	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 1/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale




*Rapporto di Prova*  
**Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica  
 Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma  
 UNI EN 14181:2015 (QAL2)**

Prova effettuata:

In data: 20 e 21 Luglio 2021 Dal 16 al 24 Settembre 2021	Responsabile delle Prove: <i>Lorenzo Vannelli</i>	Esecutori delle Prove: <i>Massimo Moscato, Luigi Del Signore, Marco Conti, Luigi Del Signore e Roberto Galli.</i>
--	--	--


25/11/2021	Lorenzo Vannelli (RTP)  Eleonora Redditi (Redattore) 	Rossi Camilla (RLi – Responsabile di Linea) 	Francesca Cucci (PO- Responsabile del Laboratorio)
Data	Redazione	Approvazione	Emissione



	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 2/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

### Tabella delle revisioni

Rev.	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI
00	Prima Emissione

	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 3/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

## SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: La Spezia Centrale "Eugenio Montale"

Località: Valdilocchi 32 La Spezia

Gruppo:3

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera di diametro di 8 mt

Quota punto di misura: 88 mt circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

Le misure di QAL2 sono state eseguite dal 16 al 24 Settembre 2021 in condizioni di assetto di circa 360 MWe

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dalle ore 08:00 del 20 Luglio alle ore 18:00 del 21 Luglio 2021 e dalle ore 12:00 del 16 Settembre fino alle ore 10:00 del 24 Settembre 2021

I report delle Analisi sono arrivati in data:

27/10/2021 Analisi SO<sub>2</sub>

12/10/2021 Analisi NH<sub>3</sub>

12/10/2021 Analisi Hg

(RdP da 4329R0A2021 a 4370R0A2021)

(RdP da 4285R0A2021 a 4328R0A2021)

(RdP da 4371R0A2021 a 4424R0A2021)


Tipo di misura:

Applicazione Norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)

*Environmental Laboratory sede S. Barbara - sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).*


*Environmental Laboratory sede Firenze - sito in Via C.Bini n°2, Firenze 50134 (FI)*



	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 4/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

## Indice

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPI.....</b>	<b>5</b>
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura.....	5
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Documenti di Riferimento .....	5
<b>3.</b>	<b>LIMITI DI EMISSIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE.....</b>	<b>7</b>
5.1.	Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2015 .....	8
5.1.1.	Determinazione inquinanti gassosi NO <sub>x</sub> , CO e O <sub>2</sub> .....	9
5.1.2.	Determinazione della concentrazione di SO <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> O nel flusso gassoso .....	9
5.1.3.	Determinazione ammoniacale (NH <sub>3</sub> ) .....	10
5.1.4.	Determinazione Mercurio .....	10
<b>6.</b>	<b>STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
6.1.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) .....	11
6.2.	Strumentazione di riferimento (SRM) .....	11
6.3.	Materiali di riferimento .....	12
6.3.1.	Materiale di riferimento per taratura SRM.....	12
6.3.1.	Materiali di riferimento utilizzati per la prova funzionale .....	12
<b>7.</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>13</b>
7.1.	Date esecuzione prove ed identificazione dei campioni .....	13
7.2.	Test outliers: riferimento e coppie scartate .....	16
7.3.	Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (QAL2) .....	20
7.4.	Dettaglio dei risultati e incertezze .....	21
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>24</b>
<b>9.</b>	<b>EVENTUALI EVENTI INSOLITI .....</b>	<b>24</b>
9.1.	Note.....	24
<b>10.</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>24</b>

	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 5/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</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 13/09/2021 centrale di La Spezia.

### 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di La Spezia ha richiesto al Laboratorio sede Santa Barbara di effettuare le seguenti prove, di cui si riporta di seguito la descrizione e i risultati:


- Definizione della retta di taratura della strumentazione AMS della strumentazione di CO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e conseguente determinazione della variabilità dei risultati (QAL2);

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Materiale / Prodotto / Matrice	Misurando / Proprietà misurata / Denominazione della prova	Metodo di prova ed anno di emissione	Categoria Prova	Laboratorio
Emissioni da sorgente fissa	Vapore acqueo	UNI EN 14790:2017	III	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Diossido di zolfo	UNI EN 14791:2017 cap 9.2	0	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Monossido di carbonio	UNI EN 15058:2017	II	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Ossigeno	UNI EN 14789:2017	II	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Diossido di azoto, Monossido di azoto	UNI EN 14792:2017	II	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Ammoniaca (campionamento sede SB)	EPA ctm 027 1997	0	sede FI
Emissioni da sorgente fissa	AST-Prova di sorveglianza annuale Prova di linearità QAL2-Taratura e convalida dell'AMS	UNI EN 14181:2015	III	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione	UNI EN 15259:2008 *	N.A.	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse	UNI EN 15267:2008 *	N.A.	sede SB

### 2.1. Documenti di Riferimento

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 + s.m.i.;
- Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali;
- Lettera ISPRA "Definizione di Modalità per l'Attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo" I – II – III Emanazione del 28/03/2012;
- DM\_351\_del\_06\_12\_19\_ENEL\_SP\_ID\_9935;
- Linea Guida – Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni - Assicurazione di qualità UNI EN 14181


	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 6/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

- [6] 10SGQPT005- Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14791:2017 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - Metodo di riferimento
- [7] 12SGQPT012 - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa;
- [8] 12SGQPT010 - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2017 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti
- [9] 16SGQPT024 – Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 14181:2015”;
- [10] 12SGQPT014 - Dettaglio al metodo di prova EPA Method CTM-027 - Procedure for collection and analysis of ammonia in stationary sources;
- [11] 10SGQPG016 – “Gestione dei campioni”;
- [12] Test Outliers secondo “test statistico di Huber “
- [13] 11AMBRT015 – Rispondenza requisiti dei metodi di prova.

### 3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione della centrale di La Spezia indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale:

Parametro	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Base Temporale
CO	150	Media Giornaliera
	100	Media Annuale
NO <sub>x</sub>	150	Media Giornaliera
	140	Media Annuale
SO <sub>2</sub>	140	Media Giornaliera
	130	Media Annuale
NH <sub>3</sub>	5	Media oraria
Hg	0.004	Media Annuale

	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 7/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>


#### 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	La Spezia
Indirizzo:	Via Valdilocchi 32 19100 La Spezia
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:	8000 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 2.156.705 Nmc/h
Minimo Tecnico:	280 MW
Massimo Carico	600 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Punti di campionamento	Ciminiera
Quota punto di campionamento	Quota 88 m
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	8000 mm
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
DeNox , DeSox Precipitatori elettrostatici	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scale alla marinara, ascensore	

#### 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.



	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 8/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

## 5.1.Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2015

Le misure di QAL2 sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2015 al fine di definire la retta di taratura della strumentazione AMS e la determinazione della variabilità dai valori ottenuti da essa. Preliminarmente la procedura di QAL2 prevede l'esecuzione dei test funzionali, come riportato nella Annex A della suddetta norma.


QAL2		
ATTIVITA'	ESITO	Note
Allineamento e Pulizia -AMS non estrattivo	N.A.	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	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
Efficienza convertitore NO <sub>2</sub> /NO	Positivo	vedi efficienza convertitore NO <sub>2</sub> /NO - 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

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "QAL2" 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 il test riportato al paragrafo 2.
- Definizione della retta di Taratura e range di validità della strumentazione AMS soggetta a limite di Emissione: la funzione di taratura viene determinata mediante regressione lineare dei minimi quadrati, mentre il range è valido quando è compreso tra 0 e il valore più alto tra il 110 % del massimo valore misurato AMS corretto e normalizzato e il 20% dell'ELV.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.
- Prova di Variabilità: determina l'idoneità della strumentazione AMS.

Le prove preliminari di Linearità e Tempo di Risposta dello strumento del Hg sono state eseguite dalla ditta DURAG di manutenzione, commissionata dall'impianto.



	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 9/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

### 5.1.1. Determinazione inquinanti gassosi NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub>


La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nella rispettiva norma di riferimento: UNI EN 15058:2017 e UNI EN 14789:2017 riportata al § 2. 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 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 degli inquinanti vengono infine acquisite dall'ideale sistema in dotazione al Laboratorio. Alla fine del periodo di misura e 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	Ora	Strumento	Identificativo	Campo di Misura		Componente e Matricola Bombola / N <sub>2</sub> / Aria	n° certificato	Concentr.	Componente e Matricola Bombola / N <sub>2</sub> / Aria	n° certificato	Concentr.
20/09/2021	14:00	Analizzatore di NO <sub>x</sub>	11443	0	200 ppm	NO + N <sub>2</sub> , P29742	LAT 036/2020	159,00	Aria	n.a.	0
		Analizzatore di CO	5702	0	150 mg/Nm <sup>3</sup>	CO + N <sub>2</sub> , P35885	LAT 049/2020	124,75	Aria	n.a.	0
		Analizzatore di O <sub>2</sub>	11431	0	25 % v/ v	Aria	n.a.	20,96	CO + N <sub>2</sub> , P35885		0
VERIFICA DELLA DERIVA DI ZERO E SPAN											
				SPAN				ZERO			
Data	Ora	Strumento	Inquinante	Concentr. Letta	Errore (%)	ESITO Verifica		Concentr. Letta	Errore (%)	ESITO Verifica	
GIORNO 1											
21/09/2021	18:00	Analizzatore di NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	158,77	0,14	VERIFICA VALIDA		0,11	0,07	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di CO	CO	124,57	0,14	VERIFICA VALIDA		0,17	0,14	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	20,95	0,01	VERIFICA VALIDA		0,05	0,05	VERIFICA VALIDA	
GIORNO 2											
22/09/2021	18:30	Analizzatore di NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	158,83	0,11	VERIFICA VALIDA		0,10	0,06	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di CO	CO	124,61	0,11	VERIFICA VALIDA		0,16	0,13	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	20,95	0,01	VERIFICA VALIDA		0,05	0,05	VERIFICA VALIDA	
GIORNO 3											
23/09/2021	17:30	Analizzatore di NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	158,88	0,08	VERIFICA VALIDA		0,1	0,06	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di CO	CO	124,61	0,11	VERIFICA VALIDA		0,13	0,10	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	20,95	0,01	VERIFICA VALIDA		0,03	0,03	VERIFICA VALIDA	
GIORNO 4											
24/09/2021	10:00	Analizzatore di NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	157,8	0,75	VERIFICA VALIDA		0,08	0,05	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di CO	CO	124,59	0,13	VERIFICA VALIDA		0,13	0,10	VERIFICA VALIDA	
		Analizzatore di O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	20,96	0,00	VERIFICA VALIDA		0,03	0,03	VERIFICA VALIDA	

### 5.1.2. Determinazione della concentrazione di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O nel flusso gassoso

Il campionamento per le misure di SO<sub>2</sub> è stato eseguito secondo la norma di riferimento UNI EN 14791:2017. Quest'ultima prevede un treno di campionamento costituito da una sonda riscaldata, un filtro per abbattere le eventuali polveri, tre gorgogliatori posti in serie in un bagno di raffreddamento per eliminare la condensa, pompa di aspirazione a flusso costante e un contatore volumetrico. I campioni raccolti vengono successivamente analizzati in Laboratorio, dove si esegue la determinazione della concentrazione dei solfati attraverso Cromatografia ionica come da norma di riferimento UNI EN 14791:2017. La determinazione del vapore acqueo è stata eseguita simultaneamente alla determinazione del SO<sub>2</sub> come da NOTA 2 del paragrafo 6.2 della norma UNI EN 14790:2017.

	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 10/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

### 5.1.3. Determinazione ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

La determinazione della concentrazione di ammoniaca viene eseguita in accordo al metodo EPA ctm-027. La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- ugello di prelievo del gas, seguito da sonda di aspirazione riscaldata e termostata a 120°C con anima di vetro, nella sonda è presente un pitot S e una termocoppia di tipo k per effettuare in modo isocinetico il campionamento;
- filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un portafiltro in vetro inserito nel condotto;
- una coppia di gorgogliatori riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo sopra indicato (soluzione di acido solforico 0.05M); 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 e contatore volumetrico;

Il campionamento viene eseguito in condizioni isocinetiche, al termine del campionamento, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il portafiltro e il primo gorgogliatore di ognuna delle due serie, vengono risciacquate; il lavaggio viene raccolto nel primo gorgogliatore di ciascuna serie. Il laboratorio di Firenze esegue infine un'analisi chimica mediante cromatografia ionica delle soluzioni contenute in ciascuno dei gorgogliatori e un campione della soluzione di assorbimento (bianco matrice e bianco campo), come riportato nel metodo EPA ctm-027.

### 5.1.4. Determinazione Mercurio

Il campionamento dell'effluente gassoso per la determinazione del mercurio è effettuato in accordo alla norma UNI EN 13211:2003.


Il treno di campionamento prevede:

- 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; 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;
- pompa di aspirazione a flusso costante dotata di contatore volumetrico.

L'analisi viene effettuata dalla sede del Laboratorio di Firenze sia sul particolato raccolto, sia sulle soluzioni di assorbimento e di lavaggio sonda, mediante l'utilizzo di spettroscopia di assorbimento atomico (AAS) secondo la norma UNI 13211:2003 (par. 7.8 e 7.9) + UNI EN ISO 12846:2013.

L'analisi sul particolato viene effettuata come sopra descritto, previa dissoluzione del campione.



	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 11/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

## 6. STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO

### 6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)


	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di misura
<b>Analizzatore CO-L</b>	Siemens	Ultramat 6E	N1-D7-027	IR	0 – 375 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore CO-H</b>	Siemens	Ultramat 6E	N1-X6-951	IR	0 – 1000 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore NO</b>	Siemens	Ultramat 6 E	N1-E4-370	IR	0-300 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore SO<sub>2</sub></b>	Siemens	Ultramat 6 E	N1-D8-600	IR	0-450 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6	N1-C4-157	Paramagnetismo	0-25 %v/v
<b>Analizzatore H<sub>2</sub>O</b>	Siemens	LDS6	N1D7101498	Laser	0-30 %v/v

### 6.2. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di Misura
<b>Analizzatore NO<sub>x</sub></b>	Ecophysics	Cld 822Mh	11443	Chemiluminescenza	0-200 ppm
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6	11431	Paramagnetismo	0-25 % v/v
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	M&C Techgroup	PMA 10 230V	13162	Paramagnetismo	0-25 % v/v
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6	5702	IR	0-150 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Campionatore isocinetico</b>	Tecora	Isostack G4	10432	n.a.	n.a.
<b>Campionatore flusso costante</b>	Tecora	Bravo M	11656	n.a.	n.a.
<b>Tubo di Pitot</b>	DadoLab	Type "S" 24 cm	13236	Pressione Differenziale	5-40 m/s



	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 12/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di Misura
<b>Termocoppia</b>	Asit Instruments	ASTC-W-K-2.5a-B2-PvT-LI-S*3000-CsM	13626	Effetto Seebeck	90-700°C
<b>N.A.W.I.</b>	Kern	572-35	11297	Gravimetria	0-2000 g

### 6.3. Materiali di riferimento

#### 6.3.1. Materiale di riferimento per taratura 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:

Materiale di Riferimento	Concentrazione	Incertezza	Identificativo	Certificato n°
<b>CO + N<sub>2</sub></b>	99.8 ppm	≤ 2%	P35885	LAT 049/2021
<b>NO + N<sub>2</sub></b>	159 ppm	≤ 2%	P29742	LAT 036/2021


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

#### 6.3.1. Materiali di riferimento utilizzati per la prova funzionale

Come previsto dalla normativa UNI EN 14181:2015 sono state eseguite le prove funzionali della strumentazione AMS con i seguenti materiali di riferimento.

Per la strumentazione gas:

Materiale di Riferimento	Concentrazione	Incertezza	Identificativo	Certificato N°
<b>O<sub>2</sub> + N<sub>2</sub></b>	24.94%	≤ 2 %	GP05HE2	ENAC n. 10657/20
<b>SO<sub>2</sub>+N<sub>2</sub></b>	200.5 ppm	≤ 2 %	P40082	LAT 018/2020
<b>NO + N<sub>2</sub></b>	498.3 ppm	≤ 2 %	P40061	LAT 070/2021
<b>CO + N<sub>2</sub></b>	1002.4 ppm	≤ 2 %	P37058	LAT 0612020

	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 13/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

Per la strumentazione H<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub>:

Kit di Linearità	Identificativo	Errore %
H <sub>2</sub> O	13184	≤ 2 %
NH <sub>3</sub>	13183	≤ 2 %


## 7. RISULTATI

### 7.1. Date esecuzione prove ed identificazione dei campioni

Di seguito sono riportate le date di esecuzione delle prove eseguite e l'identificazione dei campioni di SO<sub>2</sub> NH<sub>3</sub> e Hg

Data campionamento	Identificativo Campione Fase Campionamento	Data Arrivo Campioni in Laboratorio	Identificativo campione Fase analitica	Data Inizio Fase analitica	Data Fine Fase analitica
17/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Matrice 1	24/09/2021	4329 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Matrice 2	24/09/2021	4330 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Campo 1	24/09/2021	4331 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Campo 2	24/09/2021	4332 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Campo 3	24/09/2021	4333 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 Bianco Campo 4	24/09/2021	4334 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 A1	24/09/2021	4335 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 B1	24/09/2021	4336 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 A2	24/09/2021	4337 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 B2	24/09/2021	4338 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 A3	24/09/2021	4339 A2021	08/10/2021	11/10/2021
17/09/2021	SP GR3 SO2 B3	24/09/2021	4340 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A4	24/09/2021	4341 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B4	24/09/2021	4342 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A5	24/09/2021	4343 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B5	24/09/2021	4344 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A6	24/09/2021	4345 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B6	24/09/2021	4346 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A7	24/09/2021	4347 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B7	24/09/2021	4348 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A8	24/09/2021	4349 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B8	24/09/2021	4350 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 A9	24/09/2021	4351 A2021	08/10/2021	11/10/2021
18/09/2021	SP GR3 SO2 B9	24/09/2021	4352 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A10	24/09/2021	4353 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B10	24/09/2021	4354 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A11	24/09/2021	4355 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B11	24/09/2021	4356 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A12	24/09/2021	4357 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B12	24/09/2021	4358 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A13	24/09/2021	4359 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B13	24/09/2021	4360 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A14	24/09/2021	4361 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B14	24/09/2021	4362 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 A15	24/09/2021	4363 A2021	08/10/2021	11/10/2021
19/09/2021	SP GR3 SO2 B15	24/09/2021	4364 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 A16	24/09/2021	4365 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 B16	24/09/2021	4366 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 A17	24/09/2021	4367 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 B17	24/09/2021	4368 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 A18	24/09/2021	4369 A2021	08/10/2021	11/10/2021
20/09/2021	SP GR3 SO2 B18	24/09/2021	4370 A2021	08/10/2021	11/10/2021




	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	<b>Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)</b>		Pagina 14/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Data campionamento	Identificativo Campione Fase Campionamento	Data Arrivo Campioni in Laboratorio	Identificativo campione Fase analitica	Data Inizio Fase analitica	Data Fine Fase analitica
17/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Matrice 1	24/09/2021	4285 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Matrice 2	24/09/2021	4286 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Matrice 3	24/09/2021	4287 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Matrice 4	24/09/2021	4288 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Campo 1	24/09/2021	4289 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Campo 2	24/09/2021	4290 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Campo 3	24/09/2021	4291 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 Bianco Campo 4	24/09/2021	4292 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 A1	24/09/2021	4293 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 B1	24/09/2021	4294 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 A2	24/09/2021	4295 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 B2	24/09/2021	4296 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 A3	24/09/2021	4297 A2021	29/09/2021	30/09/2021
17/09/2021	SP GR3 NH3 B3	24/09/2021	4298 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A4	24/09/2021	4299 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B4	24/09/2021	4300 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A5	24/09/2021	4301 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B5	24/09/2021	4302 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A6	24/09/2021	4303 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B6	24/09/2021	4304 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A7	24/09/2021	4305 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B7	24/09/2021	4306 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A8	24/09/2021	4307 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B8	24/09/2021	4308 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 A9	24/09/2021	4309 A2021	29/09/2021	30/09/2021
18/09/2021	SP GR3 NH3 B9	24/09/2021	4310 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A10	24/09/2021	4311 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B10	24/09/2021	4312 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A11	24/09/2021	4313 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B11	24/09/2021	4314 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A12	24/09/2021	4315 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B12	24/09/2021	4316 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A13	24/09/2021	4317 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B13	24/09/2021	4318 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A14	24/09/2021	4319 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B14	24/09/2021	4320 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 A15	24/09/2021	4321 A2021	29/09/2021	30/09/2021
19/09/2021	SP GR3 NH3 B15	24/09/2021	4322 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 A16	24/09/2021	4323 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 B16	24/09/2021	4324 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 A17	24/09/2021	4325 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 B17	24/09/2021	4326 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 A18	24/09/2021	4327 A2021	29/09/2021	30/09/2021
20/09/2021	SP GR3 NH3 B18	24/09/2021	4328 A2021	29/09/2021	30/09/2021






	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	<b>Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)</b>		Pagina 15/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Data campionamento	Identificativo Campione Fase Campionamento	Data Arrivo Campioni in Laboratorio	Identificativo campione Fase analitica	Data Inizio Fase analitica	Data Fine Fase analitica
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F Bianco Matrice 1	24/09/2021	4371 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F Bianco Campo 1	24/09/2021	4372 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F Bianco Campo 2	24/09/2021	4373 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F Bianco Campo 3	24/09/2021	4374 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F1	24/09/2021	4375 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F2	24/09/2021	4376 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg F3	24/09/2021	4377 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L Bianco Matrice 1	24/09/2021	4378 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L Bianco Campo 1	24/09/2021	4379 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L Bianco Campo 2	24/09/2021	4380 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L Bianco Campo 3	24/09/2021	4381 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L1	24/09/2021	4382 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L2	24/09/2021	4383 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg L3	24/09/2021	4384 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg Bianco Matrice 1	24/09/2021	4385 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg Bianco Campo 1	24/09/2021	4386 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg Bianco Campo 2	24/09/2021	4387 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg Bianco Campo 3	24/09/2021	4388 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A1	24/09/2021	4389 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B1	24/09/2021	4390 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A2	24/09/2021	4391 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B2	24/09/2021	4392 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A3	24/09/2021	4393 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B3	24/09/2021	4394 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A4	24/09/2021	4395 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B4	24/09/2021	4396 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A5	24/09/2021	4397 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B5	24/09/2021	4398 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A6	24/09/2021	4399 A2021	04/10/2021	04/10/2021
21/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B6	24/09/2021	4400 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A7	24/09/2021	4401 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B7	24/09/2021	4402 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A8	24/09/2021	4403 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B8	24/09/2021	4404 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A9	24/09/2021	4405 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B9	24/09/2021	4406 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A10	24/09/2021	4407 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B10	24/09/2021	4408 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A11	24/09/2021	4409 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B11	24/09/2021	4410 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A12	24/09/2021	4411 A2021	04/10/2021	04/10/2021
22/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B12	24/09/2021	4412 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A13	24/09/2021	4413 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B13	24/09/2021	4414 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A14	24/09/2021	4415 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B14	24/09/2021	4416 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A15	24/09/2021	4417 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B15	24/09/2021	4418 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A16	24/09/2021	4419 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B16	24/09/2021	4420 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A17	24/09/2021	4421 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B17	24/09/2021	4422 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg A18	24/09/2021	4423 A2021	04/10/2021	04/10/2021
23/09/2021	SP GR3 UNI-Hg B18	24/09/2021	4424 A2021	04/10/2021	04/10/2021





	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 16/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

## 7.2. Test outliers: riferimento e coppie scartate

La presenza di eventuali dati anomali, come previsto al punto 6.4.1 della norma UNI EN 14181:2015, sono stati valutati tramite il test statistico di Huber.

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:


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

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

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.

