- 3- Si calcola la mediana (D_M) delle differenze in valor assoluto di cui al punto precedente.
- 4- Si confrontano le differenze (D_i) rispetto a (D_M) applicando la relazione ($D_i \leq 4,5 (D_M)$) ovvero

se:

$$\frac{D_i}{D_M} \leq 4,5 \Rightarrow \text{valore accettabile}$$


$$\frac{D_i}{D_M} > 4,5 \Rightarrow \text{valore anomalo}$$

Vengono scartate le coppie di valori a partire da quelle con il rapporto $\frac{D_i}{D_M}$ più elevato in modo da disporre sempre di un numero minimo di coppie valide pari a 15, necessarie per le elaborazioni QAL2.

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 15/19
			Uso Aziendale


- Misure PTS

PTS								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	SL	mg/m3	Rapporto	Differenze	Test
i	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	x_i	y_i	(x_i/y_i)	$AssDi = [(x_i/y_i) - Cm]$	$Di \leq 4.5 Dm$
11	23-mar-16	8:37	9:44	13,88	1,39	9,971	0,79	POSITIVO
12	23-mar-16	9:48	10:49	15,81	1,72	9,179	0,00	POSITIVO
13	23-mar-16	10:56	11:58	15,88	1,66	9,540	0,36	POSITIVO
14	23-mar-16	12:08	14:00	16,96	1,80	9,413	0,23	POSITIVO
15	23-mar-16	15:00	16:01	35,15	3,98	8,823	0,36	POSITIVO
16	23-mar-16	16:31	17:33	15,34	2,02	7,575	1,60	POSITIVO
17	24-mar-16	8:42	9:43	11,06	1,50	7,385	1,79	NEGATIVO
18								
Cm =						9,18	Dm=	0,36

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 16/19
			Uso Aziendale

7.2.3. Procedura AST

Inquinanti	PTS	HCl
ELV	19	10
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	30	40
Unità di misura	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento
Ossigeno di Riferimento	6	6
	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V$	
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,65	0,95
S ₀	2,91	2,04
S ₀ * Kv * 1,5	4,07	2,89
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI
	$ \bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	
$ \bar{D} $	1,38	1,80
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	3,44	2,74
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 17/19
			Uso Aziendale


7.3. Incertezza

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle misure SRM di HCl, PTS, H₂O e O₂ associate ai relativi valori di incertezza, con un livello di confidenza del 95% ed i seguenti fattori di copertura:

FATTORE di COPERTURA con un LIVELLO DI CONFIDENZA AL 95%		
O ₂ (UNI EN 14789:2006)	K =	2
H ₂ O (UNI EN 14790:2006)	K =	2
Polveri (UNI EN 13284-1:2003)	K =	2
HCl (UNI EN 1911:2010)	K =	2

- Incertezza di Vapore Acqueo

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	H ₂ O (UNI EN 14790:2006) %	Incertezza Estesa %
23/03/2016	8:37	9:44	9,2	1,3
23/03/2016	9:48	10:49	9,3	1,3
23/03/2016	10:56	11:58	9,4	1,3
23/03/2016	12:08	14:00	9,5	1,3
23/03/2016	15:00	16:01	9,1	1,3
23/03/2016	16:31	17:33	9,4	1,3
30/03/2016	9:00	9:50	10,0	1,3
30/03/2016	10:00	10:50	11,0	1,4
30/03/2016	11:00	11:50	10,9	1,4
30/03/2016	12:00	12:50	9,1	1,3
30/03/2016	14:00	14:50	10,6	1,4
30/03/2016	15:00	15:50	9,4	1,3
30/03/2016	16:00	16:50	9,4	1,3

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 18/19
			Uso Aziendale

- Incertezza O₂


DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	O ₂ SRM (UNI EN 14789:2006) %	Incertezza Estesa %
23/03/2016	8:37	9:44	8,54	0,25
23/03/2016	9:48	10:49	8,57	0,25
23/03/2016	10:56	11:58	8,61	0,25
23/03/2016	12:08	14:00	8,61	0,25
23/03/2016	15:00	16:01	8,41	0,24
23/03/2016	16:31	17:33	8,65	0,25
30/03/2016	9:00	9:50	9,07	0,26
30/03/2016	10:00	10:50	8,69	0,25
30/03/2016	11:00	11:50	8,63	0,25
30/03/2016	12:00	12:50	8,65	0,25
30/03/2016	14:00	14:50	8,69	0,25
30/03/2016	15:00	15:50	8,63	0,25
30/03/2016	16:00	16:50	8,57	0,25