H <sub>2</sub> O								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	% v/v	% v/v	Rapporto	Differenze	Test
$i$	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$	$(x_i/y_i)$	AssDi= $[(x_i/y_i) - C_M]$	$D_i \leq 4.5 D_M$
1	17-set-21	14:10	15:00	12,07	10,60	1,138	0,074	POSITIVO
2	17-set-21	15:15	16:05	12,39	10,58	1,171	0,106	POSITIVO
3	17-set-21	16:12	17:02	10,72	10,27	1,044	0,021	POSITIVO
4	18-set-21	8:30	9:20	10,67	10,14	1,052	0,013	POSITIVO
5	18-set-21	9:27	10:17	11,37	10,35	1,098	0,033	POSITIVO
6	18-set-21	10:20	11:10	11,41	10,42	1,095	0,030	POSITIVO
7	18-set-21	11:20	13:20	10,64	10,52	1,011	0,053	POSITIVO
8	18-set-21	13:40	14:30	12,37	10,63	1,164	0,099	POSITIVO
9	18-set-21	14:35	15:25	10,70	10,51	1,018	0,047	POSITIVO
10	19-set-21	8:15	9:05	10,86	9,85	1,102	0,037	POSITIVO
11	19-set-21	9:13	10:03	10,81	10,13	1,067	0,002	POSITIVO
12	19-set-21	10:10	11:00	10,73	10,28	1,044	0,021	POSITIVO
13	19-set-21	11:05	11:55	11,08	10,42	1,062	0,002	POSITIVO
14	19-set-21	12:00	13:50	11,16	10,38	1,075	0,010	POSITIVO
15	19-set-21	13:55	14:45	11,01	10,38	1,061	0,003	POSITIVO
16	20-set-21	12:30	14:10	15,64	10,02	1,561	0,496	NEGATIVO
17	20-set-21	14:20	15:10	10,49	9,92	1,057	0,008	POSITIVO
18	20-set-21	15:15	16:05	10,58	9,97	1,061	0,004	POSITIVO
19								
20								
Cm =						1,065	Dm =	0,025




	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 17/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

O <sub>2</sub>								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	% v/v	% v/v	Rapporto	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$	$(x_i/y_i)$	$AssDi = [(x_i/y_i) - Cm]$	$Di \leq 4.5 Dm$
1	21-set-21	8:00	9:00	10,11	9,79	1,033	0,029	NEGATIVO
2	21-set-21	10:00	11:00	9,64	9,56	1,008	0,005	POSITIVO
3	21-set-21	12:00	13:00	9,62	9,60	1,002	0,002	POSITIVO
4	21-set-21	14:00	15:00	9,55	9,51	1,004	0,000	POSITIVO
5	21-set-21	16:00	17:00	9,53	9,49	1,004	0,000	POSITIVO
6	22-set-21	7:00	8:00	9,23	9,21	1,002	0,002	POSITIVO
7	22-set-21	9:00	10:00	9,16	9,07	1,010	0,006	POSITIVO
8	22-set-21	11:00	12:00	9,26	9,20	1,007	0,003	POSITIVO
9	22-set-21	13:00	14:00	9,54	9,48	1,006	0,003	POSITIVO
10	22-set-21	15:00	16:00	9,45	9,46	0,999	0,005	POSITIVO
11	22-set-21	17:00	18:00	9,80	9,78	1,002	0,002	POSITIVO
12	23-set-21	6:00	7:00	9,26	9,27	0,999	0,005	POSITIVO
13	23-set-21	7:00	8:00	9,53	9,53	1,000	0,004	POSITIVO
14	23-set-21	9:00	10:00	9,50	9,41	1,010	0,006	POSITIVO
15	23-set-21	11:00	12:00	9,33	9,26	1,008	0,004	POSITIVO
16	23-set-21	13:00	14:00	9,41	9,36	1,005	0,002	POSITIVO
17	23-set-21	15:00	16:00	9,26	9,23	1,003	0,000	POSITIVO
18	23-set-21	17:00	18:00	9,36	9,36	1,000	0,004	POSITIVO
19	24-set-21	5:00	6:00	9,47	9,46	1,001	0,003	POSITIVO
20	24-set-21	7:00	8:00	9,32	9,31	1,001	0,003	POSITIVO
Cm =						1,004	Dm =	
							0,003	

CO								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	mg/Nm3	mg/Nm3	Rapporto	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$	$(x_i/y_i)$	$AssDi = [(x_i/y_i) - Cm]$	$Di \leq 4.5 Dm$
1	20-set-21	11:00	12:00	4,06	3,69	1,101	0,057	POSITIVO
2	20-set-21	13:00	14:00	3,40	3,23	1,054	0,010	POSITIVO
3	20-set-21	14:00	15:00	3,98	3,85	1,034	0,010	POSITIVO
4	21-set-21	7:00	8:00	3,79	2,18	1,743	0,699	NEGATIVO
5	21-set-21	9:00	10:00	6,48	4,51	1,436	0,392	POSITIVO
6	21-set-21	11:00	12:00	5,84	4,38	1,335	0,291	POSITIVO
7	21-set-21	15:00	16:00	5,83	4,80	1,215	0,171	POSITIVO
8	22-set-21	23:00	0:00	15,85	16,85	0,941	0,103	POSITIVO
9	22-set-21	6:00	7:00	14,59	15,36	0,950	0,094	POSITIVO
10	22-set-21	9:00	10:00	5,21	4,56	1,142	0,098	POSITIVO
11	22-set-21	11:00	12:00	4,40	4,01	1,097	0,053	POSITIVO
12	22-set-21	13:00	14:00	45,86	54,06	0,848	0,196	POSITIVO
13	22-set-21	15:00	16:00	31,64	36,74	0,861	0,183	POSITIVO
14	22-set-21	16:00	17:00	16,41	18,38	0,893	0,151	POSITIVO
15	23-set-21	23:00	0:00	23,98	27,01	0,888	0,156	POSITIVO
16	23-set-21	6:00	7:00	21,07	22,80	0,924	0,120	POSITIVO
17	23-set-21	9:00	10:00	5,49	4,88	1,126	0,082	POSITIVO
18	23-set-21	11:00	12:00	5,96	5,80	1,028	0,016	POSITIVO
19	23-set-21	13:00	14:00	21,19	25,66	0,826	0,218	POSITIVO
20	24-set-21	7:00	8:00	6,70	6,16	1,087	0,043	POSITIVO
Cm =						1,044	Dm =	
							0,112	




	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 18/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

SO <sub>2</sub>								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	mg/Nm3	mg/Nm3	Rapporto	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$	$(x_i/y_i)$	AssDi= [( $x_i/y_i$ ) - Cm]	Di ≤ 4.5 Dm
1	17-set-21	14:10	15:00	91,27	87,52	1,043	0,024	POSITIVO
2	17-set-21	15:15	16:05	91,38	86,45	1,057	0,009	POSITIVO
3	17-set-21	16:12	17:02	76,13	70,17	1,085	0,018	POSITIVO
4	18-set-21	8:30	9:20	84,14	81,68	1,030	0,036	POSITIVO
5	18-set-21	9:27	10:17	95,20	96,43	0,987	0,079	POSITIVO
6	18-set-21	10:20	11:10	96,48	90,56	1,065	0,001	POSITIVO
7	18-set-21	11:20	13:20	96,44	92,99	1,037	0,029	POSITIVO
8	18-set-21	13:40	14:30	99,89	93,58	1,067	0,001	POSITIVO
9	18-set-21	14:35	15:25	93,48	83,07	1,125	0,059	POSITIVO
10	19-set-21	8:15	9:05	100,21	93,48	1,072	0,006	POSITIVO
11	19-set-21	9:13	10:03	97,93	89,65	1,092	0,026	POSITIVO
12	19-set-21	10:10	11:00	100,78	91,78	1,098	0,032	POSITIVO
13	19-set-21	11:05	11:55	101,00	93,78	1,077	0,011	POSITIVO
14	19-set-21	12:00	13:50	94,76	86,32	1,098	0,031	POSITIVO
15	19-set-21	13:55	14:45	101,69	92,23	1,103	0,036	POSITIVO
16	20-set-21	12:30	14:10	74,13	78,26	0,947	0,119	POSITIVO
17	20-set-21	14:20	15:10	67,87	73,91	0,918	0,148	NEGATIVO
18	20-set-21	15:15	16:05	73,98	80,69	0,917	0,150	NEGATIVO
19								
20								
Cm =						1,066	Dm =	0,030

NO <sub>x</sub>								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	mg/Nm3	mg/Nm3	Rapporto	Differenze	Test
<i>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$	$(x_i/y_i)$	AssDi= [( $x_i/y_i$ ) - Cm]	Di ≤ 4.5 Dm
1	21-set-21	8:00	9:00	35,30	41,00	0,861	0,245	NEGATIVO
2	21-set-21	10:00	11:00	59,60	53,59	1,112	0,007	POSITIVO
3	21-set-21	11:00	12:00	60,26	54,32	1,109	0,004	POSITIVO
4	21-set-21	12:00	13:00	60,36	54,42	1,109	0,004	POSITIVO
5	21-set-21	13:00	14:00	61,20	54,98	1,113	0,008	POSITIVO
6	21-set-21	14:00	15:00	60,78	54,50	1,115	0,010	POSITIVO
7	22-set-21	7:00	8:00	56,28	50,49	1,115	0,009	POSITIVO
8	22-set-21	8:00	9:00	57,46	51,64	1,113	0,007	POSITIVO
9	22-set-21	10:00	11:00	54,80	49,47	1,108	0,002	POSITIVO
10	22-set-21	12:00	13:00	61,07	55,77	1,095	0,010	POSITIVO
11	22-set-21	13:00	14:00	65,47	60,10	1,089	0,016	POSITIVO
12	23-set-21	7:00	8:00	54,68	48,98	1,116	0,011	POSITIVO
13	23-set-21	8:00	9:00	55,83	50,17	1,113	0,007	POSITIVO
14	23-set-21	10:00	11:00	57,38	52,01	1,103	0,002	POSITIVO
15	23-set-21	13:00	14:00	57,55	52,37	1,099	0,007	POSITIVO
16	23-set-21	15:00	16:00	62,00	56,74	1,093	0,013	POSITIVO
17	23-set-21	16:00	17:00	62,84	57,61	1,091	0,015	POSITIVO
18	24-set-21	5:00	6:00	64,06	58,30	1,099	0,007	POSITIVO
19	24-set-21	6:00	7:00	64,50	58,64	1,100	0,006	POSITIVO
20	24-set-21	7:00	8:00	66,59	60,66	1,098	0,008	POSITIVO
Cm =						1,106	Dm =	0,007



	<b>Rapporto di prova</b>	<b>21EMIRP093-00</b>	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 19/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Per i parametri Hg e NH<sub>3</sub> non è stato possibile valutare i Test di outliers in quanto non vi sono coppie valide di dati SRM-AMS.


- L.O.Q.(Hg) SRM= 1,00 ug/Nm<sup>3</sup>
- L.O.Q (Hg) AMS= 1,00 ug/Nm<sup>3</sup>

Data	ORARIO		Hg SRM µg/Nm <sup>3</sup>	Hg SRM @ O <sub>2</sub> rif. µg/Nm <sup>3</sup>	Hg AMS µg/Nm <sup>3</sup>	Hg AMS @ O <sub>2</sub> rif. µg/Nm <sup>3</sup>
21/09/2021	9:05	9:55	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
21/09/2021	10:00	10:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
21/09/2021	11:00	11:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
21/09/2021	12:00	13:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
21/09/2021	14:00	14:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
21/09/2021	15:00	15:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	9:00	9:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	10:00	10:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	11:00	11:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	12:00	13:35	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	14:00	14:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
22/09/2021	15:00	15:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	9:00	9:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	10:00	10:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	11:00	11:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	12:00	13:30	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	14:00	14:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
23/09/2021	15:00	15:50	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00

- L.O.Q.(NH<sub>3</sub>) SRM= 0,10 mg/Nm<sup>3</sup>
- L.O.Q (NH<sub>3</sub>) AMS= 0,30 mg/Nm<sup>3</sup>

Data	ORARIO		NH <sub>3</sub> SRM mg/Nm <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> SRM mg/Nm <sup>3</sup> @O <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> AMS mg/Nm <sup>3</sup> @O <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> AMS mg/Nm <sup>3</sup> @O <sub>2</sub>
17/09/2021	14:10	15:00	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
17/09/2021	15:15	16:05	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
17/09/2021	14:09	15:50	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	8:30	9:20	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	9:27	10:17	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	10:20	11:10	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	11:20	13:20	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	13:40	14:30	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
18/09/2021	14:35	15:25	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	8:15	9:05	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	9:13	10:03	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	10:10	11:00	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	11:05	11:55	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	12:00	13:50	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
19/09/2021	13:55	14:45	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
20/09/2021	12:30	13:20	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
20/09/2021	14:20	15:10	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30
20/09/2021	15:15	16:05	< 0,10	< 0,10	< 0,30	< 0,30




	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 20/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

### 7.3. Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)

Di seguito sono riportati il riepilogo dei risultati e in allegato il loro dettaglio ed elaborazione.

Inquinanti	H2O	O2	CO	SO2	NOx(NO2)
ELV	25	25	150	140	150
Unità di misura	%	%	mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento	mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento	mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento
% O2 (riferimento)	n.a	n.a	6	6	6
Incertezza p ammessa rispetto all'ELV (%)	30	10	10	20	20
15% ELV	3,75	3,75	22,5	21	22,5
(Y <sub>Smax</sub> - Y <sub>Smin</sub> )	0,78	0,71	66,36	31,88	22,44
(%)p x ELV	7,5	2,5	15	28	30
Y <sub>Smin</sub>	9,85	9,07	4,04	91,84	97,29
Metodo Utilizzato	B	B	A	A	B
<b>Funzione di taratura y= a +bx</b>					
a**=	0,00	0,00	-1,82	20,24	0,00
b**=	0,93	1,00	1,22	0,73	0,91
<b>Prova di variabilità</b>					
S <sub>D</sub>	0,45	0,03	0,95	5,48	0,88
σ <sub>0</sub> * K <sub>v</sub>	3,75	1,25	7,51	13,97	15,02
L'AMS Supera la Prova (S <sub>D</sub> ≤ σ <sub>0</sub> * K <sub>v</sub> )	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA
<b>Intervallo di taratura</b>					
ŷ <sub>s,max</sub>	n.a	n.a	70,57	117,96	118,72
Intervallo di taratura valido in condizioni normalizzate, comprensivo dell'estensione del 10 % rispetto al valore massimo misurato o pari al 20% ELV [ 0 ; 1.1 ŷ <sub>s,max</sub> o 0.2 ELV ]	n.a	n.a	0	0	0
	n.a	n.a	77,62	129,76	130,60
Massima detrazione del valore dell'intervallo di confidenza al 95 % (I <sub>C95%</sub> ) I <sub>C95%</sub> = S <sub>D</sub> * (2*1.96)/2	n.a	n.a	1,87	10,74	1,72

Per i parametri Hg e NH<sub>3</sub> non è stato possibile costruire la retta di QAL2 (ai sensi della norma UNI EN 14181:2015) in quanto non vi sono coppie valide di dati SRM-AMS sufficienti alla determinazione della stessa, Secondo quanto riportato dalla Nota Tecnica 13EMINT001 risulta soddisfatta la condizione y=x, in cui in tale situazione non è possibile eseguire il test di variabilità, né è definito un valore max della retta di taratura.


	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 21/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

#### 7.4. Dettaglio dei risultati e incertezze

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

O <sub>2</sub> (UNI EN 14789:2017)	K =	2
CO (UNI EN 15058:2017)	K =	2
NO <sub>X</sub> (UNI EN 14792:2017)	K =	2
H <sub>2</sub> O (UNI EN 14790:2017)	K =	2
SO <sub>2</sub> (UNI EN 14791:2017)	K =	2

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	CO UNI EN 15058:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incetezza Estesa mg/Nm <sup>3</sup>
20/09/2021	11:00	12:00	3,7	6,0
20/09/2021	13:00	14:00	3,2	6,0
20/09/2021	14:00	15:00	3,9	6,0
21/09/2021	7:00	8:00	2,2	5,9
21/09/2021	9:00	10:00	4,5	6,0
21/09/2021	11:00	12:00	4,4	6,0
21/09/2021	15:00	16:00	4,8	6,0
22/09/2021	23:00	0:00	16,9	6,3
22/09/2021	6:00	7:00	15,4	6,2
22/09/2021	9:00	10:00	4,6	6,0
22/09/2021	11:00	12:00	4,0	6,0
22/09/2021	13:00	14:00	54,1	7,2
22/09/2021	15:00	16:00	36,7	6,7
22/09/2021	16:00	17:00	18,4	6,3
23/09/2021	23:00	0:00	27,0	6,5
23/09/2021	6:00	7:00	22,8	6,4
23/09/2021	9:00	10:00	4,9	6,0
23/09/2021	11:00	12:00	5,8	6,0
23/09/2021	13:00	14:00	25,7	6,5
24/09/2021	7:00	8:00	6,2	6,0


	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 22/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	SO <sub>2</sub> UNI EN 14791:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza Estesa mg/Nm <sup>3</sup>
17/09/2021	14:10	15:00	87,52	18,81
17/09/2021	15:15	16:05	86,45	18,66
17/09/2021	16:12	17:02	70,17	16,46
18/09/2021	8:30	9:20	81,68	18,02
18/09/2021	9:27	10:17	96,43	20,02
18/09/2021	10:20	11:10	90,56	19,22
18/09/2021	11:20	13:20	92,99	19,55
18/09/2021	13:40	14:30	93,58	19,63
18/09/2021	14:35	15:25	83,07	18,20
19/09/2021	8:15	9:05	93,48	19,62
19/09/2021	9:13	10:03	89,65	19,10
19/09/2021	10:10	11:00	91,78	19,39
19/09/2021	11:05	11:55	93,78	19,66
19/09/2021	12:00	13:50	86,32	18,64
19/09/2021	13:55	14:45	92,23	19,45
20/09/2021	12:30	14:10	78,26	17,55
20/09/2021	14:20	15:10	73,91	16,96
20/09/2021	15:15	16:05	80,69	17,88

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ) UNI EN 14792:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza Estesa mg/Nm <sup>3</sup>
21/09/2021	8:00	9:00	62,7	6,1
21/09/2021	10:00	11:00	82,0	6,7
21/09/2021	11:00	12:00	83,1	6,7
21/09/2021	12:00	13:00	83,3	6,7
21/09/2021	13:00	14:00	84,1	6,8
21/09/2021	14:00	15:00	83,4	6,8
22/09/2021	7:00	8:00	77,3	6,6
22/09/2021	8:00	9:00	79,0	6,6
22/09/2021	10:00	11:00	75,7	6,5
22/09/2021	12:00	13:00	85,3	6,8
22/09/2021	13:00	14:00	92,0	7,0
23/09/2021	7:00	8:00	74,9	6,5
23/09/2021	8:00	9:00	76,8	6,5
23/09/2021	10:00	11:00	79,6	6,6
23/09/2021	13:00	14:00	80,1	6,7
23/09/2021	15:00	16:00	86,8	6,9
23/09/2021	16:00	17:00	88,1	6,9
24/09/2021	5:00	6:00	89,2	6,9
24/09/2021	6:00	7:00	89,7	6,9
24/09/2021	7:00	8:00	92,8	7,0






	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 23/24
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	O <sub>2</sub> UNI EN 14789:2017 %	Incertezza Estesa %
21/09/2021	8:00	9:00	9,79	0,24
21/09/2021	10:00	11:00	9,56	0,24
21/09/2021	12:00	13:00	9,60	0,24
21/09/2021	14:00	15:00	9,51	0,24
21/09/2021	16:00	17:00	9,49	0,24
22/09/2021	7:00	8:00	9,21	0,23
22/09/2021	9:00	10:00	9,07	0,22
22/09/2021	11:00	12:00	9,20	0,23
22/09/2021	13:00	14:00	9,48	0,24
22/09/2021	15:00	16:00	9,46	0,24
22/09/2021	17:00	18:00	9,78	0,24
23/09/2021	6:00	7:00	9,27	0,23
23/09/2021	7:00	8:00	9,53	0,24
23/09/2021	9:00	10:00	9,41	0,23
23/09/2021	11:00	12:00	9,26	0,23
23/09/2021	13:00	14:00	9,36	0,23
23/09/2021	15:00	16:00	9,23	0,23
23/09/2021	17:00	18:00	9,36	0,23
24/09/2021	5:00	6:00	9,46	0,24
24/09/2021	7:00	8:00	9,31	0,23

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	H <sub>2</sub> O UNI EN 14790:2017 %	Incertezza Estesa %
17/09/2021	14:10	15:00	10,6	1,4
17/09/2021	15:15	16:05	10,6	1,4
17/09/2021	16:12	17:02	10,3	1,4
18/09/2021	8:30	9:20	10,1	1,3
18/09/2021	9:27	10:17	10,3	1,4
18/09/2021	10:20	11:10	10,4	1,4
18/09/2021	11:20	13:20	10,5	1,4
18/09/2021	13:40	14:30	10,6	1,4
18/09/2021	14:35	15:25	10,5	1,4
19/09/2021	8:15	9:05	9,9	1,3
19/09/2021	9:13	10:03	10,1	1,3
19/09/2021	10:10	11:00	10,3	1,4
19/09/2021	11:05	11:55	10,4	1,4
19/09/2021	12:00	13:50	10,4	1,4
19/09/2021	13:55	14:45	10,4	1,4
20/09/2021	12:30	14:10	10,0	1,3
20/09/2021	14:20	15:10	9,9	1,3
20/09/2021	15:15	16:05	10,0	1,3



	Rapporto di prova	21EMIRP093-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (QAL2)		Pagina 24/24
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

## 8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori sono stati posti a verifica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2015 e le norme di riferimento riportate al paragrafo 2.

## 9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI

Non si sono rilevati eventi insoliti durante le misurazioni.

### 9.1. Note


Le informazioni relative all'assetto e alle condizioni di funzionamento dell'impianto sono fornite dal cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

Le prove contrassegnate con \* non sono accreditate da Accredia.

## 10. ALLEGATI

Allegato 1	Verifica Funzionale AMS	(48 Pagine)
Allegato 2	Elaborazione QAL2 H <sub>2</sub> O	(3 Pagine)
Allegato 3	Elaborazione QAL2 O <sub>2</sub>	(3 Pagine)
Allegato 4	Elaborazione QAL2 CO	(4 Pagine)
Allegato 5	Elaborazione QAL2 SO <sub>2</sub>	(4 Pagine)
Allegato 6	Elaborazione QAL2 NO <sub>x</sub>	(4 Pagine)
Allegato 7	Certificati Materiali di riferimento	(18 Pagine)

**FINE RAPPORTO DI PROVA**

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		20/07/2021	
	Impianto:	SP	3	Efficienza convertitore NO <sub>2</sub> /NO

Matricola strumento	201307300008 55301099			
Generatore NOx matricola/n° GISA	4009,00			

Bombola	P29742	[NO] (ppm)	159,00	213,06	[NO] mg/Nm <sup>3</sup>
		Lettura della bombola		214,20	[NO] mg/Nm <sup>3</sup>

- si mantiene il generatore di NOx spento e si mette il fornetto in Bypass
- si genera una miscela che sia circa il 10% in meno della miscela di riferimento e si annota
 

[NO]	mg/Nm <sup>3</sup>	190,50	( c )
------	--------------------	--------	-------
- accendere il generatore di NOx e leggere la concentrazione
 

[NO]	mg/Nm <sup>3</sup>	12,70	( d )
------	--------------------	-------	-------
- si rimette in servizio il fornetto convertitore dell'AMS e si legge la concentrazione
 

[NOx]	mg/Nm <sup>3</sup>	188,90	( a )
-------	--------------------	--------	-------
- si spegne il generatore di NOx con fornetto convertitore in servizio e si annota la concentrazione
 

[NOx]	mg/Nm <sup>3</sup>	190,23	( b )
-------	--------------------	--------	-------

$E = 100 \cdot \left( 1 - \frac{b-a}{c-d} \right)$	E = 99,25 %
--	-------------


Conv.Eff. (%)	OK
---------------	----

NOTE:	
-------	--

Modello 16SGQMO179-04

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "			20/07/2021
	Impianto:	SP	3	Tempo di Risposta

Parametro	NO	Concentrazione Span	240,07	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola strumento	N1-E4-370	Fondo Scala	300	mg/Nm <sup>3</sup>


I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss

Tempo di risposta in salita (t <sub>s</sub> )				
				<b>Inserire orario</b>
Apertura valvola e introduzione gas t <sub>0</sub> salita				17:40:00
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> salita		216,06		17:40:42
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t<sub>s</sub></b>				<b>0:00:42</b>

Tempo di risposta in discesa (t <sub>d</sub> )				
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>		240,07		
Chiusura valvola t <sub>0</sub> discesa				17:45:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> discesa		24,01		17:45:57
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t<sub>d</sub></b>				<b>0:00:57</b>

Valutazione				
<b>TEMPO MASSIMO MISURATO</b>				<b>0:00:57</b>
<b>TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1</b>				<b>0:03:20</b>
<b>ESITO (Tempo max &lt; Tempo cert. QAL1)</b>				<b>POS</b>

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitore.**

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "			20/07/2021
	Impianto:	SP	3	Tempo di Risposta

Parametro	CO	Concentrazione Span	300,48	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola strumento	N1-D7-027	Fondo Scala	375	mg/Nm <sup>3</sup>

I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss

Tempo di risposta in salita (t <sub>s</sub> )	
Inserire orario	
Apertura valvola e introduzione gas t <sub>0</sub> salita	14:00:00
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> salita	14:00:40
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t<sub>s</sub></b>	<b>0:00:40</b>


Tempo di risposta in discesa (t <sub>d</sub> )	
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>	
	300,48
Chiusura valvola t <sub>0</sub> discesa	14:05:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> discesa	14:05:54
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t<sub>d</sub></b>	<b>0:00:54</b>

Valutazione	
<b>TEMPO MASSIMO MISURATO</b>	<b>0:00:54</b>
<b>TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1</b>	<b>0:03:20</b>
<b>ESITO (Tempo max &lt; Tempo cert. QAL1)</b>	<b>POS</b>

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitore**

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "			21/07/2021
	Impianto:	SP	3	Tempo di Risposta

Parametro	SO <sub>2</sub>	Concentrazione Span	360,04	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola strumento	N1-D8-600	Fondo Scala	450	mg/Nm <sup>3</sup>

I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss

Tempo di risposta in salita (t <sub>s</sub> )	
Inserire orario	
Apertura valvola e introduzione gas t <sub>0</sub> salita	13:00:00
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> salita	13:01:06
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t<sub>s</sub></b>	<b>0:01:06</b>


Tempo di risposta in discesa (t <sub>d</sub> )	
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>	
	360,04
Chiusura valvola t <sub>0</sub> discesa	13:05:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> discesa	13:06:25
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t<sub>d</sub></b>	<b>0:01:25</b>


Valutazione	
<b>TEMPO MASSIMO MISURATO</b>	<b>0:01:25</b>
<b>TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1</b>	<b>0:03:20</b>
<b>ESITO (Tempo max &lt; Tempo cert. QAL1)</b>	<b>POS</b>

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitore**

		Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		21/07/2021
		Impianto:	SP	3
Parametro	O <sub>2</sub>	Concentrazione Span	19,98	%
Matricola strumento	N1-C4-157	Fondo Scala	25	%
I tempi di risposta sotto riportati sono nella seguente forma hh:mm:ss				
Tempo di risposta in salita (t <sub>s</sub> )				
			<b>Inserire orario</b>	
Apertura valvola e introduzione gas t <sub>0</sub> salita			10:40:00	
Raggiungimento del 90% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> salita			17,98	10:40:54
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in salita t<sub>s</sub></b>			<b>0:00:54</b>	
Tempo di risposta in discesa (t <sub>d</sub> )				
<u>Attendere la concentrazione generata stabile</u>			19,98	
Chiusura valvola t <sub>0</sub> discesa				10:45:00
Raggiungimento del 10% del materiale di riferimento t <sub>90</sub> discesa			2,00	10:46:07
<b>TEMPO DI RISPOSTA AMS in discesa t<sub>d</sub></b>			<b>0:01:07</b>	
Valutazione				
<b>TEMPO MASSIMO MISURATO</b>			0:01:07	
<b>TEMPO VERIFICATO NEL CERTIFICATO QAL1</b>			0:03:20	
<b>ESITO (Tempo max &lt; Tempo cert. QAL1)</b>			<b>POS</b>	
<b>NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitore</b>				
Modello 16SGQMO179-04				
Pag. 1 di 1				



	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "			21/07/2021
	Impianto:	SP	3	Interferenze

Parametro	O <sub>2</sub>	Concentrazione Span	19,98	%
Matricola Strumento	N1-C4-157	Fondo Scala	25	%

### Controllo e Interferenza Zero Point

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	0,09	0	0,09	POSITIVO

Interferenze a Zero	Composto	SO <sub>2</sub>			NO			CO		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	0,10			0,12			0,11		
	% rispetto a Span Gas	0,05			0,15			0,08		

Sommatoria Deviazioni Positive	0,15
Sommatoria Deviazioni Negative	NA
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,15
Criterio di accettabilità allo zero point	0,40
Esito Misura	POSITIVO

### Controllo e Interferenza Span Point

Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	20,00	19,98	0,02	POSITIVO


Interferenze a Span	Composto	SO <sub>2</sub>			NO			CO		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	20,04	20,03	20,04	20,00	20,00	20,01	20,01	20,01	20,02
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	20,04			20,00			20,01		
	% rispetto a Span Gas	0,18			0,02			0,07		

Sommatoria Deviazioni Positive	0,18
Sommatoria Deviazioni Negative	NA
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,18
Criterio di Accettabilità allo Span point	0,40
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 > 0.1% o < - 0.1% 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 -0.1% < x < 0.1% si riporta come valore assoluto maggiore tra le due sommatorie il valore di 0.1.

CRITERIO DI ACCETTABILITA': Table 1 — Performance criteria for gas monitoring AMS in laboratory tests della EN 15267-3

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluatore**

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		20/07/2021
	Impianto:	SP 3	Interferenze

Parametro	CO	Concentrazione Span	300,48	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola Strumento	N1-D7-027	Fondo Scala	375	mg/Nm <sup>3</sup>

### Controllo e Interferenza Zero Point

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	0,24	0	0,24	POSITIVO

Interferenze a Zero	Composto	SO <sub>2</sub>			NO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	0,25			0,20			0,17		
	% rispetto a Span Gas	0,00			-0,01			-0,02		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	-0.5<x<0
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità allo zero point	4,00
Esito Misura	POSITIVO

### Controllo e Interferenza Span Point

Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	300,11	300,5	0,37	POSITIVO


Interferenze a Span	Composto	SO <sub>2</sub>			NO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	300,2	300,3	300,3	300,2	300,2	300,2	300,1	300,2	300,1
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	300,27			300,16			300,14		
	% rispetto a Span Gas	0,05			0,02			0,01		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	NA
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità 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.

CRITERIO DI ACCETTABILITA': Table 1 — Performance criteria for gas monitoring AMS in laboratory tests della EN 15267-3

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluatore**

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "			20/07/2021
	Impianto:		SP	3
Interferenze				

Parametro	NO	Concentrazione Span	240,07	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola Strumento	N1-E4-370	Fondo Scala	300	mg/Nm <sup>3</sup>

### Controllo e Interferenza Zero Point

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	0,35	0	0,35	POSITIVO

Interferenze a Zero	Composto	SO <sub>2</sub>			CO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	0,37			0,32			0,35		
	% rispetto a Span Gas	0,01			-0,01			0,00		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	-0.5<x<0
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità allo zero point	4,00
Esito Misura	POSITIVO

### Controllo e Interferenza Span Point

Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	243,94	240,1	3,87	POSITIVO

Interferenze a Span	Composto	SO <sub>2</sub>			CO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	244,2	244,2	244,3	244,0	244,0	244,0	243,8	243,8	243,8
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	244,23			244,00			243,78		
	% rispetto a Span Gas	0,12			0,02			-0,07		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	-0.5<x<0
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità 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.

CRITERIO DI ACCETTABILITÀ: Table 1 — Performance criteria for gas monitoring AMS in laboratory tests della EN 15267-3

**NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitore**



Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "

21/07/2021

Impianto: SP 3

Interferenze

Parametro	SO <sub>2</sub>	Concentrazione Span	360,04	mg/Nm <sup>3</sup>
Matricola Strumento	N1-D8-600	Fondo Scala	450	mg/Nm <sup>3</sup>

Controllo e Interferenza Zero Point

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	1,19	0	1,19	POSITIVO

Interferenze a Zero	Composto	CO			NO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	1,00			1,20			1,17		
	% rispetto a Span Gas	-0,05			0,00			-0,01		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	-0.5<x<0
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità allo zero point	4,00
Esito Misura	POSITIVO

Controllo e Interferenza Span Point

Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	ESITO Verifica
	361,98	360,0	1,94	POSITIVO


Interferenze a Span	Composto	CO			NO			O <sub>2</sub>		
	Lettura mg/Nm <sup>3</sup>	362,2	362,2	362,2	362,0	362,0	362,0	362,0	361,9	361,9
	Media mg/Nm <sup>3</sup>	362,17			362,00			361,94		
	% rispetto a Span Gas	0,05			0,01			-0,01		

Sommatoria Deviazioni Positive	0<x<0.5
Sommatoria Deviazioni Negative	-0.5<x<0
Risultato maggiore tra le due sommatorie di deviazioni in valore assoluto	0,50
Criterio di Accettabilità 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.

CRITERIO DI ACCETTABILITA': Table 1 — Performance criteria for gas monitoring AMS in laboratory tests della EN 15267-3

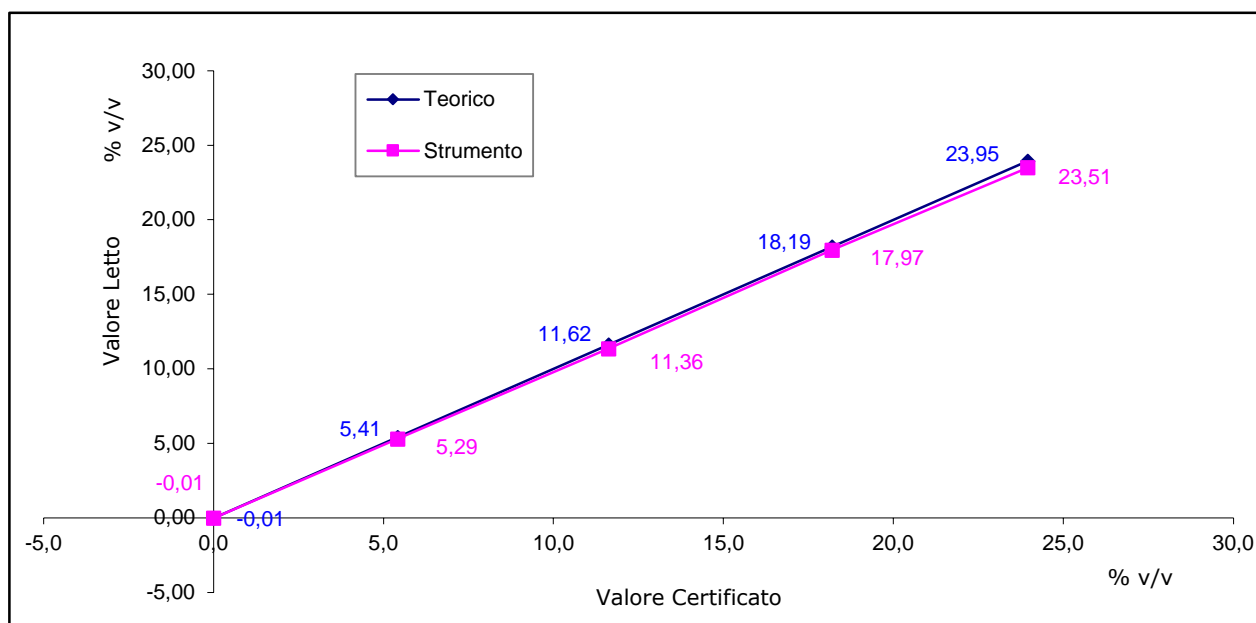
NOTE: Le concentrazioni necessarie sono state generate mediante diluitori


	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		21/07/2021
	Impianto:	SP	3

Analizzatore:	LDS6	Gas:	H <sub>2</sub> O
FS	0    30	S/N:	N1D7101498
T ambiente	27	Fattore di Correzione	1,03
GISA KIT	13184		

Dati linearità dispositivo						
KIT Cella di Misura	Valore certificato	Concent. Teorica	Concent. Letta	Concent. Letta	Concent. Letta	Media Letture
n.seriale cella						
A5E00823386009	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A5E00823386005	5,55	5,41	5,43	5,43	5,43	5,29
A5E00823386006	11,92	11,62	11,66	11,66	11,66	11,36
A5E00823386007	18,66	18,19	18,44	18,44	18,44	17,97
A5E00823386008	24,57	23,95	24,12	24,12	24,12	23,51
A5E00823386009	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01

Path cert.	mt.	5,00	K-Path	1,00
Range cert.	%	30,00		
Range strum.	%	30,00		
Path strum.	mt.	5,00		



	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		21/07/2021
	Impianto:	SP 3	Linearità

In conformita' alla normativa **UNI EN 14181** vengono riportati di seguito i calcoli per la determinazione della retta di regressione, con cui, in funzione delle medie dei singoli campioni, viene calcolato il Residuo Relativo %.  
La prova si considera superata se il Residuo Relativo % risulta minore o uguale al 5%.

#### Legenda:

La retta di regressione e' determinata dalla seguente formula  $y = A+Bx$

"a" : Il valore medio di tutte le misure effettuate

"B" : Identifica il coefficiente angolo della retta di regressione

"A" : Identifica il valore dell'intercetta della retta

"x" : Identificano i valori di riferimento usati per le prove

"Xz" : Identifica la media di tutte le misure di riferimento usate

y	x	Residuo Relativo %	Esito	B	A	Xz	a
-0,02	-0,01	0,04	OK	1,01	-0,01	9,86	9,94
5,45	5,41	-0,52	OK				
11,72	11,62	-1,17	OK				
18,35	18,19	-1,25	OK				
24,16	23,95	-2,18	OK				
0,00	-0,01	0,04	OK				

#### Controllo di Zero e Span

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	-0,01	-0,01	0,00	OK
Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	23,51	23,95	0,44	OK

#### NOTE:



Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "

16/09/2021

Impianto:

SP

3

Linearità

Analizzatore:

LDS6

Gas:

NH<sub>3</sub>

FS

0

20

S/N:

N1P7101498

T ambiente

27,70

Fattore di Correzione

0,98

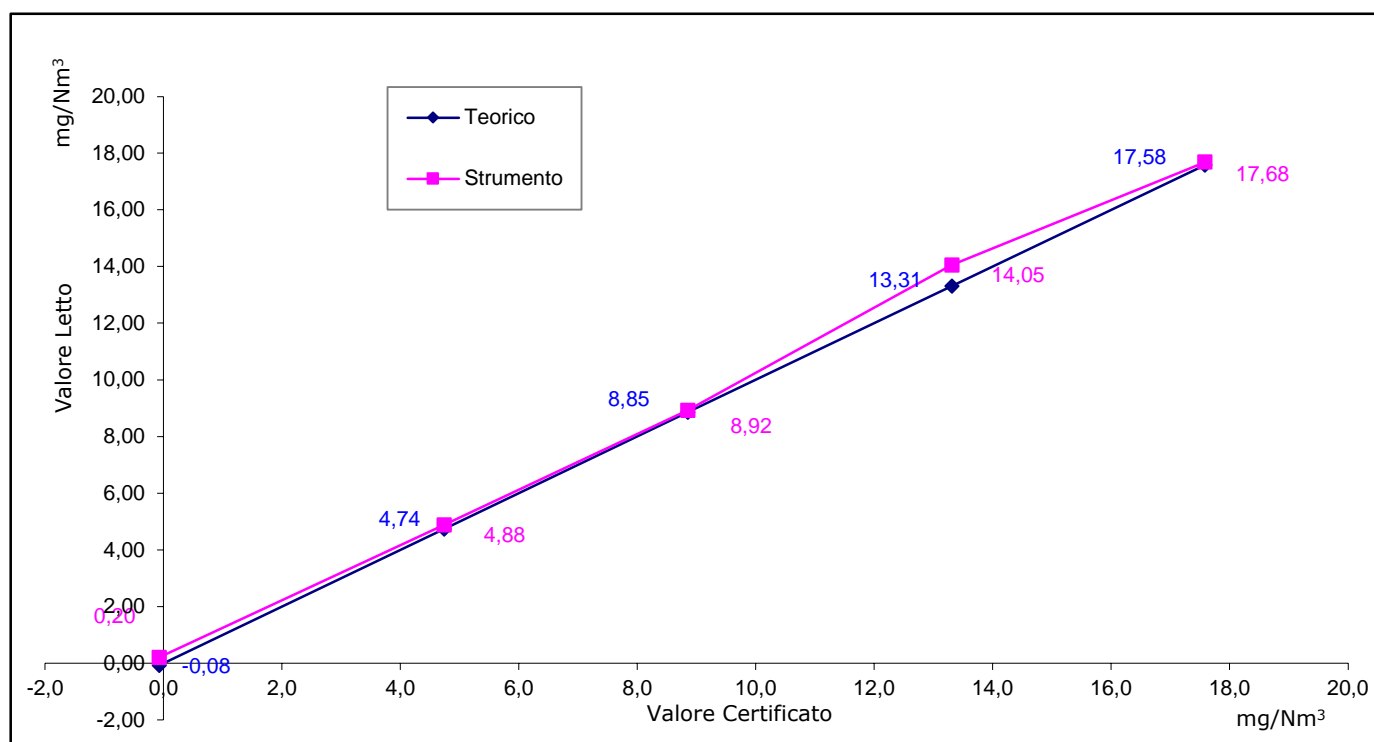
GISA KIT

13183


Dati linearità dispositivo

KIT Cella di Misura	Valore certificato	Concent. Teorica	Concent. Letta	Concent. Letta	Concent. Letta	Media Letture
n.seriale cella						
AE00823386009	-0,13	-0,08	0,20	0,20	0,20	0,20
AE00823386001	8,16	4,74	4,81	4,80	4,80	4,88
AE00823386002	15,25	8,85	8,78	8,78	8,78	8,92
AE00823386003	22,93	13,31	13,83	13,83	13,83	14,05
AE00823386004	30,29	17,58	17,56	17,32	17,35	17,68
AE00823386009	-0,13	-0,08	0,20	0,21	0,21	0,21

Path cert.	mt.	5,00	K-Path	0,57
Range cert.	mg/m3	35,00		
Range strum.	mg/m3	20,00		
Path strum.	mt.	8,75		





	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		16/09/2021
	Impianto:	SP 3	Linearità

In conformita' alla normativa **UNI EN 14181** vengono riportati di seguito i calcoli per la determinazione della retta di regressione, con cui, in funzione delle medie dei singoli campioni, viene calcolato il Residuo Relativo %.  
La prova si considera superata se il Residuo Relativo % risulta minore o uguale al 5%.

**Legenda:**

La retta di regressione e' determinata dalla seguente formula  $y = A+Bx$

"a" : Il valore medio di tutte le misure effettuate

"B" : Identifica il coefficiente angolo della retta di regressione

"A" : Identifica il valore dell'intercetta della retta

"x" : Identificano i valori di riferimento usati per le prove

"Xz" : Identifica la media di tutte le misure di riferimento usate

y	x	Residuo Relativo %	Esito	B	A	Xz	a
0,16	-0,08	0,19	OK	0,99	0,24	7,39	7,54
4,92	4,74	-0,20	OK				
8,98	8,85	-0,34	OK				
13,39	13,31	3,28	OK				
17,61	17,58	0,36	OK				
0,00	-0,08	0,23	OK				

**Controllo di Zero e Span**

Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	0,20	-0,08	0,28	OK
Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	17,68	17,58	0,10	OK

**NOTE:**

## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2015

### Identificazione della prova

Commessa ..... Carbone  
Addetto alla prova ..... ENEL  
Centrale ..... LA SPEZIA  
Gruppo ..... SP3 CO L  
Prova effettuata in data ..... 20-07-2021  
Tipo di gas ..... CO+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Ultramat 6  
Matricola ..... N1-D7-027  
Fondo scala (FS) ..... 375 mg/Nm<sup>3</sup>  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 375 mg/Nm<sup>3</sup>  
Tempo di risposta nominale ..... 25 s

### Condizioni di prova

Alimentazione elettrica ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Portata all'analizzatore ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Concentrazione del gas campione ..... 1253 mg/Nm<sup>3</sup> ± 0.81 %  
Matricola bombola gas campione ..... P37058  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-018 (MFC1:G511643G20, MFC2:G511640G20)

### Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I <sub>C</sub> (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{X}_C$	Incertezza di $\bar{X}_C$ I <sub><math>\bar{X}_C</math></sub>	Residui delle concentrazioni medie d <sub>c,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui d <sub>c,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	0.24	0.664	0.15	superata
66.92	1.477	65.91	1.994	-0.15	superata
74.45	1.395	73.73	0.216	-0.06	superata
150.14	1.096	148.49	2.240	-0.27	superata
225.00	1.024	224.27	2.149	0.02	superata
300.48	0.986	300.11	1.699	0.17	superata

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

### Risultati della regressione lineare

$X = A + B C$
A = -0.301    B = +0.998

Il parametro A è espresso in mg/Nm<sup>3</sup> ; il parametro B è adimensionale.