- Incertezza PTS

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	POLVERI SRM (UNI EN 13284-1:2003) t.q mg/m ³	Incertezza Estesa t.q mg/m ³
23/03/2016	8:37	9:44	1,39	0,48
23/03/2016	9:48	10:49	1,72	0,48
23/03/2016	10:56	11:58	1,66	0,48
23/03/2016	12:08	14:00	1,80	0,48
23/03/2016	15:00	16:01	3,98	0,70
23/03/2016	16:31	17:33	2,02	0,70

- Incertezza HCl

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	HCl UNI EN 1911:2010 mg/Nm ³	Incertezza Estesa mg/Nm ³
30/03/2016	9:00	9:50	1,76	0,29
30/03/2016	10:00	10:50	2,4	1,2
30/03/2016	11:00	11:50	2,1	1,2
30/03/2016	12:00	12:50	3,6	1,2
30/03/2016	14:00	14:50	2,7	1,2
30/03/2016	15:00	15:50	2,6	1,2
30/03/2016	16:00	16:50	2,6	1,2

 GGE/ Italy TS	Rapporto di prova	16EMIRP044-00	19/09/2016
	Centrale di Fusina 4 –Marzo 2016: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST Polveri e HCl)		Pagina 19/19
			Uso Aziendale

8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2015 (Test di variabilità) e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI


Durante le misure non sono stati rilevati eventi insoliti


9.1. Note

Nessuna nota

10. ALLEGATI

Allegato 1 - Verifica funzionale AMS	(6 Pagine)
Allegato 2 - Test di Taratura e Variabilità HCl	(4 Pagine)
Allegato 3 - Test di Taratura e Variabilità Polveri	(4 Pagine)
Allegato 4 - Certificati Bombole	(1 Pagina)

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "							02/03/2016	
	Impianto: FS 4			Riepilogo					
	Controllo di zero								
				HCI					
Fondo Scala				25					
Valore Letto				0,00					
Valore Atteso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
Errore				0,00					
ESITO Verifica				POSITIVO					
	Controllo di span								
Valore Letto				49,80					
Valore Atteso				50,30					
Errore %				0,99					
ESITO Verifica				POSITIVO					
NOTE:									
Modello 16SGQMO179-00									
Pag. 1 di 1									

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		02/03/2016
	Impianto:	FS	4

Bombola	HCl	Concentrazione MR	50,3	ppm
---------	-----	-------------------	------	-----

Matricola strumento	B005805L
---------------------	----------


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		10:05:45
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t_{90} salita	45,27	10:06:22
TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t_s		0:00:37

Tempo di risposta in discesa (t_d)		
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>	50,30	
Chiusura valvola t_0 discesa		10:07:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t_{90} discesa	5,03	10:07:56
TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t_d		0:00:56

Lettura span ppm	TEMPO MASSIMO MISURATO	0:00:56
	TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1	0:03:50
	ESITO (Tempo max < Tempo cert. QAL1)	POS

NOTE:Concentrazioni generate con diluitore dinamico

 <small>GGE/ Italy TS</small>	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2005 - Prova Funzionale "		02/03/2016
	Impianto:	FS 4	Interferenze

Parametro	HCl	Concentrazione MR	50,3	ppm	50,30	ppm
Matricola	B005805L					
Strumento						

Interferenza Zero Point (0%)

Composto	N ₂			SO ₂			NO			CO		
Lettura di zero ppm	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
Media ppm	0,00			-0,02			-0,02			-0,02		
% rispetto a Span Gas	0,00			-0,04			-0,04			-0,04		

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

Composto	HCl SPAN			SO ₂			NO			CO		
Lettura span ppm	49,82	49,85	49,76	49,80	49,80	49,80	49,82	49,82	49,82	49,99	49,99	49,99
Media ppm	49,81			49,80			49,82			49,99		
% rispetto a Span Gas	-0,97			-0,99			-0,95			-0,62		

Sommatoria Deviazioni Positive	< 0,5
Sommatoria Deviazioni Negative	-3,54
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	3,54
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: La concentrazione della bombola di span fa riferimento a concentrazioni generate con diluatore dinamico

	GENERAL IMPIANTI SRL LOCCIONI ENVIRONMENT	03ENE16C316- 04/2016
		ENEL FUSINA
		Pag. / di:
		6/6

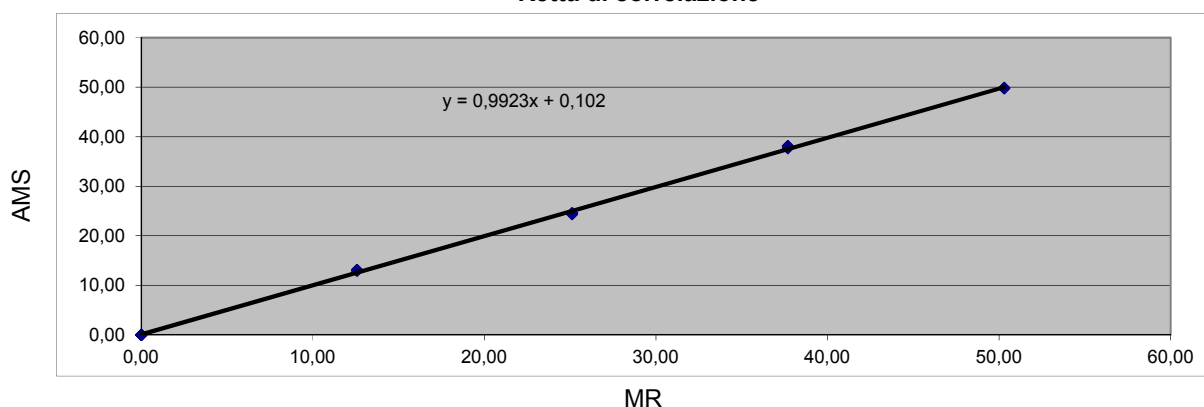
**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli:	02/03/2016	Impianto:	ENEL Centrale Fusina_Malcontenta (VE) 30176 Via dei cantieri,5	
Esecutore:	Poloni A.	Cod. Impianto:	SME GR4	Ticket intervento: 10217807_164
Analizzatore sottoposto a Test:		FT-IR Gigas Loccioni		
Gas analizzato:		HCL		Fondo scala : 61 ppm
Concentrazione bombola gas campione:		50,3 ppm		Matricola analizzatore: B005805L
Produttore:	SAPIO	Incertezza:	± 2 %	
Matricola n°:	MP13260	Scadenza:	10/03/2017	
		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 20,888 X _z SRM 20,947 A 0,102 B 0,992
1	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	12,58	12,93	13,12	13,09	
3	25,12	24,39	24,65	24,46	
4	37,69	38,15	38,10	37,67	
5	50,30	49,82	49,85	49,76	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y _{c,1}	0,00	d _{c,1}	-0,10	d _{c,rel 1}	-0,17	OK
Y _{c,2}	13,05	d _{c,2}	0,47	d _{c,rel 2}	0,77	OK
Y _{c,3}	24,50	d _{c,3}	-0,53	d _{c,rel 3}	-0,87	OK
Y _{c,4}	37,97	d _{c,4}	0,47	d _{c,rel 4}	0,77	OK
Y _{c,5}	49,81	d _{c,5}	-0,20	d _{c,rel 5}	-0,33	OK
Y _{c,6}	0,00	d _{c,6}	-0,10	d _{c,rel 6}	-0,17	OK

Retta di correlazione



Esito della prova di linearità: POSITIVO

LEGENDA

Y_c AMS valore Y medi al livello di concentrazione c

Y_{c,i} valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c

X_z media delle concentrazioni del materiale di riferimento

d_c valore residuo di ogni media

d_{c,rel} valore residuo percentuale di ogni media

A intercetta della retta di linearità

B pendenza della retta di linearità

n numero totale punti di misurazione

AMS segnale rilevato dall'AMS

MR valore del materiale di riferimento

Firma Tecnico LOCCIONI

Alessandro Poloni



Laboratori di COE: AMB

22/03/2016

GGE/ Italy TS

Fusina Gr 4

Verifica Linearità Polverimetro Sick RM 210

Modello Analizzatore:

Sick RM 210

Matricola Analizzatore:

matr. 08078029 Firmware n° 9042696 Rev 28.100

Range :