#### Sommario risposte AMS

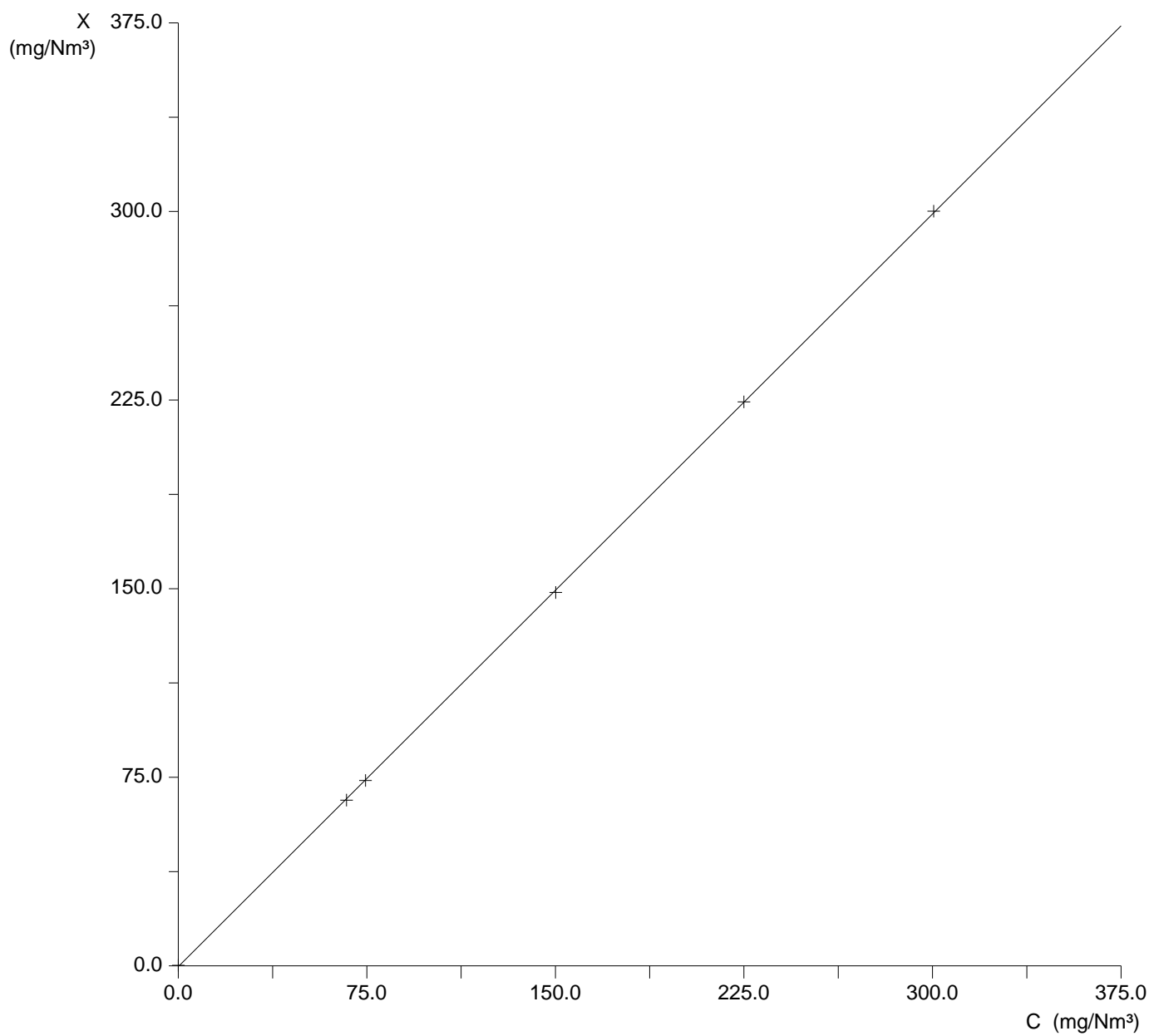
Concentrazione media di riferimento $\bar{Y}_i$	Risposta $X_1$	Risposta $X_2$	Risposta $X_3$	Risposta $X_4$	Risposta $X_5$	Risposta $X_6$
0.00	-0.03	-0.01	-0.02	-	-	-
66.92	64.99	66.38	66.37	-	-	-
74.45	73.63	73.78	73.78	-	-	-
150.14	147.45	148.97	149.04	-	-	-
225.00	223.27	224.84	224.70	-	-	-
300.48	299.35	300.29	300.68	-	-	-
0.00	-	-	-	1.54	0.00	-0.01

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

#### Acquisizione dati

- Dopo ciascun cambio di concentrazione, il tempo di attesa è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- L'intervallo fra l'acquisizione di due campioni è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- I campioni acquisiti per ciascun livello di concentrazione sono 3.
- I campioni acquisiti per il livello base di riferimento sono 6; i primi 3 sono acquisiti a inizio prova, i rimanenti 3 a fine prova.
- Ciascun campione acquisito è il valore medio di 60 misure rilevate con frequenza di campionamento pari a 1 Hz; l'acquisizione è preceduta da una attesa superiore a 3 volte il tempo di risposta strumentale.

Grafico di regressione lineare



- tutti i valori di misura sono presentati in sccm (portate)  
e in ppm o mg/Nm<sup>3</sup> (concentrazioni).

Medie acquisite

```
conc., rip. = 0, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.530000, 1999.107736
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = -0.032550, 0.044733
conc., rip. = 0, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.523333, 1999.101025
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = -0.006200, 0.023394
conc., rip. = 0, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.450000, 1999.027211
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = -0.021700, 0.039667
conc., rip. = 1, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.840000, 106.770017
  AMS(acq.,std) = 64.987133, 0.906958
conc., rip. = 1, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.840000, 106.770017
  AMS(acq.,std) = 66.382750, 0.025921
conc., rip. = 1, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.838667, 106.768684
  AMS(acq.,std) = 66.371867, 0.017016
conc., rip. = 2, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1863.500000, 1880.304231
  MFC2(acq.,corr.) = 115.840000, 118.772795
  AMS(acq.,std) = 73.629350, 0.124525
conc., rip. = 2, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1863.500000, 1880.304231
  MFC2(acq.,corr.) = 115.840000, 118.772795
  AMS(acq.,std) = 73.779433, 0.021137
conc., rip. = 2, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1863.500000, 1880.304231
  MFC2(acq.,corr.) = 115.840000, 118.772795
  AMS(acq.,std) = 73.781000, 0.000000
conc., rip. = 3, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1745.400000, 1761.430267
  MFC2(acq.,corr.) = 236.840000, 239.800800
  AMS(acq.,std) = 147.448067, 0.958466
conc., rip. = 3, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1745.396667, 1761.426912
  MFC2(acq.,corr.) = 236.840000, 239.800800
  AMS(acq.,std) = 148.974533, 0.072783
conc., rip. = 3, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1745.400000, 1761.430267
  MFC2(acq.,corr.) = 236.840000, 239.800800
  AMS(acq.,std) = 149.043333, 0.100390
conc., rip. = 4, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
  MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
  AMS(acq.,std) = 223.274733, 1.052270
conc., rip. = 4, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
  MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
```

```

AMS(acq.,std) = 224.838633, 0.094938
conc., rip. = 4, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
AMS(acq.,std) = 224.698067, 0.094496
conc., rip. = 5, 1
MFC1(acq.,corr.) = 1505.000000, 1519.454816
MFC2(acq.,corr.) = 476.318000, 479.334226
AMS(acq.,std) = 299.352600, 1.033815
conc., rip. = 5, 2
MFC1(acq.,corr.) = 1505.000000, 1519.454816
MFC2(acq.,corr.) = 476.314667, 479.330892
AMS(acq.,std) = 300.294867, 0.381381
conc., rip. = 5, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1505.000000, 1519.454816
MFC2(acq.,corr.) = 476.314667, 479.330892
AMS(acq.,std) = 300.682433, 0.205779
conc., rip. = 0, 4
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 1.537050, 1.083974
conc., rip. = 0, 5
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 0.000000, 0.000000
conc., rip. = 0, 6
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = -0.007750, 0.025921

```

Conteggio dei campioni disponibili  
concentrazioni (zero incluso) = 6  
acquisizioni totali (zero incluso) = 21

Valori medi, STD per ogni concentrazione

```

conc. = 0
MFC1(acq.) = 1981.450556, 0.062090
MFC1(corr.) = 1999.027771, 0.062497
MFC2(acq.) = 0.000000, 0.000000
MFC2(corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS = 0.244808, 0.633177
conc. = 1
MFC1(acq.) = 1875.500000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1892.382872, 0.000000
MFC2(acq.) = 103.839556, 0.000770
MFC2(corr.) = 106.769573, 0.000770
AMS = 65.913917, 0.802636
conc. = 2
MFC1(acq.) = 1863.500000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1880.304231, 0.000000
MFC2(acq.) = 115.840000, 0.000000
MFC2(corr.) = 118.772795, 0.000000
AMS = 73.729928, 0.087106
conc. = 3
MFC1(acq.) = 1745.398889, 0.001925
MFC1(corr.) = 1761.429149, 0.001937
MFC2(acq.) = 236.840000, 0.000000
MFC2(corr.) = 239.800800, 0.000000
AMS = 148.488644, 0.901823

```

Prova 210052 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 3

```
conc. = 4
MFC1(acq.) = 1625.300000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1640.543197, 0.000000
MFC2(acq.) = 356.080000, 0.000000
MFC2(corr.) = 359.068397, 0.000000
AMS = 224.270478, 0.865199

conc. = 5
MFC1(acq.) = 1505.000000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1519.454816, 0.000000
MFC2(acq.) = 476.315778, 0.001925
MFC2(corr.) = 479.332003, 0.001925
AMS = 300.109967, 0.683926
```

(Incertezza)<sup>2</sup> portata media

```
MFC1,MFC2 = 92.233610, 1.648251
MFC1,MFC2 = 91.102679, 1.692173
MFC1,MFC2 = 80.375466, 2.557709
MFC1,MFC2 = 70.217366, 4.163031
MFC1,MFC2 = 60.801026, 6.538005
```

Rapporto di diluizione e sua incertezza

```
Rd,Id = 0.000000, 0.000000
Rd,Id = 0.053407, 0.000660
Rd,Id = 0.059414, 0.000675
Rd,Id = 0.119827, 0.000885
Rd,Id = 0.179569, 0.001126
Rd,Id = 0.239811, 0.001349
```

Concentrazioni di riferimento Yi e valori di risposta AMS Xi

```
Y0,X0 rip.1 = 0.000000, -0.032550
Y0,X0 rip.2 = 0.000000, -0.006200
Y0,X0 rip.3 = 0.000000, -0.021700
Y0,X0 rip.4 = 0.000000, 1.537050
Y0,X0 rip.5 = 0.000000, 0.000000
Y0,X0 rip.6 = 0.000000, -0.007750
Y1,X1 rip.1 = 66.919760, 64.987133
Y1,X1 rip.2 = 66.919760, 66.382750
Y1,X1 rip.3 = 66.918969, 66.371867
Y2,X2 rip.1 = 74.445511, 73.629350
Y2,X2 rip.2 = 74.445511, 73.779433
Y2,X2 rip.3 = 74.445511, 73.781000
Y3,X3 rip.1 = 150.142783, 147.448067
Y3,X3 rip.2 = 150.143035, 148.974533
Y3,X3 rip.3 = 150.142783, 149.043333
Y4,X4 rip.1 = 225.000047, 223.274733
Y4,X4 rip.2 = 225.000047, 224.838633
Y4,X4 rip.3 = 225.000047, 224.698067
Y5,X5 rip.1 = 300.484830, 299.352600
Y5,X5 rip.2 = 300.483241, 300.294867
Y5,X5 rip.3 = 300.483241, 300.682433
```

Concentrazioni medie di riferimento e incertezza (%)

```
C, Ic = 0.000000, 0.000000
C, Ic = 66.919496, 1.477305
C, Ic = 74.445511, 1.394738
C, Ic = 150.142867, 1.096070
C, Ic = 225.000047, 1.024232
C, Ic = 300.483771, 0.986271
```

Prova 210052 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 4

Regressione lineare

coefficiente a = 116.143221  
Yz = 116.713099  
SUM [(Xi-a)(Yi-Yz)] = 233835.881835  
SUM [(Yi-Yz)<sup>2</sup>] = 234375.356807  
B = 0.997698  
A = -0.301232

Valori medi risposta AMS, incertezza

Xc medio, incertezza = 0.244808, 0.664469  
Xc medio, incertezza = 65.913917, 1.994020  
Xc medio, incertezza = 73.729928, 0.216402  
Xc medio, incertezza = 148.488644, 2.240434  
Xc medio, incertezza = 224.270478, 2.149448  
Xc medio, incertezza = 300.109967, 1.699104

Residui delle concentrazioni medie

Limite superiore del campo di misura Cu = 375.000000  
dc, dc,rel = 0.546041, 0.145611  
dc, dc,rel = -0.550315, -0.146751  
dc, dc,rel = -0.242996, -0.064799  
dc, dc,rel = -1.007398, -0.268639  
dc, dc,rel = 0.089559, 0.023882  
dc, dc,rel = 0.619069, 0.165085

Fine.



## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2015

### Identificazione della prova

Commessa ..... Carbone  
Addetto alla prova ..... Enel  
Centrale ..... LA SPEZIA  
Gruppo ..... SP3 NO  
Prova effettuata in data ..... 20-07-2021  
Tipo di gas ..... NO+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Ultramat 6  
Matricola ..... N1-E4-370  
Fondo scala (FS) ..... 300 mg/Nm<sup>3</sup>  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 300 mg/Nm<sup>3</sup>  
Tempo di risposta nominale ..... 25 s

### Condizioni di prova

Alimentazione elettrica ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Portata all'analizzatore ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Concentrazione del gas campione ..... 667.72 mg/Nm<sup>3</sup> ± 1.1 %  
Matricola bombola gas campione ..... P40061  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-018 (MFC1:G511643G20, MFC2:G511640G20)

### Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I <sub>C</sub> (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{X}_C$	Incertezza di $\bar{X}_C$ I <sub><math>\bar{X}_C</math></sub>	Residui delle concentrazioni medie d <sub>c,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui d <sub>c,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	0.35	0.461	0.14	superata
35.66	1.654	35.37	2.945	-0.27	superata
59.86	1.395	60.35	0.767	-0.14	superata
119.90	1.266	122.02	1.817	0.08	superata
179.65	1.224	182.59	1.244	0.03	superata
240.07	1.195	243.94	1.704	0.01	superata

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

### Risultati della regressione lineare

$X = A + B C$
A = -0.072    B = +1.016

Il parametro A è espresso in mg/Nm<sup>3</sup> ; il parametro B è adimensionale.

#### Sommario risposte AMS

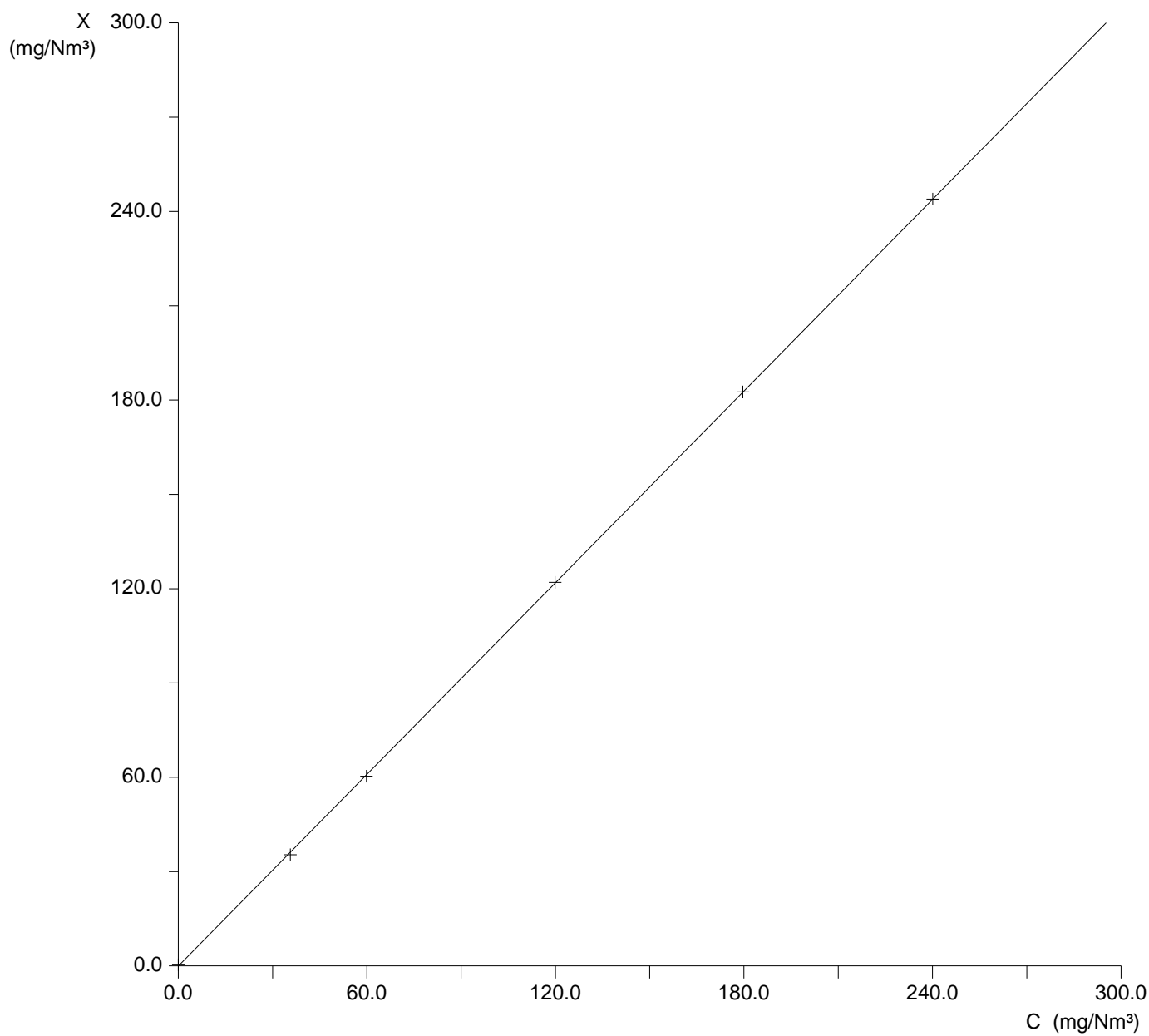
Concentrazione media di riferimento $\bar{Y}_i$	Risposta $X_1$	Risposta $X_2$	Risposta $X_3$	Risposta $X_4$	Risposta $X_5$	Risposta $X_6$
0.00	0.26	0.04	0.25	-	-	-
35.66	34.00	35.99	36.11	-	-	-
59.86	59.99	60.51	60.54	-	-	-
119.90	121.18	122.33	122.55	-	-	-
179.65	182.02	182.94	182.81	-	-	-
240.07	243.15	244.27	244.40	-	-	-
0.00	-	-	-	1.23	0.26	0.09

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

#### Acquisizione dati

- Dopo ciascun cambio di concentrazione, il tempo di attesa è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- L'intervallo fra l'acquisizione di due campioni è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- I campioni acquisiti per ciascun livello di concentrazione sono 3.
- I campioni acquisiti per il livello base di riferimento sono 6; i primi 3 sono acquisiti a inizio prova, i rimanenti 3 a fine prova.
- Ciascun campione acquisito è il valore medio di 60 misure rilevate con frequenza di campionamento pari a 1 Hz; l'acquisizione è preceduta da una attesa superiore a 3 volte il tempo di risposta strumentale.

Grafico di regressione lineare



- tutti i valori di misura sono presentati in sccm (portate)  
e in ppm o mg/Nm<sup>3</sup> (concentrazioni).

Medie acquisite

```
conc., rip. = 0, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.264467, 0.122393
conc., rip. = 0, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.570000, 1999.147998
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.042350, 0.163049
conc., rip. = 0, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.593333, 1999.171484
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.245850, 0.150040
conc., rip. = 1, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.840000, 106.770017
  AMS(acq.,std) = 33.998483, 0.332219
conc., rip. = 1, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.842000, 106.772018
  AMS(acq.,std) = 35.991150, 0.182665
conc., rip. = 1, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1875.500000, 1892.382872
  MFC2(acq.,corr.) = 103.840000, 106.770017
  AMS(acq.,std) = 36.107267, 0.090824
conc., rip. = 2, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1804.136667, 1820.551862
  MFC2(acq.,corr.) = 176.348667, 179.295466
  AMS(acq.,std) = 59.990717, 0.373879
conc., rip. = 2, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1804.061667, 1820.476371
  MFC2(acq.,corr.) = 176.337333, 179.284130
  AMS(acq.,std) = 60.509600, 0.111229
conc., rip. = 2, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1804.283333, 1820.699490
  MFC2(acq.,corr.) = 176.325333, 179.272127
  AMS(acq.,std) = 60.539433, 0.107977
conc., rip. = 3, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
  MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
  AMS(acq.,std) = 121.183450, 0.620526
conc., rip. = 3, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
  MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
  AMS(acq.,std) = 122.325900, 0.106977
conc., rip. = 3, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1625.300000, 1640.543197
  MFC2(acq.,corr.) = 356.080000, 359.068397
  AMS(acq.,std) = 122.545983, 0.076471
conc., rip. = 4, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1449.000000, 1463.087822
  MFC2(acq.,corr.) = 535.520000, 538.549928
  AMS(acq.,std) = 182.016117, 0.692538
conc., rip. = 4, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1449.000000, 1463.087822
  MFC2(acq.,corr.) = 535.520000, 538.549928
```

```
AMS(acq.,std) = 182.942217, 0.147707
conc., rip. = 4, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1449.000000, 1463.087822
MFC2(acq.,corr.) = 535.520000, 538.549928
AMS(acq.,std) = 182.808583, 0.130479
conc., rip. = 5, 1
MFC1(acq.,corr.) = 1268.993333, 1281.901489
MFC2(acq.,corr.) = 716.560000, 719.631829
AMS(acq.,std) = 243.153267, 0.683154
conc., rip. = 5, 2
MFC1(acq.,corr.) = 1268.996667, 1281.904844
MFC2(acq.,corr.) = 716.560000, 719.631829
AMS(acq.,std) = 244.267283, 0.320773
conc., rip. = 5, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1268.996667, 1281.904844
MFC2(acq.,corr.) = 716.560000, 719.631829
AMS(acq.,std) = 244.403533, 0.195135
conc., rip. = 0, 4
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 1.229733, 0.905249
conc., rip. = 0, 5
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 0.256500, 0.037479
conc., rip. = 0, 6
MFC1(acq.,corr.) = 1981.400000, 1998.976884
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 0.089950, 0.071390
```

Conteggio dei campioni disponibili  
concentrazioni (zero incluso) = 6  
acquisizioni totali (zero incluso) = 21

Valori medi, STD per ogni concentrazione

```
conc. = 0
MFC1(acq.) = 1981.493889, 0.103332
MFC1(corr.) = 1999.071388, 0.104009
MFC2(acq.) = 0.000000, 0.000000
MFC2(corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS = 0.354808, 0.438856
conc. = 1
MFC1(acq.) = 1875.500000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1892.382872, 0.000000
MFC2(acq.) = 103.840667, 0.001155
MFC2(corr.) = 106.770684, 0.001155
AMS = 35.365633, 1.185409
conc. = 2
MFC1(acq.) = 1804.160556, 0.112748
MFC1(corr.) = 1820.575908, 0.113487
MFC2(acq.) = 176.337111, 0.011668
MFC2(corr.) = 179.283908, 0.011671
AMS = 60.346583, 0.308550
conc. = 3
MFC1(acq.) = 1625.300000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1640.543197, 0.000000
MFC2(acq.) = 356.080000, 0.000000
MFC2(corr.) = 359.068397, 0.000000
AMS = 122.018444, 0.731451
```

Prova 210053 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 3

```
conc. = 4
MFC1(acq.) = 1449.000000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1463.087822, 0.000000
MFC2(acq.) = 535.520000, 0.000000
MFC2(corr.) = 538.549928, 0.000000
AMS = 182.588972, 0.500587

conc. = 5
MFC1(acq.) = 1268.995556, 0.001925
MFC1(corr.) = 1281.903726, 0.001937
MFC2(acq.) = 716.560000, 0.000000
MFC2(corr.) = 719.631829, 0.000000
AMS = 243.941361, 0.685901
```

```
(Incertezza)2 portata media
MFC1,MFC2 = 92.233610, 1.648254
MFC1,MFC2 = 85.621348, 2.028786
MFC1,MFC2 = 70.217366, 4.163031
MFC1,MFC2 = 56.676724, 7.986466
MFC1,MFC2 = 44.534301, 13.558042
```

Rapporto di diluizione e sua incertezza

```
Rd,Id = 0.000000, 0.000000
Rd,Id = 0.053408, 0.000660
Rd,Id = 0.089648, 0.000770
Rd,Id = 0.179569, 0.001126
Rd,Id = 0.269055, 0.001445
Rd,Id = 0.359540, 0.001681
```

Concentrazioni di riferimento Yi e valori di risposta AMS Xi

```
Y0,X0 rip.1 = 0.000000, 0.264467
Y0,X0 rip.2 = 0.000000, 0.042350
Y0,X0 rip.3 = 0.000000, 0.245850
Y0,X0 rip.4 = 0.000000, 1.229733
Y0,X0 rip.5 = 0.000000, 0.256500
Y0,X0 rip.6 = 0.000000, 0.089950
Y1,X1 rip.1 = 35.661343, 33.998483
Y1,X1 rip.2 = 35.661975, 35.991150
Y1,X1 rip.3 = 35.661343, 36.107267
Y2,X2 rip.1 = 59.864154, 59.990717
Y2,X2 rip.2 = 59.862968, 60.509600
Y2,X2 rip.3 = 59.852642, 60.539433
Y3,X3 rip.1 = 119.901860, 121.183450
Y3,X3 rip.2 = 119.901860, 122.325900
Y3,X3 rip.3 = 119.901860, 122.545983
Y4,X4 rip.1 = 179.653165, 182.016117
Y4,X4 rip.2 = 179.653165, 182.942217
Y4,X4 rip.3 = 179.653165, 182.808583
Y5,X5 rip.1 = 240.072229, 243.153267
Y5,X5 rip.2 = 240.071826, 244.267283
Y5,X5 rip.3 = 240.071826, 244.403533
```

Concentrazioni medie di riferimento e incertezza (%)

```
C, Ic = 0.000000, 0.000000
C, Ic = 35.661553, 1.654178
C, Ic = 59.859921, 1.395410
C, Ic = 119.901860, 1.266077
C, Ic = 179.653165, 1.224165
C, Ic = 240.071961, 1.195221
```

Prova 210053 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 4

Regressione lineare

coefficiente a = 92.138659  
Yz = 90.735494  
SUM [(Xi-a)(Yi-Yz)] = 157044.639724  
SUM [(Yi-Yz)<sup>2</sup>] = 154532.127596  
B = 1.016259  
A = -0.072089

Valori medi risposta AMS, incertezza

Xc medio, incertezza = 0.354808, 0.460544  
Xc medio, incertezza = 35.365633, 2.944958  
Xc medio, incertezza = 60.346583, 0.766543  
Xc medio, incertezza = 122.018444, 1.817172  
Xc medio, incertezza = 182.588972, 1.243627  
Xc medio, incertezza = 243.941361, 1.704011

Residui delle concentrazioni medie

Limite superiore del campo di misura Cu = 300.000000  
dc, dc,rel = 0.426897, 0.142299  
dc, dc,rel = -0.803646, -0.267882  
dc, dc,rel = -0.414501, -0.138167  
dc, dc,rel = 0.239209, 0.079736  
dc, dc,rel = 0.086945, 0.028982  
dc, dc,rel = 0.038199, 0.012733

Fine.

## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2015

### Identificazione della prova

Commessa ..... Carbone  
Addetto alla prova ..... Enel  
Centrale ..... LA SPEZIA O2  
Gruppo ..... GR 3  
Prova effettuata in data ..... 21-07-2021  
Tipo di gas ..... O2+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Oxymat 6  
Matricola ..... N1-C4-157  
Fondo scala (FS) ..... 25 %  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 25 %  
Tempo di risposta nominale ..... 25 s

### Condizioni di prova

Alimentazione elettrica ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Portata all'analizzatore ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Concentrazione del gas campione ..... 24.94 %  $\pm$  0.12 %  
Matricola bombola gas campione ..... GP05HE2  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-018 (MFC1:G511643G20, MFC2:G511640G20)

### Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C $I_c$ (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{X}_c$	Incertezza di $\bar{X}_c$ $I_{\bar{X}_c}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{c,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{c,rel} < 5\%$
0.00	0.000	0.09	0.018	-0.09	superata
1.25	1.305	1.34	0.005	-0.04	superata
5.01	0.613	5.15	0.031	0.25	superata
10.01	0.454	10.10	0.083	0.12	superata
15.01	0.325	15.00	0.025	-0.17	superata
19.98	0.220	20.00	0.099	0.00	superata

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (%).

### Risultati della regressione lineare

$X = A + B C$
A = +0.108    B = +0.995

Il parametro A è espresso in % ; il parametro B è adimensionale.



#### Sommario risposte AMS

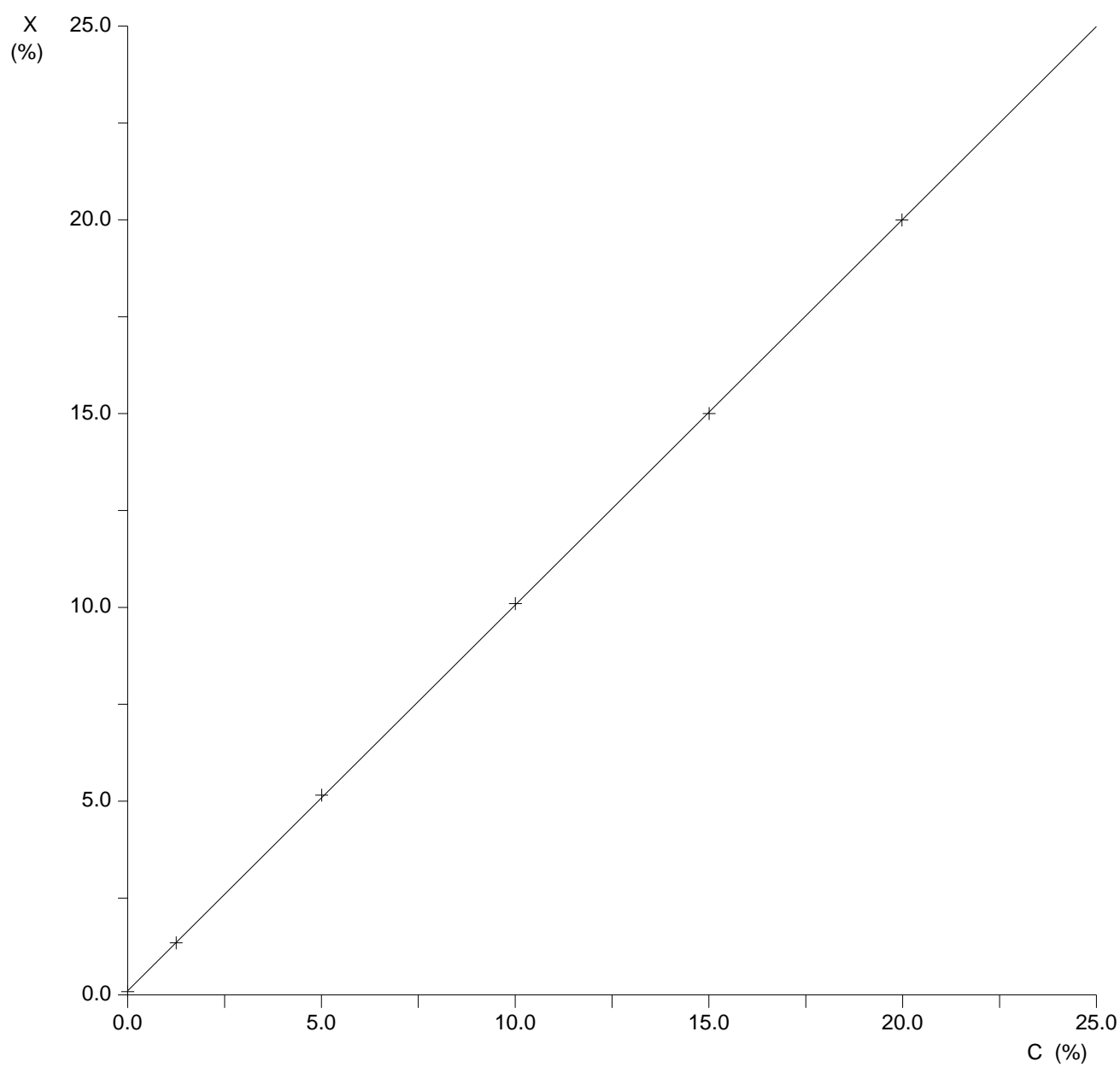
Concentrazione media di riferimento $\bar{Y}_i$	Risposta $X_1$	Risposta $X_2$	Risposta $X_3$	Risposta $X_4$	Risposta $X_5$	Risposta $X_6$
0.00	0.09	0.09	0.09	-	-	-
1.25	1.35	1.34	1.34	-	-	-
5.01	5.15	5.17	5.14	-	-	-
10.01	10.13	10.09	10.07	-	-	-
15.01	15.01	15.00	14.99	-	-	-
19.98	19.96	19.98	20.04	-	-	-
0.00	-	-	-	0.10	0.09	0.05

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella è identica a quella della concentrazione di riferimento C (%).

#### Acquisizione dati

- Dopo ciascun cambio di concentrazione, il tempo di attesa è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- L'intervallo fra l'acquisizione di due campioni è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- I campioni acquisiti per ciascun livello di concentrazione sono 3.
- I campioni acquisiti per il livello base di riferimento sono 6; i primi 3 sono acquisiti a inizio prova, i rimanenti 3 a fine prova.
- Ciascun campione acquisito è il valore medio di 60 misure rilevate con frequenza di campionamento pari a 1 Hz; l'acquisizione è preceduta da una attesa superiore a 3 volte il tempo di risposta strumentale.

Grafico di regressione lineare



- tutti i valori di misura sono presentati in sccm (portate)  
e in ppm o mg/Nm<sup>3</sup> (concentrazioni).

#### Medie acquisite

```

conc., rip. = 0, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1982.660000, 2000.245141
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 930.000000, 0.000000
conc., rip. = 0, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.653333, 1999.231877
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 926.000000, 15.092932
conc., rip. = 0, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.623333, 1999.201681
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 918.000000, 24.202535
conc., rip. = 1, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1883.600000, 1900.535955
  MFC2(acq.,corr.) = 97.480000, 100.408545
  AMS(acq.,std) = 13454.500000, 33.669631
conc., rip. = 1, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1883.596667, 1900.532600
  MFC2(acq.,corr.) = 97.480000, 100.408545
  AMS(acq.,std) = 13414.000000, 26.756909
conc., rip. = 1, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1883.496667, 1900.431945
  MFC2(acq.,corr.) = 97.480000, 100.408545
  AMS(acq.,std) = 13431.166667, 9.036961
conc., rip. = 2, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1583.485000, 1598.454164
  MFC2(acq.,corr.) = 398.560000, 401.558229
  AMS(acq.,std) = 51533.833333, 95.546451
conc., rip. = 2, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1583.478333, 1598.447454
  MFC2(acq.,corr.) = 398.560000, 401.558229
  AMS(acq.,std) = 51683.000000, 74.317231
conc., rip. = 2, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1583.375000, 1598.343443
  MFC2(acq.,corr.) = 398.480667, 401.478877
  AMS(acq.,std) = 51432.666667, 119.275591
conc., rip. = 3, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1185.000000, 1197.357709
  MFC2(acq.,corr.) = 799.080000, 802.170928
  AMS(acq.,std) = 101331.166667, 206.792221
conc., rip. = 3, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1185.000000, 1197.357709
  MFC2(acq.,corr.) = 799.080000, 802.170928
  AMS(acq.,std) = 100894.166667, 203.238957
conc., rip. = 3, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1185.000000, 1197.357709
  MFC2(acq.,corr.) = 799.080000, 802.170928
  AMS(acq.,std) = 100677.166667, 258.745943
conc., rip. = 4, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 786.600000, 796.346811
  MFC2(acq.,corr.) = 1199.800000, 1202.983673
  AMS(acq.,std) = 150122.500000, 90.808515
conc., rip. = 4, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 786.600000, 796.346811
  MFC2(acq.,corr.) = 1199.802667, 1202.986341

```

```
AMS(acq.,std) = 149973.000000, 72.235491
conc., rip. = 4, 3
MFC1(acq.,corr.) = 786.600000, 796.346811
MFC2(acq.,corr.) = 1199.812000, 1202.995676
AMS(acq.,std) = 149931.000000, 66.350380
conc., rip. = 5, 1
MFC1(acq.,corr.) = 391.188333, 398.343830
MFC2(acq.,corr.) = 1601.959333, 1605.236085
AMS(acq.,std) = 199632.500000, 49.080529
conc., rip. = 5, 2
MFC1(acq.,corr.) = 391.071667, 398.226399
MFC2(acq.,corr.) = 1601.948667, 1605.225416
AMS(acq.,std) = 199849.000000, 65.734443
conc., rip. = 5, 3
MFC1(acq.,corr.) = 391.106667, 398.261628
MFC2(acq.,corr.) = 1601.954667, 1605.231417
AMS(acq.,std) = 200401.500000, 45.911669
conc., rip. = 0, 4
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 977.166667, 130.281204
conc., rip. = 0, 5
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 909.666667, 69.379005
conc., rip. = 0, 6
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 516.333333, 73.483923
```

Conteggio dei campioni disponibili  
concentrazioni (zero incluso) = 6  
acquisizioni totali (zero incluso) = 21

Valori medi, STD per ogni concentrazione

```
conc. = 0
MFC1(acq.) = 1981.789444, 0.427002
MFC1(corr.) = 1999.368880, 0.429800
MFC2(acq.) = 0.000000, 0.000000
MFC2(corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS = 862.861111, 171.389887
conc. = 1
MFC1(acq.) = 1883.564444, 0.058721
MFC1(corr.) = 1900.500167, 0.059106
MFC2(acq.) = 97.480000, 0.000000
MFC2(corr.) = 100.408545, 0.000000
AMS = 13433.222222, 20.328096
conc. = 2
MFC1(acq.) = 1583.446111, 0.061674
MFC1(corr.) = 1598.415020, 0.062078
MFC2(acq.) = 398.533556, 0.045803
MFC2(corr.) = 401.531779, 0.045814
AMS = 51549.833333, 125.931308
conc. = 3
MFC1(acq.) = 1185.000000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1197.357709, 0.000000
MFC2(acq.) = 799.080000, 0.000000
MFC2(corr.) = 802.170928, 0.000000
AMS = 100967.500000, 333.110092
```

Prova 210054 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 3

```
conc. = 4
MFC1(acq.) = 786.600000, 0.000000
MFC1(corr.) = 796.346811, 0.000000
MFC2(acq.) = 1199.804889, 0.006301
MFC2(corr.) = 1202.988563, 0.006303
AMS = 150008.833333, 100.653283

conc. = 5
MFC1(acq.) = 391.122222, 0.059869
MFC1(corr.) = 398.277286, 0.060261
MFC2(acq.) = 1601.954222, 0.005347
MFC2(corr.) = 1605.230973, 0.005348
AMS = 199961.000000, 396.545395
```

```
(Incertezza)2 portata media
MFC1,MFC2 = 92.997882, 1.628041
MFC1,MFC2 = 66.855160, 4.914872
MFC1,MFC2 = 39.450075, 16.668850
MFC1,MFC2 = 20.377410, 36.861279
MFC1,MFC2 = 9.681995, 65.605608
```

Rapporto di diluizione e sua incertezza

```
Rd,Id = 0.000000, 0.000000
Rd,Id = 0.050181, 0.000652
Rd,Id = 0.200771, 0.001208
Rd,Id = 0.401180, 0.001756
Rd,Id = 0.601694, 0.001819
Rd,Id = 0.801210, 0.001481
```

Concentrazioni di riferimento Yi e valori di risposta AMS Xi

```
Y0,X0 rip.1 = 0.000000, 930.000000
Y0,X0 rip.2 = 0.000000, 926.000000
Y0,X0 rip.3 = 0.000000, 918.000000
Y0,X0 rip.4 = 0.000000, 977.166667
Y0,X0 rip.5 = 0.000000, 909.666667
Y0,X0 rip.6 = 0.000000, 516.333333
Y1,X1 rip.1 = 12515.035361, 13454.500000
Y1,X1 rip.2 = 12515.056347, 13414.000000
Y1,X1 rip.3 = 12515.685936, 13431.166667
Y2,X2 rip.1 = 50074.000887, 51533.833333
Y2,X2 rip.2 = 50074.168894, 51683.000000
Y2,X2 rip.3 = 50068.864122, 51432.666667
Y3,X3 rip.1 = 100054.295683, 101331.166667
Y3,X3 rip.2 = 100054.295683, 100894.166667
Y3,X3 rip.3 = 100054.295683, 100677.166667
Y4,X4 rip.1 = 150062.298614, 150122.500000
Y4,X4 rip.2 = 150062.431139, 149973.000000
Y4,X4 rip.3 = 150062.894974, 149931.000000
Y5,X5 rip.1 = 199815.278953, 199632.500000
Y5,X5 rip.2 = 199826.726959, 199849.000000
Y5,X5 rip.3 = 199823.361706, 200401.500000
```

Concentrazioni medie di riferimento e incertezza (%)

```
C, Ic = 0.000000, 0.000000
C, Ic = 12515.259207, 1.305183
C, Ic = 50072.344743, 0.613407
C, Ic = 100054.295683, 0.453829
C, Ic = 150062.541576, 0.325249
C, Ic = 199821.789078, 0.220412
```

Prova 210054 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 4

Regressione lineare

coefficiente a = 73949.444444  
Yz = 73218.032902  
SUM [(Xi-a)(Yi-Yz)] = 112253447739.767883  
SUM [(Yi-Yz)<sup>2</sup>] = 112788254867.092697  
B = 0.995258  
A = 1078.588878

Valori medi risposta AMS, incertezza

Xc medio, incertezza = 862.861111, 179.860049  
Xc medio, incertezza = 13433.222222, 50.501865  
Xc medio, incertezza = 51549.833333, 312.855961  
Xc medio, incertezza = 100967.500000, 827.558129  
Xc medio, incertezza = 150008.833333, 250.056796  
Xc medio, incertezza = 199961.000000, 985.152875

Residui delle concentrazioni medie

Limite superiore del campo di misura Cu = 250000.000000  
dc, dc,rel = -215.727767, -0.086291  
dc, dc,rel = -101.282363, -0.040513  
dc, dc,rel = 636.327332, 0.254531  
dc, dc,rel = 309.042058, 0.123617  
dc, dc,rel = -420.746819, -0.168299  
dc, dc,rel = 8.115354, 0.003246

Fine.

## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2015

### Identificazione della prova

Commessa ..... Carbone  
Addetto alla prova ..... Enel  
Centrale ..... LA SPEZIA  
Gruppo ..... SP3 SO2  
Prova effettuata in data ..... 21-07-2021  
Tipo di gas ..... SO2+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Ultramat 6  
Matricola ..... N1-D8-600  
Fondo scala (FS) ..... 450 mg/Nm<sup>3</sup>  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 450 mg/Nm<sup>3</sup>  
Tempo di risposta nominale ..... 30 s

### Condizioni di prova

Alimentazione elettrica ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Portata all'analizzatore ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Concentrazione del gas campione ..... 573.029 mg/Nm<sup>3</sup> ± 1.2 %  
Matricola bombola gas campione ..... P40082  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-018 (MFC1:G511643G20, MFC2:G511640G20)

### Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I <sub>C</sub> (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{X}_C$	Incertezza di $\bar{X}_C$ I <sub><math>\bar{X}_C</math></sub>	Residui delle concentrazioni medie d <sub>c,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui d <sub>c,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	1.19	0.680	0.31	superata
44.83	1.520	42.55	3.462	-0.50	superata
89.80	1.369	89.09	1.084	-0.19	superata
180.13	1.300	180.18	1.088	-0.11	superata
270.10	1.261	271.25	1.644	0.04	superata
360.04	1.233	361.98	1.588	0.13	superata

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

### Risultati della regressione lineare

$X = A + B C$
A = -0.224    B = +1.004

Il parametro A è espresso in mg/Nm<sup>3</sup> ; il parametro B è adimensionale.

#### Sommario risposte AMS

Concentrazione media di riferimento $\bar{Y}_i$	Risposta $X_1$	Risposta $X_2$	Risposta $X_3$	Risposta $X_4$	Risposta $X_5$	Risposta $X_6$
0.00	0.81	0.74	0.89	-	-	-
44.83	40.95	43.25	43.46	-	-	-
89.80	88.61	89.21	89.46	-	-	-
180.13	179.90	179.94	180.68	-	-	-
270.10	270.50	271.48	271.76	-	-	-
360.04	361.24	362.36	362.34	-	-	-
0.00	-	-	-	2.48	1.13	1.08

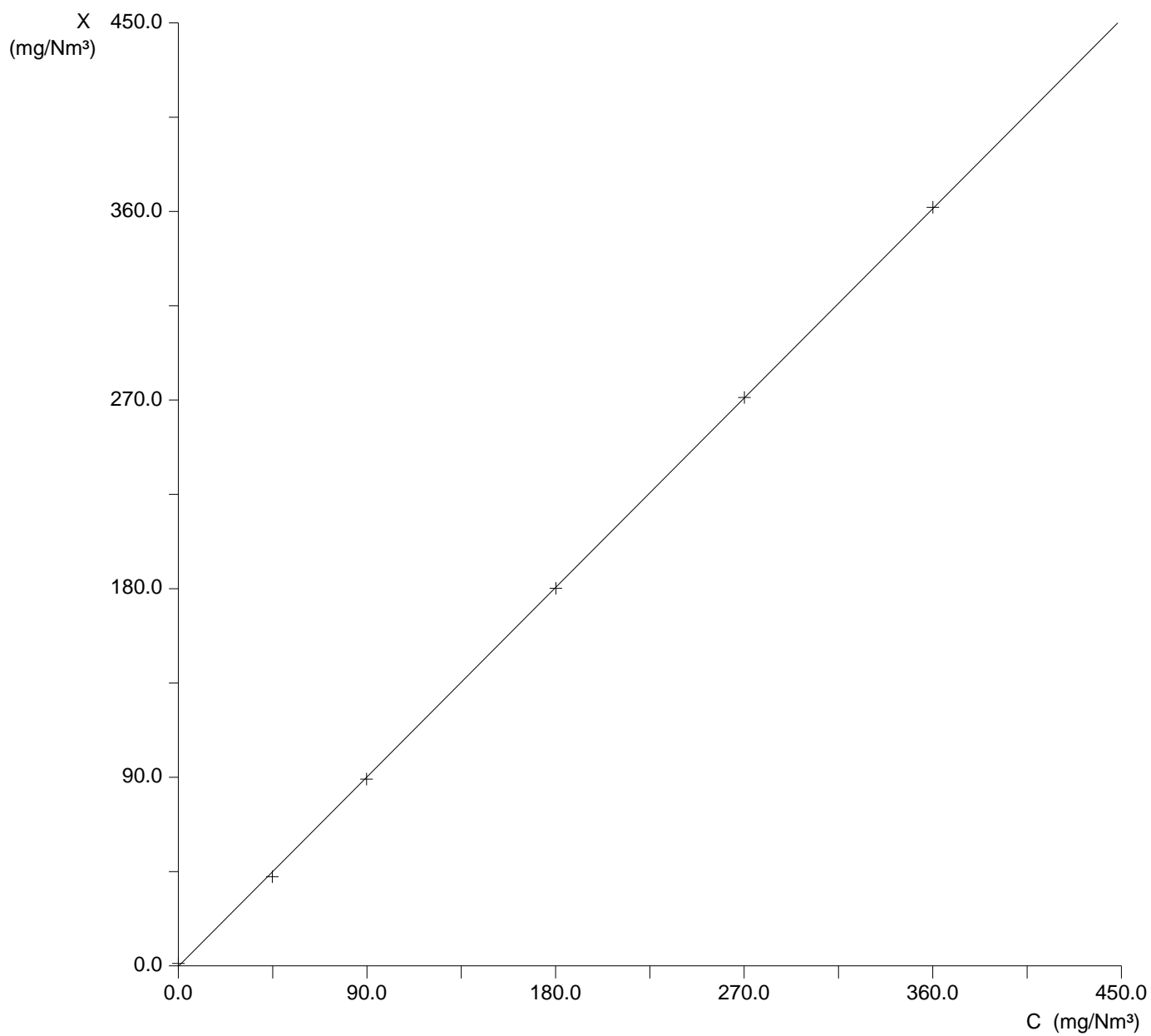
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

#### Acquisizione dati

- Dopo ciascun cambio di concentrazione, il tempo di attesa è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- L'intervallo fra l'acquisizione di due campioni è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- I campioni acquisiti per ciascun livello di concentrazione sono 3.
- I campioni acquisiti per il livello base di riferimento sono 6; i primi 3 sono acquisiti a inizio prova, i rimanenti 3 a fine prova.
- Ciascun campione acquisito è il valore medio di 60 misure rilevate con frequenza di campionamento pari a 1 Hz; l'acquisizione è preceduta da una attesa superiore a 3 volte il tempo di risposta strumentale.



Grafico di regressione lineare



- tutti i valori di misura sono presentati in sccm (portate)  
e in ppm o mg/Nm<sup>3</sup> (concentrazioni).