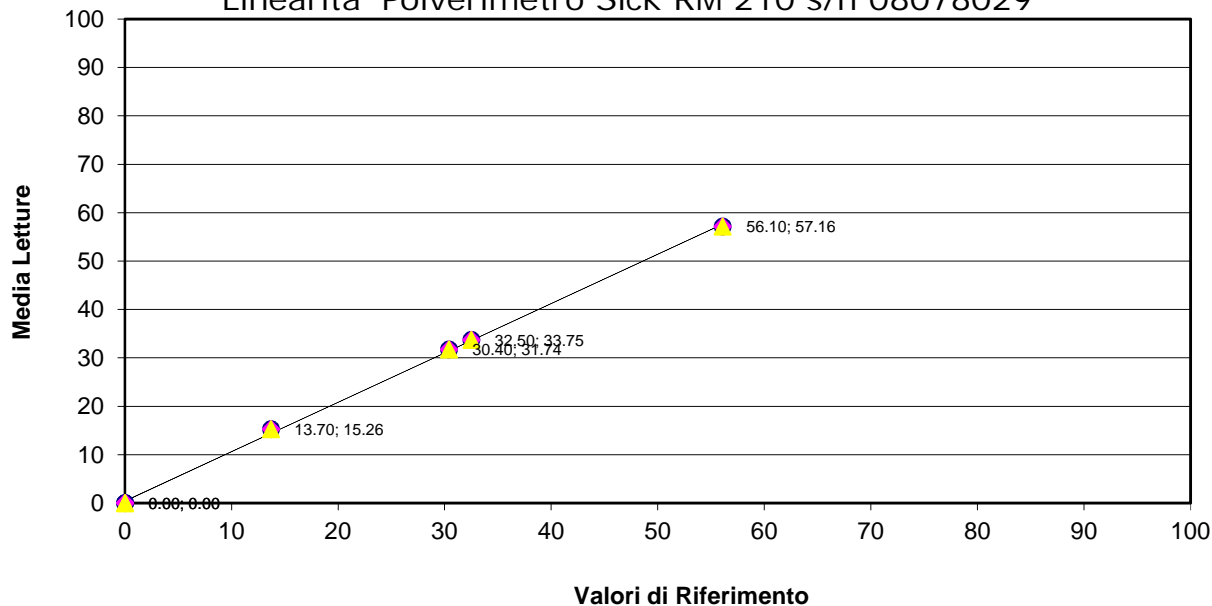
100% della scala 0-250 Scattering Light

Errore Strumento:


2%


Campione N°	s.n	Valore riferimento %	Valore lettura 1 %	Valore lettura 2 %	Valore lettura 3 %	Media %	% Errore Range
1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	05068050	13.70	15.26	15.26	15.26	15.26	1.56
3	05068051	30.40	31.74	31.74	31.74	31.74	1.34
4	05068052	32.50	33.75	33.75	33.75	33.75	1.25
5	05068053	56.10	57.16	57.16	57.16	57.16	1.06
6		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Linearita' Polverimetro Sick RM 210 s/n 08078029



In conformita' alla normativa EN 14181 del Giugno2004, di seguito vengono riportati i calcoli per la determinazione della retta di regressione per i 18 punti di misura ottenuti durante le prove analitiche.

 <small>GGE/ Italy TS</small>	Laboratori di COE: AMB	22/03/2016					
Fusina Gr 4 Verifica Linearità Polverimetro Sick RM 210							
Modello Analizzatore:	Sick RM 210						
Matricola Analizzatore:	matr. 08078029 Firmware n° 9042696 Rev 28.100						
Range :	100% della scala 0-250 Scattering Light						
Errore Strumento:	2%						
<p><u>Legenda:</u></p> <p>La retta di regressione e' determinata dalla seguente formula $y = A+Bx$</p> <p>"a" : Il valore medio di tutte le misure effettuate(il numero minimo di misure deve essere 18)</p> <p>"B" : Identifica il coefficiente angolo della retta di regressione</p> <p>"A" : Identifica il valore dell'intercetta della retta</p> <p>"x" : Identificano i valori di riferimento usati per le prove</p> <p>"Xz" : Identifica la media di tutte le misure di riferimento usate</p>							
y		x	Residuo Relativo %	B	A	Xz	a
0.43		0.00	-0.43	1.0197	0.4319	22.1167	22.99
14.40		13.70	0.86				
31.43		30.40	0.31				
33.57		32.50	0.18				
57.64		56.10	-0.48				
0.43		0.00	-0.43				
<p>Si definisce Residuo Relativo lo strumento per la verifica della corrispondenza tra la retta di regressione e i punti trovati durante le prove analitiche. In conformita' alla normativa EN14181 il Residuo Relativo % viene calcolato in funzione delle medie dei singoli campioni. Il limite deve essere minore o uguale al 5%</p>							
NOTE:							