Medie acquisite

```
conc., rip. = 0, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.813283, 0.124811
conc., rip. = 0, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.596667, 1999.174839
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.743983, 0.094865
conc., rip. = 0, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.889950, 0.093266
conc., rip. = 1, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1827.400000, 1843.967651
  MFC2(acq.,corr.) = 153.562667, 156.504192
  AMS(acq.,std) = 40.947667, 1.188152
conc., rip. = 1, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1827.400000, 1843.967651
  MFC2(acq.,corr.) = 153.566000, 156.507526
  AMS(acq.,std) = 43.248467, 0.171368
conc., rip. = 1, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1827.400000, 1843.967651
  MFC2(acq.,corr.) = 153.534667, 156.476186
  AMS(acq.,std) = 43.460400, 0.078772
conc., rip. = 2, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1671.300000, 1686.844656
  MFC2(acq.,corr.) = 310.480000, 313.457843
  AMS(acq.,std) = 88.612217, 0.202623
conc., rip. = 2, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1671.300000, 1686.844656
  MFC2(acq.,corr.) = 310.480000, 313.457843
  AMS(acq.,std) = 89.210367, 0.098305
conc., rip. = 2, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1671.300000, 1686.844656
  MFC2(acq.,corr.) = 310.480000, 313.457843
  AMS(acq.,std) = 89.461567, 0.097316
conc., rip. = 3, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1357.026667, 1370.511745
  MFC2(acq.,corr.) = 625.320000, 628.370712
  AMS(acq.,std) = 179.904167, 0.574375
conc., rip. = 3, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1357.056667, 1370.541942
  MFC2(acq.,corr.) = 625.320000, 628.370712
  AMS(acq.,std) = 179.941617, 1.271666
conc., rip. = 3, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1357.100000, 1370.585559
  MFC2(acq.,corr.) = 625.320000, 628.370712
  AMS(acq.,std) = 180.680417, 0.809720
conc., rip. = 4, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1046.706667, 1058.158076
  MFC2(acq.,corr.) = 940.320000, 943.443618
  AMS(acq.,std) = 270.500167, 0.546205
conc., rip. = 4, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1046.680000, 1058.131234
  MFC2(acq.,corr.) = 940.320000, 943.443618
```

```
AMS(acq.,std) = 271.476933, 0.291107
conc., rip. = 4, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1046.560000, 1058.010448
MFC2(acq.,corr.) = 940.291333, 943.414944
AMS(acq.,std) = 271.762100, 0.208940
conc., rip. = 5, 1
MFC1(acq.,corr.) = 734.546667, 743.952348
MFC2(acq.,corr.) = 1254.360000, 1257.556301
AMS(acq.,std) = 361.242850, 0.461126
conc., rip. = 5, 2
MFC1(acq.,corr.) = 734.476667, 743.881889
MFC2(acq.,corr.) = 1254.360000, 1257.556301
AMS(acq.,std) = 362.356117, 0.128347
conc., rip. = 5, 3
MFC1(acq.,corr.) = 734.523333, 743.928862
MFC2(acq.,corr.) = 1254.360000, 1257.556301
AMS(acq.,std) = 362.343050, 0.150891
conc., rip. = 0, 4
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 2.476500, 0.545796
conc., rip. = 0, 5
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 1.126617, 0.100464
conc., rip. = 0, 6
MFC1(acq.,corr.) = 1981.600000, 1999.178194
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 1.079700, 0.088576
```

Conteggio dei campioni disponibili  
concentrazioni (zero incluso) = 6  
acquisizioni totali (zero incluso) = 21

Valori medi, STD per ogni concentrazione

```
conc. = 0
MFC1(acq.) = 1981.599444, 0.001361
MFC1(corr.) = 1999.177635, 0.001370
MFC2(acq.) = 0.000000, 0.000000
MFC2(corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS = 1.188339, 0.648402
conc. = 1
MFC1(acq.) = 1827.400000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1843.967651, 0.000000
MFC2(acq.) = 153.554444, 0.017209
MFC2(corr.) = 156.495968, 0.017213
AMS = 42.552178, 1.393582
conc. = 2
MFC1(acq.) = 1671.300000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1686.844656, 0.000000
MFC2(acq.) = 310.480000, 0.000000
MFC2(corr.) = 313.457843, 0.000000
AMS = 89.094717, 0.436326
conc. = 3
MFC1(acq.) = 1357.061111, 0.036868
MFC1(corr.) = 1370.546415, 0.037110
MFC2(acq.) = 625.320000, 0.000000
MFC2(corr.) = 628.370712, 0.000000
AMS = 180.175400, 0.437758
```

Prova 210057 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 3

```
conc. = 4
MFC1(acq.) = 1046.648889, 0.078126
MFC1(corr.) = 1058.099919, 0.078638
MFC2(acq.) = 940.310444, 0.016551
MFC2(corr.) = 943.434060, 0.016555
AMS = 271.246400, 0.661799

conc. = 5
MFC1(acq.) = 734.515556, 0.035642
MFC1(corr.) = 743.921033, 0.035876
MFC2(acq.) = 1254.360000, 0.000000
MFC2(corr.) = 1257.556301, 0.000000
AMS = 361.980672, 0.639006
```

(Incertezza)<sup>2</sup> portata media

```
MFC1,MFC2 = 87.746021, 1.879453
MFC1,MFC2 = 74.018669, 3.460925
MFC1,MFC2 = 50.262441, 10.534902
MFC1,MFC2 = 31.882819, 22.822866
MFC1,MFC2 = 18.499565, 40.262648
```

Rapporto di diluizione e sua incertezza

```
Rd,Id = 0.000000, 0.000000
Rd,Id = 0.078230, 0.000730
Rd,Id = 0.156705, 0.001034
Rd,Id = 0.314356, 0.001576
Rd,Id = 0.471356, 0.001833
Rd,Id = 0.628314, 0.001792
```

Concentrazioni di riferimento Yi e valori di risposta AMS Xi

```
Y0,X0 rip.1 = 0.000000, 0.813283
Y0,X0 rip.2 = 0.000000, 0.743983
Y0,X0 rip.3 = 0.000000, 0.889950
Y0,X0 rip.4 = 0.000000, 2.476500
Y0,X0 rip.5 = 0.000000, 1.126617
Y0,X0 rip.6 = 0.000000, 1.079700
Y1,X1 rip.1 = 44.830144, 40.947667
Y1,X1 rip.2 = 44.831024, 43.248467
Y1,X1 rip.3 = 44.822749, 43.460400
Y2,X2 rip.1 = 89.796636, 88.612217
Y2,X2 rip.2 = 89.796636, 89.210367
Y2,X2 rip.3 = 89.796636, 89.461567
Y3,X3 rip.1 = 180.137976, 179.904167
Y3,X3 rip.2 = 180.135255, 179.941617
Y3,X3 rip.3 = 180.131324, 180.680417
Y4,X4 rip.1 = 270.093973, 270.500167
Y4,X4 rip.2 = 270.097595, 271.476933
Y4,X4 rip.3 = 270.109555, 271.762100
Y5,X5 rip.1 = 360.036530, 361.242850
Y5,X5 rip.2 = 360.049205, 362.356117
Y5,X5 rip.3 = 360.040755, 362.343050
```

Concentrazioni medie di riferimento e incertezza (%)

```
C, Ic = 0.000000, 0.000000
C, Ic = 44.827972, 1.520295
C, Ic = 89.796636, 1.369482
C, Ic = 180.134852, 1.300469
C, Ic = 270.100374, 1.261445
C, Ic = 360.042164, 1.233431
```

Prova 210057 - Dettaglio calcoli verifica di linearità UNI EN 14181:2015

pag. 4

Regressione lineare

coefficiente a = 135.346578  
Yz = 134.986000  
SUM [(Xi-a)(Yi-Yz)] = 354199.834706  
SUM [(Yi-Yz)<sup>2</sup>] = 352672.736279  
B = 1.004330  
A = -0.223921

Valori medi risposta AMS, incertezza

Xc medio, incertezza = 1.188339, 0.680446  
Xc medio, incertezza = 42.552178, 3.462129  
Xc medio, incertezza = 89.094717, 1.083980  
Xc medio, incertezza = 180.175400, 1.087539  
Xc medio, incertezza = 271.246400, 1.644133  
Xc medio, incertezza = 361.980672, 1.587507

Residui delle concentrazioni medie

Limite superiore del campo di misura Cu = 450.000000  
dc, dc,rel = 1.412260, 0.313836  
dc, dc,rel = -2.245982, -0.499107  
dc, dc,rel = -0.866824, -0.192628  
dc, dc,rel = -0.515528, -0.114562  
dc, dc,rel = 0.200393, 0.044532  
dc, dc,rel = 0.603421, 0.134094

Fine.

## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2015

### Identificazione della prova

Commessa ..... Carbone  
Addetto alla prova ..... ENEL  
Centrale ..... LA SPEZIA  
Gruppo ..... SP3 CO H  
Prova effettuata in data ..... 20-07-2021  
Tipo di gas ..... CO+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Ultramat 6  
Matricola ..... N1-X6-951  
Fondo scala (FS) ..... 1000 mg/Nm<sup>3</sup>  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 1000 mg/Nm<sup>3</sup>  
Tempo di risposta nominale ..... 25 s

### Condizioni di prova

Alimentazione elettrica ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Portata all'analizzatore ..... Come da specifica tecnica dell'analizzatore  
Concentrazione del gas campione ..... 1253 mg/Nm<sup>3</sup> ± 0.81 %  
Matricola bombola gas campione ..... P37058  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-018 (MFC1:G511643G20, MFC2:G511640G20)

### Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I <sub>C</sub> (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{X}_C$	Incertezza di $\bar{X}_C$ I <sub><math>\bar{X}_C</math></sub>	Residui delle concentrazioni medie d <sub>c,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui d <sub>c,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	1.27	1.987	0.03	superata
100.02	1.227	99.68	3.354	-0.12	superata
200.36	1.042	201.38	3.237	0.03	superata
400.66	0.950	401.18	9.563	0.02	superata
600.36	0.896	601.01	6.322	0.06	superata
800.02	0.857	799.29	6.333	-0.05	superata

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

### Risultati della regressione lineare

$X = A + B C$
A = +1.000    B = +0.998

Il parametro A è espresso in mg/Nm<sup>3</sup> ; il parametro B è adimensionale.

#### Sommario risposte AMS

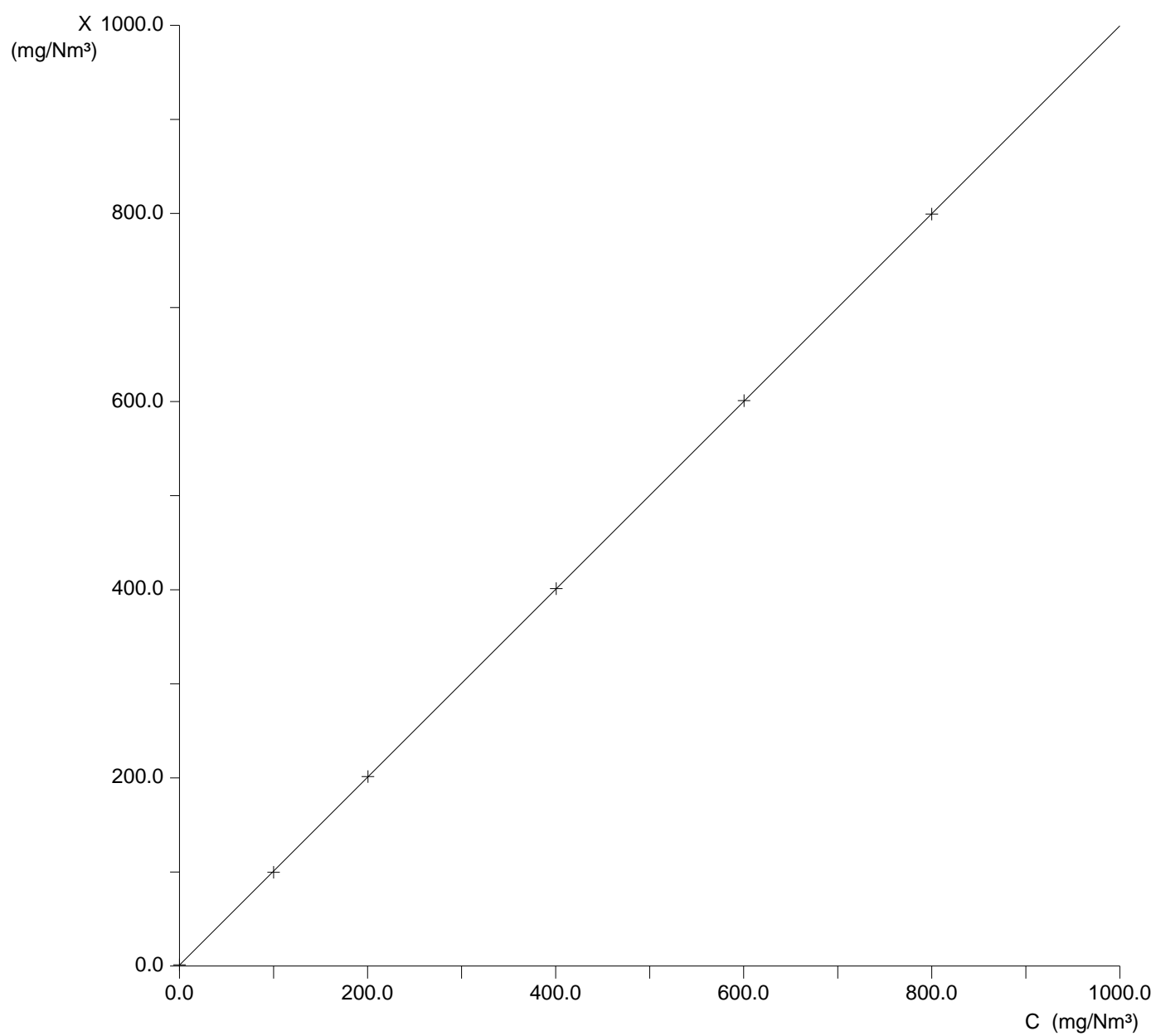
Concentrazione media di riferimento $\bar{Y}_i$	Risposta $X_1$	Risposta $X_2$	Risposta $X_3$	Risposta $X_4$	Risposta $X_5$	Risposta $X_6$
0.00	0.50	0.50	0.50	-	-	-
100.02	98.12	100.42	100.50	-	-	-
200.36	199.87	202.19	202.07	-	-	-
400.66	396.86	402.44	404.25	-	-	-
600.36	598.07	602.60	602.35	-	-	-
800.02	796.35	800.67	800.85	-	-	-
0.00	-	-	-	5.14	0.50	0.50

L'unità di misura dei parametri riportati in tabella è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

#### Acquisizione dati

- Dopo ciascun cambio di concentrazione, il tempo di attesa è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- L'intervallo fra l'acquisizione di due campioni è pari a 5 volte il tempo di risposta nominale dell'AMS.
- I campioni acquisiti per ciascun livello di concentrazione sono 3.
- I campioni acquisiti per il livello base di riferimento sono 6; i primi 3 sono acquisiti a inizio prova, i rimanenti 3 a fine prova.
- Ciascun campione acquisito è il valore medio di 60 misure rilevate con frequenza di campionamento pari a 1 Hz; l'acquisizione è preceduta da una attesa superiore a 3 volte il tempo di risposta strumentale.

Grafico di regressione lineare





- tutti i valori di misura sono presentati in sccm (portate)  
e in ppm o mg/Nm<sup>3</sup> (concentrazioni).

Medie acquisite

```
conc., rip. = 0, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.801667, 1999.381183
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.500000, 0.000000
conc., rip. = 0, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.945000, 1999.525455
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.500000, 0.000000
conc., rip. = 0, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1981.683333, 1999.262074
  MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
  AMS(acq.,std) = 0.500000, 0.000000
conc., rip. = 1, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1823.650000, 1840.193076
  MFC2(acq.,corr.) = 156.680000, 159.622247
  AMS(acq.,std) = 98.125000, 1.416085
conc., rip. = 1, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1823.575000, 1840.117584
  MFC2(acq.,corr.) = 156.680000, 159.622247
  AMS(acq.,std) = 100.425000, 0.115531
conc., rip. = 1, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1823.541667, 1840.084032
  MFC2(acq.,corr.) = 156.680000, 159.622247
  AMS(acq.,std) = 100.500000, 0.000000
conc., rip. = 2, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1665.200000, 1680.704680
  MFC2(acq.,corr.) = 316.920667, 319.900001
  AMS(acq.,std) = 199.875000, 1.485452
conc., rip. = 2, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1665.200000, 1680.704680
  MFC2(acq.,corr.) = 316.920000, 319.899334
  AMS(acq.,std) = 202.191667, 0.174464
conc., rip. = 2, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1665.200000, 1680.704680
  MFC2(acq.,corr.) = 316.920000, 319.899334
  AMS(acq.,std) = 202.066667, 0.120615
conc., rip. = 3, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1347.100000, 1360.520025
  MFC2(acq.,corr.) = 636.480000, 639.533295
  AMS(acq.,std) = 396.862500, 2.680527
conc., rip. = 3, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1347.100000, 1360.520025
  MFC2(acq.,corr.) = 636.480000, 639.533295
  AMS(acq.,std) = 402.441667, 3.301376
conc., rip. = 3, 3
  MFC1(acq.,corr.) = 1347.100000, 1360.520025
  MFC2(acq.,corr.) = 636.480000, 639.533295
  AMS(acq.,std) = 404.245833, 3.693929
conc., rip. = 4, 1
  MFC1(acq.,corr.) = 1030.623333, 1041.969341
  MFC2(acq.,corr.) = 955.400000, 958.527108
  AMS(acq.,std) = 598.070833, 2.926389
conc., rip. = 4, 2
  MFC1(acq.,corr.) = 1030.603333, 1041.949210
  MFC2(acq.,corr.) = 955.400000, 958.527108
```

```

AMS(acq.,std) = 602.600000, 0.235602
conc., rip. = 4, 3
MFC1(acq.,corr.) = 1030.603333, 1041.949210
MFC2(acq.,corr.) = 955.282667, 958.409747
AMS(acq.,std) = 602.345833, 0.368493
conc., rip. = 5, 1
MFC1(acq.,corr.) = 714.546667, 723.821279
MFC2(acq.,corr.) = 1275.080000, 1278.281097
AMS(acq.,std) = 796.345833, 3.029898
conc., rip. = 5, 2
MFC1(acq.,corr.) = 714.483333, 723.757530
MFC2(acq.,corr.) = 1275.080000, 1278.281097
AMS(acq.,std) = 800.670833, 0.162682
conc., rip. = 5, 3
MFC1(acq.,corr.) = 714.493333, 723.767596
MFC2(acq.,corr.) = 1275.080000, 1278.281097
AMS(acq.,std) = 800.845833, 0.122575
conc., rip. = 0, 4
MFC1(acq.,corr.) = 1981.556667, 1999.134577
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 5.137317, 3.318798
conc., rip. = 0, 5
MFC1(acq.,corr.) = 1981.526667, 1999.104381
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 0.500000, 0.000000
conc., rip. = 0, 6
MFC1(acq.,corr.) = 1981.446667, 1999.023856
MFC2(acq.,corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS(acq.,std) = 0.500000, 0.000000

```

Conteggio dei campioni disponibili  
concentrazioni (zero incluso) = 6  
acquisizioni totali (zero incluso) = 21

Valori medi, STD per ogni concentrazione

```

conc. = 0
MFC1(acq.) = 1981.660000, 0.187513
MFC1(corr.) = 1999.238588, 0.188742
MFC2(acq.) = 0.000000, 0.000000
MFC2(corr.) = 0.000000, 0.000000
AMS = 1.272886, 1.893177
conc. = 1
MFC1(acq.) = 1823.588889, 0.055486
MFC1(corr.) = 1840.131564, 0.055850
MFC2(acq.) = 156.680000, 0.000000
MFC2(corr.) = 159.622247, 0.000000
AMS = 99.683333, 1.350077
conc. = 2
MFC1(acq.) = 1665.200000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1680.704680, 0.000000
MFC2(acq.) = 316.920222, 0.000385
MFC2(corr.) = 319.899556, 0.000385
AMS = 201.377778, 1.302944
conc. = 3
MFC1(acq.) = 1347.100000, 0.000000
MFC1(corr.) = 1360.520025, 0.000000
MFC2(acq.) = 636.480000, 0.000000
MFC2(corr.) = 639.533295, 0.000000
AMS = 401.183333, 3.849150

```

conc. = 4

MFC1(acq.) = 1030.610000, 0.011547  
MFC1(corr.) = 1041.955920, 0.011623  
MFC2(acq.) = 955.360889, 0.067742  
MFC2(corr.) = 958.487988, 0.067758  
AMS = 601.005556, 2.544719

conc. = 5

MFC1(acq.) = 714.507778, 0.034048  
MFC1(corr.) = 723.782135, 0.034271  
MFC2(acq.) = 1275.080000, 0.000000  
MFC2(corr.) = 1278.281097, 0.000000  
AMS = 799.287500, 2.549060

(Incertezza)<sup>2</sup> portata media

MFC1,MFC2 = 87.395647, 1.898326  
MFC1,MFC2 = 73.508197, 3.553462  
MFC1,MFC2 = 49.594118, 10.881205  
MFC1,MFC2 = 31.070525, 23.540455  
MFC1,MFC2 = 17.816051, 41.595451

Rapporto di diluizione e sua incertezza

Rd,Id = 0.000000, 0.000000  
Rd,Id = 0.079821, 0.000736  
Rd,Id = 0.159901, 0.001047  
Rd,Id = 0.319758, 0.001589  
Rd,Id = 0.479138, 0.001838  
Rd,Id = 0.638482, 0.001780

Concentrazioni di riferimento Yi e valori di risposta AMS Xi

Y0,X0 rip.1 = 0.000000, 0.500000  
Y0,X0 rip.2 = 0.000000, 0.500000  
Y0,X0 rip.3 = 0.000000, 0.500000  
Y0,X0 rip.4 = 0.000000, 5.137317  
Y0,X0 rip.5 = 0.000000, 0.500000  
Y0,X0 rip.6 = 0.000000, 0.500000  
Y1,X1 rip.1 = 100.012573, 98.125000  
Y1,X1 rip.2 = 100.016348, 100.425000  
Y1,X1 rip.3 = 100.018026, 100.500000  
Y2,X2 rip.1 = 200.356774, 199.875000  
Y2,X2 rip.2 = 200.356424, 202.191667  
Y2,X2 rip.3 = 200.356424, 202.066667  
Y3,X3 rip.1 = 400.656928, 396.862500  
Y3,X3 rip.2 = 400.656928, 402.441667  
Y3,X3 rip.3 = 400.656928, 404.245833  
Y4,X4 rip.1 = 600.368207, 598.070833  
Y4,X4 rip.2 = 600.374249, 602.600000  
Y4,X4 rip.3 = 600.335959, 602.345833  
Y5,X5 rip.1 = 800.002155, 796.345833  
Y5,X5 rip.2 = 800.027628, 800.670833  
Y5,X5 rip.3 = 800.023606, 800.845833

Concentrazioni medie di riferimento e incertezza (%)

C, Ic = 0.000000, 0.000000  
C, Ic = 100.015649, 1.226987  
C, Ic = 200.356541, 1.041550  
C, Ic = 400.656928, 0.950360  
C, Ic = 600.359472, 0.896247  
C, Ic = 800.017796, 0.856632

Regressione lineare

coefficiente a = 300.726182  
Yz = 300.200912  
SUM [(Xi-a)(Yi-Yz)] = 1738109.482268  
SUM [(Yi-Yz)<sup>2</sup>] = 1740863.109679  
B = 0.998418  
A = 1.000115


Valori medi risposta AMS, incertezza

Xc medio, incertezza = 1.272886, 1.986738  
Xc medio, incertezza = 99.683333, 3.354048  
Xc medio, incertezza = 201.377778, 3.236953  
Xc medio, incertezza = 401.183333, 9.562590  
Xc medio, incertezza = 601.005556, 6.321943  
Xc medio, incertezza = 799.287500, 6.332728

Residui delle concentrazioni medie

Limite superiore del campo di misura Cu = 1000.000000  
dc, dc,rel = 0.272771, 0.027277  
dc, dc,rel = -1.174230, -0.117423  
dc, dc,rel = 0.338038, 0.033804  
dc, dc,rel = 0.160033, 0.016003  
dc, dc,rel = 0.595593, 0.059559  
dc, dc,rel = -0.464975, -0.046498

Fine.