	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "		dal		30/03/2016		al		30/03/2016	
	Impianto:		FS		UNI EN 1911:2010					

Riferimenti e requisiti di misurazione


Centrale:	FS	Gruppo:	4
Combustibile:	Carbone+CSS		
Parametro:	HCI		
Valore limite di Emissione (ELV)	10	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	
% O ₂ di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	UNI EN 1911:2010		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Umido	Unità di misura SRM	mg/Nm3 wet
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	GIGAS 10 M sn B005805I		
Principio di misura dell'AMS	FT-IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm3 wet	Scala	0 100 mg/Nm3 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 $y = a + b \cdot x$	a =	0,40	b =	0,33	n° RP ultima QAL2:	15EMIRP095
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	-	3,88	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)		

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 16SGQMO178-00 Pag. 1 di 4

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "		dal	30/03/2016	al	30/03/2016
	Impianto:	FS	UNI EN 1911:2010			

Test outliers e Risultati della prova AST (HCI)

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV **40** %

Numero di misure: **7**

fattore di copertura Kv previsto: 0,9441

Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$ **2,89**

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ **0,95**

$|\bar{D}|$ **1,80**

σ_0 **2,04**


$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ **2,74**

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale) $t_{0,95}(N-1)$ **1,94**

$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$
sD < scarto tipo ammesso
la variabilità dell'AMS è accettata

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
la taratura dell'AMS è accettata

Modello 16SGQMO178-00 Pag. 2 di 4

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "										dal	30/03/2016	al	30/03/2016
	Impianto:					FS					UNI EN 1911:2010			

Misurazioni HCI dell'AMS per l'AST


N° prova	Data	Ora		Carico Mw	Valore misurato dell'AMS mg/Nm3 wet	Valore tarato dell'AMS FT-IR	H2O crudo %	O ₂ (dry) crudo %	H2O tarato %	O ₂ (secco) tarato %	P hPa	T °C	Fatt.Norm. AMS	Valori norm. AMS
		Inizio	Fine											mg/Nm ³ @ O ₂ rif
1	30-mar-16	9:00	9:50	270	2,61	1,26	9,16	10,12	9,16	10,12			1,52	1,91
2	30-mar-16	10:00	10:50	280	1,86	1,01	9,64	9,81	9,64	9,81			1,48	1,50
3	30-mar-16	11:00	11:50	280	2,33	1,17	9,83	9,75	9,83	9,75			1,48	1,73
4	30-mar-16	12:00	12:50	280	2,58	1,25	9,18	9,75	9,18	9,75			1,47	1,84
5	30-mar-16	14:00	14:50	279	2,71	1,29	8,67	9,74	8,67	9,74			1,46	1,89
6	30-mar-16	15:00	15:50	279	1,65	0,94	8,48	10,06	8,48	10,06			1,50	1,42
7	30-mar-16	16:00	16:50	279	1,10	0,76	9,03	9,95	9,03	9,95			1,49	1,14
8														
					QAL2 aux	a		0,00						
						b		1,00						

Misurazioni HCI dell'SRM per l'AST

N° prova	Data	Ora		Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/Nm3 wet	H2O %	O ₂ (secco) %	P hPa	T °C	Fatt. Norm SRM	Valore norm. SRM
		Inizio	Fine								mg/Nm ³ @ O ₂ rif
1	30-mar-16	09:00	09:50	270	1,76	9,99	9,07			1,40	2,46
2	30-mar-16	10:00	10:50	280	2,42	10,96	8,69			1,37	3,31
3	30-mar-16	11:00	11:50	280	2,10	10,91	8,63			1,36	2,86
4	30-mar-16	12:00	12:50	280	3,56	9,05	8,65			1,34	4,76
5	30-mar-16	14:00	14:50	279	2,75	10,58	8,69			1,36	3,74
6	30-mar-16	15:00	15:50	279	2,60	9,43	8,63			1,34	3,48
7	30-mar-16	16:00	16:50	279	2,58	9,39	8,57			1,33	3,43
8											

Modello 16SGQMO178-00


Pag. 3 di 4

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "					dal	30/03/2016	al	30/03/2016
	Impianto:		FS			UNI EN 1911:2010			

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate

numero prova	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 D_i	Differenza $(D_i - \bar{D})$	$(Differenza)^2$
	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/Nm3 wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 wet	mg/Nm3 wet	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	(mg/Nm3) ² @ O ₂ rif
1	1,8	2,5	2,61	1,3	1,9	0,54	-1,26	1,58
2	2,4	3,3	1,86	1,0	1,5	1,81	0,00	0,00
3	2,1	2,9	2,33	1,2	1,7	1,13	-0,67	0,45
4	3,6	4,8	2,58	1,3	1,8	2,92	1,12	1,25
5	2,7	3,7	2,71	1,3	1,9	1,85	0,05	0,00
6	2,6	3,5	1,65	0,9	1,4	2,07	0,27	0,07
7	2,6	3,4	1,10	0,8	1,1	2,29	0,49	0,24
8								
somma	17,8	24,0	14,8	7,7	11,4	12,6		3,6
media	2,5		2,12	1,1		1,80		

NOTE:

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "		dal	23/03/2016	al	23/03/2016
	Impianto:	FS	UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			

Riferimenti e requisiti di misurazione


Centrale:	FS	Gruppo:	4
Combustibile:	Carbone+CSS		
Parametro:	PTS		
Valore limite di Emissione (ELV)	19	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento	
% O ₂ di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Umido	Unità di misura SRM	mg/m3
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	SICK RM210 sn 08078029		
Principio di misura dell'AMS	Luce Scatterizzata		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	SL	Scala	0 250 SL
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 $y = a + b \cdot x$	a =	0,05	b =	0,15	n° RP ultima QAL2:	15EMIRP069
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	-	27,48	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)		

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 16SGQMO178-00 Pag. 1 di 4

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "		dal	23/03/2016	al	23/03/2016
	Impianto:		FS		UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico	
Test outliers e Risultati della prova AST (PTS)						
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV		30	%			
Numero di misure:		6	fattore di copertura Kv previsto:		0,9329	
Scarto tipo ammesso $\sigma_o * Kv * 1,5 =$		4,07				
Scarto tipo risultante dal calcolo $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ della variabilità		0,65	<div><div>$s_D \leq 1,5 \sigma_o K_v$</div><div>sD < scarto tipo ammesso</div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>			
$ \bar{D} $		1,38				
σ_o		2,91	<div><div>$\bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$</div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>			
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$		3,44				
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)		$t_{0,95}(N-1)$	2,02			
Modello 16SGQMO178-00						
Pag. 2 di 4						

 GGE/ Italy TS		Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "								dal		23/03/2016		al		23/03/2016	
		Impianto:				FS				UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico							


Misurazioni PTS dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora		Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	H2O crudo	O ₂ (dry) crudo	H2O tarato	O ₂ (secco) tarato	P	T	Fatt.Norm. AMS	Valori norm. AMS
		Inizio	Fine		SL	SL	%	%	%	%	hPa	°C	mg/Nm ³ @ O _{2 rif}	
1	23-mar-16	8:37	9:44	280	13,88	2,13	9,83	8,32	9,83	8,49	1019,53	98,55	1,80	3,83
2	23-mar-16	9:48	10:49	280	15,81	2,42	9,87	8,36	9,87	8,53	1019,48	98,84	1,81	4,37
3	23-mar-16	10:56	11:58	280	15,88	2,43	9,88	8,56	9,88	8,73	1019,37	99,46	1,84	4,47
4	23-mar-16	12:08	14:00	280	16,96	2,59	9,86	8,60	9,86	8,77	1019,18	99,72	1,85	4,79
5	23-mar-16	15:00	16:01	280	35,15	5,32	9,69	8,33	9,69	8,50	1019,23	102,73	1,82	9,67
6	23-mar-16	16:31	17:33	280	15,34	2,35	9,88	8,55	9,88	8,72	1019,17	99,49	1,84	4,32
7														
8														
					QAL2 aux	a	0,00	0,00						
						b	1,00	1,02						