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2				dal		20/09/2021		al		24/09/2021	
	Impianto:				SP				UNI EN 14790:2017			
<b>Riferimenti e requisiti di misurazione</b>												
Centrale: <b>SP</b> Gruppo: <b>3</b>												
Combustibile: Carbone												
Parametro: <b>H2O</b>												
Valore limite di Emissione (ELV) 25 %												
% O <sub>2</sub> di riferimento 6												
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) UNI EN 14790:2017												
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM Secco Unità di misura SRM % v/v												
Sistema Automatico di Misurazione (AMS) LDS 6 Siemens <b>N1D7101498</b>												
Principio di misura dell'AMS Laser												
unità di misura AMS acquisito per le prove % v/v Scala 0 30 % v/v												
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito Concentrazione												
Condizioni di misura dell'AMS Secco												
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0												
<b>Taratura dell'AMS</b>												
$y_{s,max} - y_{s,min} =$ <b>0,78</b> 15% ELV = <b>3,75</b> $y_{s,min} =$ 9,85 $p(\%) \times ELV$ <b>7,5</b>												
$(y_{s,max} - y_{s,min}) < \%pELV$ e $y_{s,min} \geq 15\%ELV$ $a = -b \cdot Z$ $b = y_{medio}/(x_{medio} - Z)$ <b>Procedimento B</b>												
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$ $a =$ <b>0,00</b> $b =$ <b>0,93</b>												
Intervallo di taratura valido (%): <b>0,00</b> - <b>n.a</b> (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% ELV)												
<b>Verifica di variabilità della misura normalizzata</b>												
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV <b>30</b> % Risultato: <b>I'AMS supera la prova (sD&lt; so*Kv)</b>												
Numero di misure: <b>17</b> Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$ <b>3,83</b>												
Fattore di copertura Kv previsto: 0,9791 Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv =$ <b>3,75</b> Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (D_j - \bar{D})^2}$ <b>0,45</b>												
Modello 16SGQMO177-02 <span style="float: right;">Pag. 1 di 3</span>												

<


**Impianto:**

SP

UNI EN 14790:2017


numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità		
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + b x_i$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento			
				$(y_i - y_{med})$	$(x_i - x_{med})$	$(y_i - y_{med})^*$ $(x_i - x_{med})$	$(x_i - x_{med})^2$					
										$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$
										% v/v	%	% v/v
1	10,60	10,60	12,07	0,28	0,95	0,27	0,90	11,19	11,19	-0,59	-0,59	0,35
2	10,58	10,58	12,39	0,26	1,27	0,33	1,60	11,49	11,49	-0,91	-0,91	0,83
3	10,27	10,27	10,72	-0,04	-0,40	0,02	0,16	9,95	9,95	0,32	0,32	0,11
4	10,14	10,14	10,67	-0,17	-0,45	0,08	0,21	9,90	9,90	0,25	0,25	0,06
5	10,35	10,35	11,37	0,03	0,25	0,01	0,06	10,54	10,54	-0,19	-0,19	0,04
6	10,42	10,42	11,41	0,11	0,29	0,03	0,09	10,59	10,59	-0,16	-0,16	0,03
7	10,52	10,52	10,64	0,20	-0,48	-0,10	0,23	9,87	9,87	0,65	0,65	0,42
8	10,63	10,63	12,37	0,32	1,25	0,40	1,56	11,48	11,48	-0,84	-0,84	0,71
9	10,51	10,51	10,70	0,20	-0,42	-0,08	0,18	9,93	9,93	0,59	0,59	0,34
10	9,85	9,85	10,86	-0,46	-0,26	0,12	0,07	10,07	10,07	-0,22	-0,22	0,05
11	10,13	10,13	10,81	-0,19	-0,31	0,06	0,10	10,03	10,03	0,10	0,10	0,01
12	10,28	10,28	10,73	-0,04	-0,39	0,01	0,15	9,95	9,95	0,32	0,32	0,10
13	10,42	10,42	11,08	0,11	-0,04	0,00	0,00	10,27	10,27	0,15	0,15	0,02
14	10,38	10,38	11,16	0,07	0,04	0,00	0,00	10,35	10,35	0,03	0,03	0,00
15	10,38	10,38	11,01	0,06	-0,11	-0,01	0,01	10,22	10,22	0,16	0,16	0,03
16	9,92	9,92	10,49	-0,39	-0,63	0,25	0,40	9,73	9,73	0,19	0,19	0,04
17	9,97	9,97	10,58	-0,34	-0,54	0,18	0,29	9,82	9,82	0,16	0,16	0,03
18												
19												
20												
MC 1												
MC 2												
somma	175,37		189,04			1,57	6,01	175,37		0,00		3,17
media	10,32		11,12			0,09	0,35	10,32		0,00		

**Note:**

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2		dal		20/09/2021		al		24/09/2021	
	Impianto:		SP		UNI EN 14789:2017					
<b>Riferimenti e requisiti di misurazione</b>										
Centrale:		SP		Gruppo:		3				
Combustibile:		Carbone								
Parametro:		O2								
Valore limite di Emissione (ELV)		25		%						
% O <sub>2</sub> di riferimento		6								
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)		UNI EN 14789:2017								
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM		Secco		Unità di misura SRM		% v/v				
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)		Oxymat 6 E Siemens		N1-C4-157						
Principio di misura dell'AMS		Paramagnetismo								
unità di misura AMS acquisito per le prove		% v/v		Scala		0		25		% v/v
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito		Concentrazione								
Condizioni di misura dell'AMS		Secco								
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)		0								
<b>Taratura dell'AMS</b>										
Y <sub>s,max</sub> -Y <sub>s,min</sub> =		0,71		15% ELV =		3,75		ys,min =		9,07
								p(%) x ELV		2,5
		(ysmax-ysmin) < %pELV e ysmin >= 15%ELV a= -b*Z b= yimedio/(ximedio -Z) Procedimento B								
Funzione di taratura risultante y = a + b x				a =		0,00		b =		1,00
Intervallo di taratura valido (%): 0,00 - n.a (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O2, estesi del 10% o estesi fino al 20% ELV)										
<b>Verifica di variabilità della misura normalizzata</b>										
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV		10		%		Risultato:		I'AMS supera la prova (sD< so*Kv)		
Numero di misure:		19		Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:		σ <sub>o</sub> =p*ELV/1,96		1,28		
Fattore di copertura Kv previsto:		0,9814		Scarto tipo ammesso σ <sub>o</sub> *Kv =		1,25		Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità		$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0,03
Modello 16SGQMO177-02 Pag. 1 di 3										






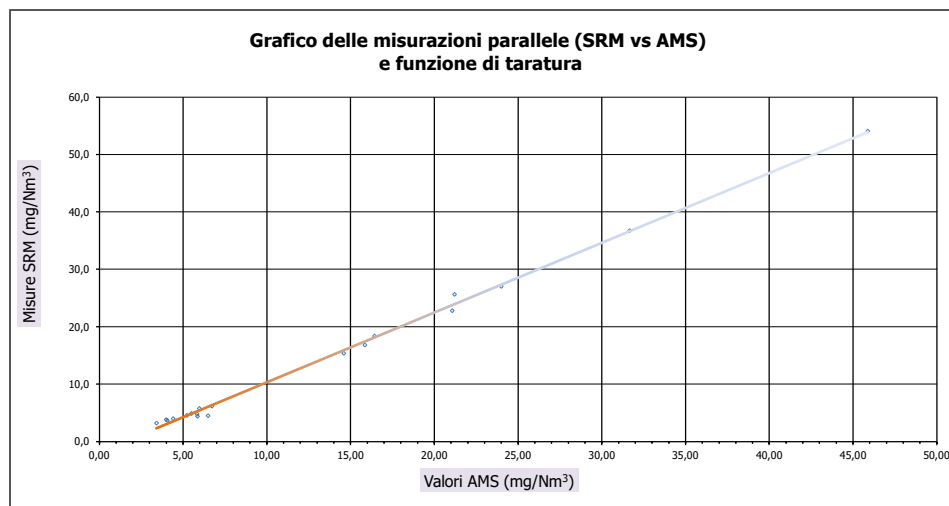
	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2				dal	20/09/2021	al	24/09/2021
	Impianto:		SP		UNI EN 14789:2017			

**Calcolo della funzione di taratura e prova di variabilità**

numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità		
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'OZ di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + b x_i$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'OZ di riferimento	Differenza $D_i$	Differenza $(D_i - D_{i\text{med}})$	$(\text{Differenza})^2$
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$(y - y_{i\text{med}})$	$(x - x_{i\text{med}})$	$(y - y_{i\text{med}}) \cdot$ $(x - x_{i\text{med}})$	$(x - x_{i\text{med}})^2$	$y_i$	$y_{i,s}$	$y_{i,s} - y_{i\text{med}}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	% v/v	%	% v/v					% v/v	%	%	%	% <sup>2</sup>
1	9,56	9,56	9,64	0,16	0,21	0,03	0,04	9,60	9,60	-0,04	-0,04	0,00
2	9,60	9,60	9,62	0,20	0,19	0,04	0,04	9,58	9,58	0,02	0,02	0,00
3	9,51	9,51	9,55	0,11	0,12	0,01	0,01	9,51	9,51	0,00	0,00	0,00
4	9,49	9,49	9,53	0,09	0,10	0,01	0,01	9,49	9,49	0,00	0,00	0,00
5	9,21	9,21	9,23	-0,19	-0,20	0,04	0,04	9,20	9,20	0,01	0,01	0,00
6	9,07	9,07	9,16	-0,33	-0,27	0,09	0,07	9,13	9,13	-0,06	-0,06	0,00
7	9,20	9,20	9,26	-0,20	-0,17	0,03	0,03	9,23	9,23	-0,03	-0,03	0,00
8	9,48	9,48	9,54	0,08	0,11	0,01	0,01	9,50	9,50	-0,02	-0,02	0,00
9	9,46	9,46	9,45	0,06	0,02	0,00	0,00	9,41	9,41	0,05	0,05	0,00
10	9,78	9,78	9,80	0,38	0,37	0,14	0,13	9,76	9,76	0,02	0,02	0,00
11	9,27	9,27	9,26	-0,13	-0,17	0,02	0,03	9,23	9,23	0,04	0,04	0,00
12	9,53	9,53	9,53	0,13	0,10	0,01	0,01	9,49	9,49	0,04	0,04	0,00
13	9,41	9,41	9,50	0,01	0,07	0,00	0,00	9,46	9,46	-0,05	-0,05	0,00
14	9,26	9,26	9,33	-0,14	-0,10	0,01	0,01	9,30	9,30	-0,04	-0,04	0,00
15	9,36	9,36	9,41	-0,04	-0,02	0,00	0,00	9,37	9,37	-0,01	-0,01	0,00
16	9,23	9,23	9,26	-0,17	-0,17	0,03	0,03	9,23	9,23	0,00	0,00	0,00
17	9,36	9,36	9,36	-0,04	-0,07	0,00	0,01	9,33	9,33	0,03	0,03	0,00
18	9,46	9,46	9,47	0,06	0,04	0,00	0,00	9,43	9,43	0,03	0,03	0,00
19	9,31	9,31	9,32	-0,09	-0,11	0,01	0,01	9,29	9,29	0,02	0,02	0,00
20												
MC 1												
MC 2												
somma	178,55		179,22			0,50	0,50	178,55		0,00		0,02
media	9,40		9,43			0,03	0,03	9,40		0,00		


	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2		dal		20/09/2021	al		24/09/2021
	Impianto:		SP		UNI EN 15058:2017			
<b>Riferimenti e requisiti di misurazione</b>								
Centrale: <b>SP</b> Gruppo: <b>3</b>								
Combustibile: Carbone								
Parametro: <b>CO</b>								
Valore limite di Emissione (ELV) 150 mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento								
% O <sub>2</sub> di riferimento 6								
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) UNI EN 15058:2017								
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM Secco Unità di misura SRM mg/Nm3								
Sistema Automatico di Misurazione (AMS) Ultramat 6 Siemens <b>N1-D7-027</b>								
Principio di misura dell'AMS NDIR								
unità di misura AMS acquisito per le prove mg/Nm3 Scala 0 375 mg/Nm3								
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito Concentrazione								
Condizioni di misura dell'AMS Secco								
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0								
<b>Taratura dell'AMS</b>								
$Y_{s,max} - Y_{s,min} = 66,36$ 15% ELV = <b>22,5</b> $y_{s,min} = 4,04$ $p(\%) \times ELV$ <b>15</b>								
$(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \%pELV$ $a = y_{imedio} - b \times x_{imedio}$ $b = S((x_i - x_{imedio}) \times (y_i - y_{imedio})) / S(x_i - x_{imedio})^2$ Procedimento A								
Funzione di taratura risultante $y = a + b \times x$ $a = -1,82$ $b = 1,22$								
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ): <b>0,00</b> - <b>77,62</b> (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% ELV)								
<b>Verifica di variabilità della misura normalizzata</b>								
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV <b>10</b> % Risultato: <b>I'AMS supera la prova (sD&lt; so*Kv)</b>								
Numero di misure: <b>19</b> Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \times ELV / 1,96$ <b>7,65</b>								
Fattore di copertura Kv previsto: 0,9814 Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \times Kv =$ <b>7,51</b> Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_0 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Q_i - \bar{D})^2}$ <b>0,95</b>								
Modello 16SGQMO177-02 Pag. 1 di 4								

Parametro: CO



Il grafico riporta i punti delle misure parallele AMS-SRM, e la retta di taratura che correla i valori AMS con quelli AMS tarati.  
La validità della retta di taratura si estende fino a mg/Nmc 77,62

Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM
		Inizio	Fine	mg/Nm3	mg/Nm3
$i$	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$
1	20-set-21	11:00	12:00	4,06	3,69
2	20-set-21	13:00	14:00	3,40	3,23
3	20-set-21	14:00	15:00	3,98	3,85
4	21-set-21	9:00	10:00	6,48	4,51
5	21-set-21	11:00	12:00	5,84	4,38
6	21-set-21	15:00	16:00	5,83	4,80
7	22-set-21	23:00	0:00	15,85	16,85
8	22-set-21	6:00	7:00	14,59	15,36
9	22-set-21	9:00	10:00	5,21	4,56
10	22-set-21	11:00	12:00	4,40	4,01
11	22-set-21	13:00	14:00	45,86	54,06
12	22-set-21	15:00	16:00	31,64	36,74
13	22-set-21	16:00	17:00	16,41	18,38
14	23-set-21	23:00	0:00	23,98	27,01
15	23-set-21	6:00	7:00	21,07	22,80
16	23-set-21	9:00	10:00	5,49	4,88
17	23-set-21	11:00	12:00	5,96	5,80
18	23-set-21	13:00	14:00	21,19	25,66
19	24-set-21	7:00	8:00	6,70	6,16
20					
MC 1					
MC 2					

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2								dal	20/09/2021	al	24/09/2021
	Impianto:						SP		UNI EN 15058:2017			

Calcolo dei fattori di normalizzazione


N°	Data	Orario		H <sub>2</sub> O tal quale	O <sub>2</sub> (dry) tal quale	Carico	Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto AMS (da applicare alla miglior stima dei valori veri y <sup>i</sup> )			Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM		
		Inizio	Fine	%	%	Mw	H <sub>2</sub> O tarato	O <sub>2</sub> (dry) tarato	Fatt.Norm. AMS	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub> (dry)	Fatt.Norm. SRM
prova							%	%		%	%	
1	20-set-21	11:00	12:00		9,47	360		9,47	1,30		9,12	1,26
2	20-set-21	13:00	14:00		9,38	360		9,38	1,29		9,02	1,25
3	20-set-21	14:00	15:00		9,45	360		9,45	1,30		9,08	1,26
4	21-set-21	9:00	10:00		9,61	360		9,61	1,32		9,54	1,31
5	21-set-21	11:00	12:00		9,67	360		9,67	1,32		9,64	1,32
6	21-set-21	15:00	16:00		9,54	360		9,54	1,31		9,50	1,30
7	22-set-21	23:00	0:00		9,14	360		9,14	1,26		9,12	1,26
8	22-set-21	6:00	7:00		9,30	360		9,30	1,28		9,30	1,28
9	22-set-21	9:00	10:00		9,16	360		9,16	1,27		9,07	1,26
10	22-set-21	11:00	12:00		9,26	360		9,26	1,28		9,20	1,27
11	22-set-21	13:00	14:00		9,54	360		9,54	1,31		9,48	1,30
12	22-set-21	15:00	16:00		9,45	360		9,45	1,30		9,46	1,30
13	22-set-21	16:00	17:00		9,56	360		9,56	1,31		9,55	1,31
14	23-set-21	23:00	0:00		9,28	360		9,28	1,28		9,27	1,28
15	23-set-21	6:00	7:00		9,26	360		9,26	1,28		9,27	1,28
16	23-set-21	9:00	10:00		9,50	360		9,50	1,30		9,41	1,29
17	23-set-21	11:00	12:00		9,33	360		9,33	1,29		9,26	1,28
18	23-set-21	13:00	14:00		9,41	360		9,41	1,29		9,36	1,29
19	24-set-21	7:00	8:00		9,32	360		9,32	1,28		9,31	1,28
20												
		QAL2	a		0,00		normalizzazione solo per O2 di riferimento			normalizzazione solo per O2 di riferimento		
		aux	b		1,00							


Modello 16SGQMO177-02

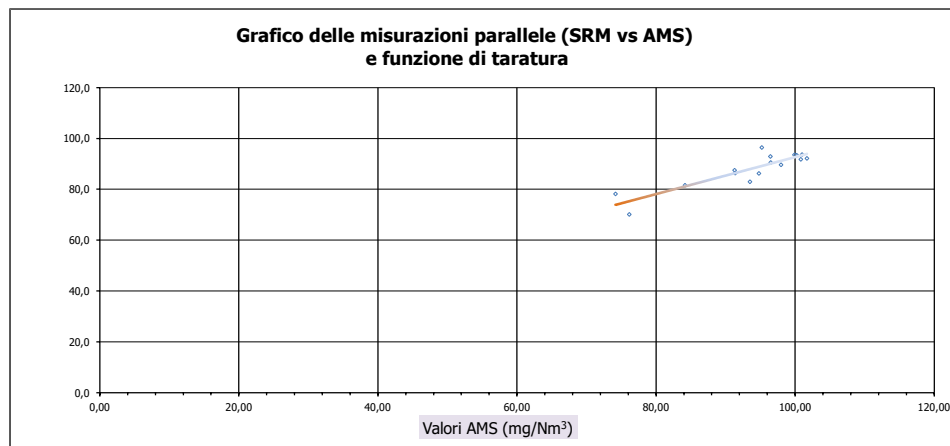
Pag. 3 di 4

numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità					
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'OZ di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + b \cdot x_i$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'OZ di riferimento	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) ²			
				$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$(y - \bar{y}_{med})$						$(x - \bar{x}_{med})$	$(y - \bar{y}_{med})^*$ $(x - \bar{x}_{med})$	$(x - \bar{x}_{med})^2$
				mg/Nm3	mg/Nm3 @ O2 ref	mg/Nm3									
1	3,69	4,66	4,06	-10,35	-8,99	93,05	80,81	3,11	4,05	0,61	0,67	0,45			
2	3,23	4,04	3,40	-10,81	-9,65	104,34	93,11	2,31	2,98	1,05	1,12	1,25			
3	3,85	4,84	3,98	-10,19	-9,07	92,40	82,26	3,02	3,92	0,93	0,99	0,98			
4	4,51	5,91	6,48	-9,53	-6,57	62,58	43,16	6,05	7,97	-2,07	-2,00	4,01			
5	4,38	5,78	5,84	-9,66	-7,21	69,67	51,98	5,28	6,99	-1,21	-1,14	1,31			
6	4,80	6,26	5,83	-9,24	-7,22	66,69	52,12	5,26	6,89	-0,63	-0,57	0,32			
7	16,85	21,28	15,85	2,81	2,80	7,87	7,84	17,44	22,06	-0,78	-0,72	0,52			
8	15,36	19,70	14,59	1,32	1,54	2,04	2,37	15,91	20,40	-0,70	-0,64	0,41			
9	4,56	5,74	5,21	-9,48	-7,84	74,28	61,46	4,51	5,71	0,02	0,09	0,01			
10	4,01	5,10	4,40	-10,03	-8,65	86,72	74,81	3,53	4,51	0,60	0,66	0,43			
11	54,06	70,39	45,86	40,02	32,81	1313,22	1076,53	53,91	70,57	-0,17	-0,11	0,01			
12	36,74	47,75	31,64	22,70	18,59	421,99	345,61	36,63	47,57	0,18	0,24	0,06			
13	18,38	24,07	16,41	4,34	3,36	14,57	11,29	18,12	23,76	0,31	0,37	0,14			
14	27,01	34,54	23,98	12,97	10,93	141,82	119,48	27,32	34,97	-0,43	-0,36	0,13			
15	22,80	29,16	21,07	8,76	8,02	70,27	64,33	23,79	30,39	-1,23	-1,17	1,37			
16	4,88	6,31	5,49	-9,16	-7,56	69,27	57,15	4,85	6,33	-0,02	0,05	0,00			
17	5,80	7,41	5,96	-8,24	-7,09	58,40	50,26	5,42	6,97	0,44	0,51	0,26			
18	25,66	33,07	21,19	11,62	8,14	94,63	66,27	23,93	30,97	2,10	2,16	4,67			
19	6,16	7,91	6,70	-7,88	-6,35	50,01	40,32	6,32	8,12	-0,21	-0,15	0,02			
20															
MC 1															
MC 2															
somma	266,73		247,94			2893,83	2381,15	266,73		-1,22		16,36			
media	14,04		13,05			152,31	125,32	14,04		-0,06					

Modello 16SGQMO177-02

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2		dal		20/09/2021		al		24/09/2021	
	Impianto:		SP		UNI EN 14791:2017					
<b>Riferimenti e requisiti di misurazione</b>										
Centrale:		SP		Gruppo:		3				
Combustibile:		Carbone								
Parametro:		SO2								
Valore limite di Emissione (ELV)		140		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento						
% O <sub>2</sub> di riferimento		6								
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)		UNI EN 14791:2017								
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM		Secco		Unità di misura SRM mg/Nm3						
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)		Ultramat 6 Siemens		N1-D8-600						
Principio di misura dell'AMS		NDIR								
unità di misura AMS acquisito per le prove		mg/Nm3		Scala		0		450		mg/Nm3
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito		Concentrazione								
Condizioni di misura dell'AMS		Secco								
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)		0								
<b>Taratura dell'AMS</b>										
Y <sub>s,max</sub> -Y <sub>s,min</sub> =		31,88		15% ELV =		21		ys,min =		91,84
								p(%) x ELV		28
$(ys_{max}-ys_{min}) \geq \%pELV$ $a=y_{medio}-b*x_{medio}$ $b=S((xi-x_{medio})*(yi-y_{medio}))/S(xi-x_{medio})^2$ Procedimento A										
Funzione di taratura risultante		y = a + b x		a =		20,24		b =		0,73
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):		0,00		-		129,76		(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% ELV)		
<b>Verifica di variabilità della misura normalizzata</b>										
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV		20		%		Risultato:		I'AMS supera la prova (sD< so*Kv)		
Numero di misure:		16		Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:		σ <sub>o</sub> =p*ELV/1,96		14,29		
Fattore di copertura Kv previsto:		0,9777		Scarto tipo ammesso σ <sub>o</sub> *Kv =		13,97		Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità		$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 5,48
Modello 16SGQMO177-02 Pag. 1 di 4										


	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2		dal	20/09/2021	al	24/09/2021
	Impianto:	SP	UNI EN 14791:2017			

Parametro: SO<sub>2</sub>

Il grafico riporta i punti delle misure parallele AMS-SRM, e la retta di taratura che correla i valori AMS con quelli AMS tarati. La validità della retta di taratura si estende fino a mg/Nmc 129,76

Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM
		Inizio	Fine	mg/Nm3	mg/Nm3
$i$	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	$x_i$	$y_i$
1	17-set-21	14:10	15:00	91,27	87,52
2	17-set-21	15:15	16:05	91,38	86,45
3	17-set-21	16:12	17:02	76,13	70,17
4	18-set-21	8:30	9:20	84,14	81,68
5	18-set-21	9:27	10:17	95,20	96,43
6	18-set-21	10:20	11:10	96,48	90,56
7	18-set-21	11:20	13:20	96,44	92,99
8	18-set-21	13:40	14:30	99,89	93,58
9	18-set-21	14:35	15:25	93,48	83,07
10	19-set-21	8:15	9:05	100,21	93,48
11	19-set-21	9:13	10:03	97,93	89,65
12	19-set-21	10:10	11:00	100,78	91,78
13	19-set-21	11:05	11:55	101,00	93,78
14	19-set-21	12:00	13:50	94,76	86,32
15	19-set-21	13:55	14:45	101,69	92,23
16	20-set-21	12:30	14:10	74,13	78,26
17					
18					
19					
20					
MC 1					
MC 2					



	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2									dal	20/09/2021	al	24/09/2021
	Impianto:						SP			UNI EN 14791:2017			

Calcolo dei fattori di normalizzazione

N°	Data	Orario		H <sub>2</sub> O tal quale	O <sub>2</sub> (dry) tal quale	Carico	Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto AMS (da applicare alla miglior stima dei valori veri y <sup>i</sup> )			Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM		
		Inizio	Fine	%	%	Mw	H <sub>2</sub> O tarato	O <sub>2</sub> (dry) tarato	Fatt.Norm. AMS	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub> (dry)	Fatt.Norm. SRM
prova							%	%		%	%	
1	17-set-21	14:10	15:00		8,82	360		8,82	1,23		8,82	1,23
2	17-set-21	15:15	16:05		9,16	360		9,16	1,27		9,16	1,27
3	17-set-21	16:12	17:02		9,90	360		9,90	1,35		9,54	1,31
4	18-set-21	8:30	9:20		9,30	360		9,30	1,28		9,08	1,26
5	18-set-21	9:27	10:17		9,12	360		9,12	1,26		8,88	1,24
6	18-set-21	10:20	11:10		8,98	360		8,98	1,25		8,65	1,21
7	18-set-21	11:20	13:20		8,93	360		8,93	1,24		9,73	1,33
8	18-set-21	13:40	14:30		9,05	360		9,05	1,26		8,69	1,22
9	18-set-21	14:35	15:25		9,11	360		9,11	1,26		8,76	1,23
10	19-set-21	8:15	9:05		9,19	360		9,19	1,27		8,97	1,25
11	19-set-21	9:13	10:03		9,09	360		9,09	1,26		8,87	1,24
12	19-set-21	10:10	11:00		9,02	360		9,02	1,25		8,79	1,23
13	19-set-21	11:05	11:55		8,95	360		8,95	1,24		8,66	1,22
14	19-set-21	12:00	13:50		8,90	360		8,90	1,24		8,55	1,21
15	19-set-21	13:55	14:45		9,02	360		9,02	1,25		8,67	1,22
16	20-set-21	12:30	14:10		9,41	360		9,41	1,29		9,05	1,25
17												
18												
19												
20												
		QAL2	a		0,00		normalizzazione solo per O2 di riferimento			normalizzazione solo per O2 di riferimento		
		aux	b		1,00							

Modello 16SGQMO177-02

Pag. 3 di 4

enel

Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2

dal20/09/2021al24/09/2021

Impianto:

SP


UNI EN 14791:2017

Calcolo della funzione di taratura e prova di variabilità


numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità						
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela dei segnali	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura y = a + bxi				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>				
				(Y-Y <sub>med</sub> )	(X-X <sub>med</sub> )	(Y-Y <sub>med</sub> )* (X-X <sub>med</sub> )	(X-X <sub>med</sub> ) <sup>2</sup>									
				y <sub>i</sub>	y <sub>i,s</sub>	x <sub>i</sub>	y <sub>i</sub>						y <sub>i,s</sub>	y <sub>i,s</sub> -y <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> -D̄	(D <sub>i</sub> -D̄) <sup>2</sup>
				mg/Nm3	mg/Nm3 @ O2 ref	mg/Nm3	mg/Nm3						mg/Nm3 @ O2 ref	mg/Nm3 @ O2 ref	mg/Nm3 @ O2 ref	(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> @ O2 ref
1	87,52	107,81	91,27	-0,47	-2,16	1,02	4,67	86,43	106,47	1,35	3,06	9,36				
2	86,45	109,52	91,38	-1,54	-2,05	3,17	4,21	86,51	109,59	-0,07	1,64	2,69				
3	70,17	91,84	76,13	-17,82	-17,30	308,35	299,32	75,45	101,94	-10,10	-8,39	70,37				
4	81,68	102,77	84,14	-6,32	-9,29	58,72	86,35	81,26	104,14	-1,38	0,34	0,11				
5	96,43	119,33	95,20	8,43	1,77	14,88	3,12	89,28	112,75	6,58	8,29	68,77				
6	90,56	109,97	96,48	2,56	3,05	7,82	9,30	90,21	112,57	-2,60	-0,89	0,80				
7	92,99	123,72	96,44	4,99	3,01	15,01	9,04	90,18	112,10	11,63	13,34	177,88				
8	93,58	114,05	99,89	5,58	6,46	36,06	41,73	92,68	116,37	-2,32	-0,61	0,37				
9	83,07	101,82	93,48	-4,93	0,05	-0,26	0,00	88,04	111,03	-9,21	-7,50	56,29				
10	93,48	116,53	100,21	5,49	6,78	37,18	45,92	92,91	117,96	-1,43	0,28	0,08				
11	89,65	110,90	97,93	1,65	4,50	7,42	20,21	91,26	114,95	-4,04	-2,33	5,43				
12	91,78	112,76	100,78	3,78	7,35	27,80	54,01	93,33	116,82	-4,06	-2,35	5,51				
13	93,78	114,01	101,00	5,78	7,57	43,74	57,28	93,49	116,38	-2,37	-0,66	0,43				
14	86,32	104,03	94,76	-1,68	1,32	-2,22	1,76	88,96	110,29	-6,26	-4,55	20,72				
15	92,23	112,18	101,69	4,23	8,26	34,96	68,24	93,99	117,67	-5,49	-3,78	14,29				
16	78,26	98,20	74,13	-9,73	-19,30	187,89	372,57	74,00	95,80	2,40	4,11	16,93				
17																
18																
19																
20																
MC 1																
MC 2																
somma	1407,96		1494,89			781,54	1077,72	1407,96		-27,39		450,03				
media	88,00		93,43			48,85	67,36	88,00		-1,71						

Note:

Pag. 4 di 4

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2		dal		20/09/2021	al		24/09/2021
	Impianto:		SP		UNI EN 14792:2017			
<b>Riferimenti e requisiti di misurazione</b>								
<div>Centrale: SP Gruppo: 3</div> <div>Combustibile: Carbone</div> <div>Parametro: NOx(NO2)</div> <div>Valore limite di Emissione (ELV) 150 mg/Nm<sup>3</sup> @ O<sub>2</sub> di riferimento</div> <div>% O<sub>2</sub> di riferimento 6</div> <div>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) UNI EN 14792:2017</div> <div>Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM Secco Unità di misura SRM mg/Nm3</div> <div>Sistema Automatico di Misurazione (AMS) Ultramat 6 Siemens N1-E4-370</div> <div>Principio di misura dell'AMS NDIR</div> <div>unità di misura AMS acquisito per le prove mg/Nm3 Scala 0 300 mg/Nm3</div> <div>Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito Concentrazione</div> <div>Condizioni di misura dell'AMS Secco</div> <div>Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0</div>								
<b>Taratura dell'AMS</b>								
<div>Y<sub>s,max</sub>-Y<sub>s,min</sub> = 22,44 15% ELV = 22,5 y<sub>s,min</sub> = 97,29 p(%) x ELV 30</div> <div>(ysmax-ysmin) &lt; %pELV e ysmín &gt;= 15%ELV a= -b*Z b= yimedio/(ximedio -Z) Procedimento B</div> <div>Funzione di taratura risultante y = a + b x a = 0,00 b = 0,91</div>								
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ): 0,00 - 130,60 (campo di valori tarati come NOx(NO2), normalizzati, riferiti al 6 % di O2, estesi del 10% o estesi fino al 20% ELV)								
<b>Verifica di variabilità della misura normalizzata</b>								
<div>Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 20 % Risultato: I'AMS supera la prova (sD&lt; so*Kv)</div> <div>Numero di misure: 19 Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: σ<sub>o</sub>=p*ELV/1,96 15,31</div>								
Fattore di copertura Kv previsto: 0,9814		Scarto tipo ammesso σ <sub>o</sub> *Kv = 15,02		Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0,88				
Modello 16SGQMO177-02 Pag. 1 di 4								

<

	Modello per UNI EN 14181:2015 - QAL2								dal	20/09/2021	al	24/09/2021
	Impianto:						SP		UNI EN 14792:2017			

Calcolo dei fattori di normalizzazione

Fattore di conversione da NO a NO21,53

N°	Data	Orario		H2O tal quale	O2 (dry) tal quale	Carico	Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto AMS (da applicare alla miglior stima dei valori veri yi^)			Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM		
		Inizio	Fine	%	%	Mw	H2O tarato	O2 (dry) tarato	Fatt.Norm. AMS	H2O	O2 (dry)	Fatt.Norm. SRM
prova							%	%		%	%	
1	21-set-21	10:00	11:00		9,64	360		9,64	2,02		9,56	2,01
2	21-set-21	11:00	12:00		9,67	360		9,67	2,03		9,64	2,02
3	21-set-21	12:00	13:00		9,62	360		9,62	2,02		9,60	2,01
4	21-set-21	13:00	14:00		9,55	360		9,55	2,00		9,52	2,00
5	21-set-21	14:00	15:00		9,55	360		9,55	2,00		9,51	2,00
6	22-set-21	7:00	8:00		9,23	360		9,23	1,95		9,21	1,95
7	22-set-21	8:00	9:00		9,05	360		9,05	1,92		9,03	1,92
8	22-set-21	10:00	11:00		9,42	360		9,42	1,98		9,33	1,97
9	22-set-21	12:00	13:00		9,56	360		9,56	2,01		9,50	2,00
10	22-set-21	13:00	14:00		9,54	360		9,54	2,00		9,48	1,99
11	23-set-21	7:00	8:00		9,53	360		9,53	2,00		9,53	2,00
12	23-set-21	8:00	9:00		9,48	360		9,48	1,99		9,46	1,99
13	23-set-21	10:00	11:00		9,36	360		9,36	1,97		9,28	1,96
14	23-set-21	13:00	14:00		9,41	360		9,41	1,98		9,36	1,97
15	23-set-21	15:00	16:00		9,26	360		9,26	1,95		9,23	1,95
16	23-set-21	16:00	17:00		9,19	360		9,19	1,94		9,15	1,94
17	24-set-21	5:00	6:00		9,47	360		9,47	1,99		9,46	1,99
18	24-set-21	6:00	7:00		9,42	360		9,42	1,98		9,41	1,98
19	24-set-21	7:00	8:00		9,32	360		9,32	1,96		9,31	1,96
20												
		QAL2	a		0,00		normalizzazione solo per O2 di riferimento			normalizzazione solo per O2 di riferimento		
		aux	b		1,00							

Modello 16SGQMO177-02

Pag. 3 di 4





Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N° 234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 1 di 2  
Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 036 /2020  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2020-02-27

- 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, Cavriglia (AR).

- richiesta  
application 4887187

- in data  
date 2020-01-03

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Miscela gassosa

- costruttore  
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello  
model Miscela tarata per via gravimetrica

- matricola  
serial number P29742\_(DT1917)

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item -

- data delle misure  
date of measurements 2020-01-24 / 2020-01-31

- registro di laboratorio  
laboratory reference 1049

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 Radaielli

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 2 di 2  
Page 2 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 036 /2020  
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
In the following, information is reported about:

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.

This Certificate of Calibration refers to a self-produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.

The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:

Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: 439/2019 emesso da: Centro LAT N°055  
Certificate of 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: APEX1161175	certificato n°:	C1380710.02
Ossido di azoto	matricola: 289193	certificato n°:	C1152610.06
Ossido di azoto	matricola: D562829	certificato n°:	C1336910.10

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.11) e 90CMC014 (rev.2)

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental conditions

Temperatura media rilevata: 21,2 °C ± 0,5 °C

Mean ambient temperature registered:

Risultato ed incertezza estesa di taratura

Result and expanded uncertainty of calibration

Componenti Components	Concentrazione ed incertezza estesa Concentration and expanded uncertainty (mol/mol)	Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%)
Ossido di azoto Nitric oxide	$(159,0 \pm 1,7) \cdot 10^{-6}$	1,1
Gas matrice Balance gas	Azoto Nitrogen	

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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Pagina 1 di 1  
Page 1 of 1

## Informazioni aggiuntive

*Additional informations*

Matricola:	P29742	Registro di laboratorio:	1049
Serial number:		Laboratory reference:	
Lotto:	202001529		
batch number:			
Materiale della bombola:	alluminio		
Cylinder material:			
Materiale della valvola:	acciaio		
Valve material:			
Capacità bombola (litri):	10		
Cylinder capacity (l):			
Contenuto (m <sup>3</sup> ):	1,5		
Total gas volume (m <sup>3</sup> ):			
Tipo di connessione valvola:	UNI 11144 - gruppo	5	
Valve outlet:			
Pressione di riempimento (kPa):	15000		
Filling pressure (kPa):			
Pressione minima di utilizzo (MPa):	1		
Minimum pressure (MPa):			
Il presente certificato è valido fino al:	2022/02/26		
The certificate is valid until:			

## Informazioni aggiuntive sul prodotto

*Additional product information*

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

*The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.*

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato 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 0°C e 33°C.

*The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated 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 0°C and 33°C.*

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi.

*Inteded use: calibration of analytical instrumentations and/or methods validation*

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

*For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.*



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N° 234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 1 di 2  
Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 049 /2020  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2020-03-09

- 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, Cavriglia (AR).

- richiesta  
application 4865555

- in data  
date 2019-12-19

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Miscela gassosa

- costruttore  
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello  
model Miscela tarata per via gravimetrica

- matricola  
serial number P35885\_(D396031)

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item -

- data delle misure  
date of measurements 2020-02-10 / 2020-02-19

- registro di laboratorio  
laboratory reference 1062

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 Radelli



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 2 di 2  
Page 2 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 049 /2020  
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
*In the following, information is reported about:*

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.

*This Certificate of Calibration refers to a self produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.*

*The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.*

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:

*Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:*

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: 439/2019 emesso da: Centro LAT N°055  
*Certificate of 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°:*

Monossido di carbonio	matricola:	D340019	certificato n°:	C1336910.01
Monossido di carbonio	matricola:	5604610	certificato n°:	C1336910.02
Monossido di carbonio	matricola:	D791167	certificato n°:	C1714910.07

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.11) e 90CMC014 (rev.2)

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental conditions*

Temperatura media rilevata: 20,9 °C ± 0,5 °C

*Mean ambient temperature registered:*

**Risultato ed incertezza estesa di taratura**

*Result and expanded uncertainty of calibration*

Componenti Components	Concentrazione ed incertezza estesa Concentration and expanded uncertainty (mol/mol)	Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%)
Monossido di carbonio Carbon monoxide	(99,8 ±1,6) · 10 <sup>-8</sup>	1,6
Gas matrice Balance gas	Azoto Nitrogen	

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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Pagina 1 di 1  
Page 1 of 1

### Informazioni aggiuntive

*Additional informations*

Matricola:	P35885	Registro di laboratorio:	1062
Serial number:		Laboratory reference:	
Lotto:	202001758		
batch number:			
Materiale della bombola:	alluminio		
Cylinder material:			
Materiale della valvola:	ottone		
Valve material:			
Capacità bombola (litri):	10		
Cylinder capacity (l):			
Contenuto (m <sup>3</sup> ):	1,5		
Total gas volume (m <sup>3</sup> ):			
Tipo di connessione valvola:	UNI 11144 - gruppo	5	
Valve outlet:			
Pressione di riempimento (kPa):	15000		
Filling pressure (kPa):			
Pressione minima di utilizzo (MPa):	1		
Minimum pressure (MPa):			
Il presente certificato è valido fino al:	2022/03/09		
The certificate is valid until:			

### Informazioni aggiuntive sul prodotto

*Additional product information*

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

*The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.*

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato 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 0°C e 33°C.

*The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated 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 0°C and 33°C.*

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi.

*Inteded use: calibration of analytical instrumentations and/or methods validation*

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

*For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*



Número  
Number **10657/20**

Página 1 de 4 páginas  
Page 1 of 4 pages

The activities marked with \* are out of the scope of the ENAC accreditation

**S.E. DE CARBUROS METÁLICOS S. A.**  
LABORATORIO DE GASES ESPECIALES  
Carretera C-35-Km.59.2  
08470 Sant Celoni (Barcelona)  
Tel. 93 8673815  
Fax 93 8673248



An **AIR PRODUCTS** Company

## OBJETO

*Item*

GAS MIXTURE

## MARCA

*Mark*

CARBUROS METÁLICOS

## MODELO

*Model*

PR 369314

## IDENTIFICACIÓN

*Identification*

Inspection lot n° : 40007778920      Cylinder n° : GP05HE2

## SOLICITANTE:

*Applicant*

AIR PRODUCTS  
Zoning Industriel de Keumiée, Rue de la Spinette, 37  
B-5140 - Sombreffe (Belgium)

## FECHAS DE CALIBRACIÓN

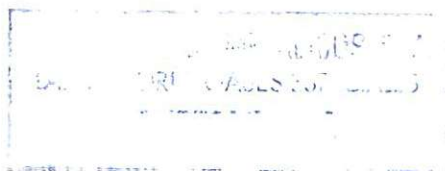
*Date/s of calibration*

04/03/2020

## Signatario/s autorizado/s

*Authorised signatory/ies*

A. Domínguez  
Technical Manager



## Fecha de emisión

*Date of issue*

04/03/2020

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de Internacional Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).



## CERTIFICATE OF CALIBRATION N° 10657/20

Page 2 of 4 pages

The activities marked with \* are out of the scope of the ENAC accreditation

### 1. CALIBRATION PROCESS

The concentration of the calibrated components has been determined by direct comparison against standard mixtures, which are traceable to reference materials, according to the processes that are indicated subsequently:

Components	Calibration process
Oxygen ( O <sub>2</sub> )	MA 508A

### 2. RESULTS

Components	Concentration	Expanded uncertainty	k	V <sub>ef</sub>
Oxygen	24.94 · 10 <sup>-2</sup> (mol/mol)	0.12 · 10 <sup>-2</sup> (mol/mol)	2	>100
Nitrogen	Balance			

1 % = 1 · 10<sup>-2</sup> mol/mol // 1 ppm = 1 · 10<sup>-6</sup> mol/mol // 1 ppb = 1 · 10<sup>-9</sup> mol/mol

The expanded uncertainty of measuring has been obtained multiplying the typical uncertainty by the covering factor k which for a t Student's distribution with V<sub>ef</sub> degrees of freedom equals to a cover probability about 95%. The typical uncertainty of measuring has been determined according to the EA-4/02 document.

The calibration results were only referred to the specified gas mixture, subjected under the conditions and at the time when the analysis were performed.

### 3. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Laboratory temperature during the calibrations has been maintained between 20 °C and 30 °C.

This certificate is issued by S.E. Carbueros Metálicos S.A. in accordance with the conditions of accreditation n° 99/LC10.069 granted by ENAC according to the norm ISO/IEC 17025.

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



An **AIR PRODUCTS** Company

## CERTIFICATE OF CALIBRATION N° 10657/20

Page 4 of 4 pages

The activities marked with \* are out of the scope of the ENAC accreditation

---

### 5. TRACEABILITY

The calibration of this mixture is traceable to organisms signatories of the Mutual Recognition Agreement (MRA) of the International Bureau of Weights and Measure (BIPM).

Cylinder n°: 33943      Certificate VSL n°: C1404310

Cylinder n°: 2015875      Certificate VSL n°: C1145910.18

---

This certificate is issued by S.E. Carbueros Metálicos S.A. in accordance with the conditions of accreditation n° 99/LC10.069 granted by ENAC according to the norm ISO/IEC 17025.

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



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N° 234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 1 di 2  
Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 061 /2020  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2020-03-09

- 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, Cavriglia (AR).

- richiesta  
application 4865555

- in data  
date 2019-12-19

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Miscela gassosa

- costruttore  
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello  
model Miscela tarata per via gravimetrica

- matricola  
serial number P37058\_(D591168)

- data di ricevimento oggetto -  
date of receipt of item

- data delle misure  
date of measurements 2020-02-14 / 2020-03-02

- registro di laboratorio  
laboratory reference 1074

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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 2 di 2  
Page 2 of 2

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 061 /2020**  
*Certificate of Calibration*

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
*In the following, information is reported about:*

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.

*This Certificate of Calibration refers to a self produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.*

*The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.*

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:

*Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:*

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: 439/2019 emesso da: Centro LAT N°055  
*Certificate of 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°:*

Monossido di carbonio	matricola:	D685176	certificato n°:	C1600110.02
Monossido di carbonio	matricola:	D684942	certificato n°:	C1600110.03
Monossido di carbonio	matricola:	D684940	certificato n°:	C1600110.04

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.11) e 90CMC014 (rev.2)

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental conditions*

Temperatura media rilevata: 20,9 °C ± 0,5 °C

*Mean ambient temperature registered:*

**Risultato ed incertezza estesa di taratura**

*Result and expanded uncertainty of calibration*

Componenti Components	Concentrazione ed incertezza estesa Concentration and expanded uncertainty (mol/mol)	Incetenza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%)
<b>Monossido di carbonio</b> Carbon monoxide	<b>(1002,4 ±8,1) ·10<sup>-6</sup></b>	<b>0,81</b>
Gas matrice Balance gas	<b>Azoto</b> Nitrogen	

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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Pagina 1 di 1  
Page 1 of 1

## Informazioni aggiuntive

*Additional informations*

Matricola:	P37058	Registro di laboratorio:	1074
Serial number:		Laboratory reference:	
Lotto:	202001767		
batch number:			
Materiale della bombola:	alluminio		
Cylinder material:			
Materiale della valvola:	ottone		
Valve material:			
Capacità bombola (litri):	10		
Cylinder capacity (l):			
Contenuto (m <sup>3</sup> )	1,5		
Total gas volume (m <sup>3</sup> ):			
Tipo di connessione valvola:	UNI 11144 - gruppo	5	
Valve outlet:			
Pressione di riempimento (kPa):	15000		
Filling pressure (kPa):			
Pressione minima di utilizzo (MPa):	1		
Minimum pressure (MPa):			
Il presente certificato è valido fino al:	2022/03/09		
The certificate is valid until:			

## Informazioni aggiuntive sul prodotto

*Additional product information*

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

*The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.*

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato 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 0°C e 33°C.

*The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated 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 0°C and 33°C.*

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi

*Inteded use: calibration of analytical instrumentations and/or methods validation*

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

*For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.*



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 1 di 2  
Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 076 /2021  
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2021-05-05
- cliente customer	ENEL GLOBAL THERMAL GENERATION SRL Viale Regina Margherita, 137 00198 - Roma
- destinatario receiver	C.LE TERMOELETTICA SANTA BARBARA Via delle Miniere, 6 52022 - Cavriglia (Ar)
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Miscela gassosa
- costruttore manufacturer	SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno
- modello model	Miscela tarata per via gravimetrica
- matricola serial number	P40061_(D934803)
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	
- data delle misure date of measurements	2021-04-09 / 2021-04-15
- registro di laboratorio laboratory reference	1261

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.*

*F. Reddi*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

Pierluigi Radiaelli



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 2 di 2  
Page 2 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 076 /2021  
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

*In the following, information is reported about:*

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