Misurazioni PTS dell'SRM per l'AST

N° prova	Data	Ora		Carico Mw	Valore misurato dell'SRM	H2O	O ₂ (secco)	P	T	Fatt. Norm SRM	Valore norm. SRM
		Inizio	Fine		mg/m3	%	%	hPa	°C	mg/Nm ³ @ O _{2 rif}	
1	23-mar-16	8:37	9:44	280	1,39	9,21	8,54	998,40	98,03	1,83	2,54
2	23-mar-16	9:48	10:49	280	1,72	9,26	8,57	998,40	98,09	1,83	3,16
3	23-mar-16	10:56	11:58	280	1,66	9,39	8,61	998,40	98,79	1,85	3,07
4	23-mar-16	12:08	14:00	280	1,80	9,47	8,61	997,90	99,23	1,85	3,33
5	23-mar-16	15:00	16:01	280	3,98	9,14	8,41	997,60	102,27	1,83	7,29
6	23-mar-16	16:31	17:33	280	2,02	9,37	8,65	998,10	99,01	1,85	3,75
7											
8											

Modello 16SGQMO178-00

 GGE/ Italy TS	Modello per "Laboratori di COE - UNI EN 14181:2015 - AST "				dal	23/03/2016	al	23/03/2016
	Impianto:		FS		UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate

numero prova	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
	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/m3	mg/Nm3 @ O ₂ rif	SL	SL	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	(mg/Nm3) ² @ O ₂ rif
1	1,4	2,5	13,88	2,1	3,8	-1,29	0,10	0,01
2	1,7	3,2	15,81	2,4	4,4	-1,21	0,17	0,03
3	1,7	3,1	15,88	2,4	4,5	-1,40	-0,02	0,00
4	1,8	3,3	16,96	2,6	4,8	-1,46	-0,07	0,01
5	4,0	7,3	35,15	5,3	9,7	-2,38	-0,99	0,99
6	2,0	3,8	15,34	2,4	4,3	-0,57	0,82	0,66
7								
8								
somma	12,6	23,2	113,0	17,3	31,5	-8,3		1,7
media	2,1		18,84	2,9		-1,38		

NOTE:

3-4 copia
SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.Allegato 4 del
Rapporto di Prova
16EMIRP044-00
Pag. 1 di 1SEDE LEGALE: VIA SAN MAURIZIO 15 20122 MILANO
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMONETTA 27 20067 CARONAGO (MI)
TELEFONO: 02.9570511 TELEFAX: 02.95740642**CERTIFICATO DI ANALISI**
Certificate of analysis

CLIENTE: ENEL PRODUZIONE SPA

Customer:

INDIRIZZO: VIA DEI CANTIERI 5-LOC. MALCONTENTA VENEZIA 30176 VE

Address:

NUMERO ORDINE: 3175758

Order number

CODICE RIORDINO: P61AK3YDFN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: MP13260

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 05/2018

Expiration hydraulic test:

CONTENUTO: MISCELA DI GAS

Content:

RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144

INOX

Vessel:

METODO DI PREPARAZIONE: GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143

Method of preparation:

COMPONENTE Components	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa ($\Delta C\%$) Relative Uncertainty ($\Delta C\%$)
ACIDO CLORIDRICO	50.0 ppm	50,3 ppm	2,0%

Complemento: AZOTO Balance:	Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:
--------------------------------	--

L'incertezza relativa ($\Delta C\%$) riportata è espressa come incertezza estesa relativa con fattore di copertura $K=2$, corrispondente ad un livello di fiducia del 95% circa.

Riferibilità: La taratura del misuratore di massa utilizzato per la preparazione della miscela è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055;
Traceability: la taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS3;
I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono:
LAT055 451/2015; 572/2015; 028/2015; 027/2015

Note:

Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	150	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	ASFISSIANTE SEMPLICE
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): Minimum pressure (bar):	15	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE: Chemical and physical properties:	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): Storage temperature (°C):	0	GARANZIA DI STABILITA' (mesi): Stability (months):	12 MESI

Data certificato: 10/03/2016

Certification date:

Numero certificato: 201601574

Certificate number:

Operatore: M. Barzagli
Operator: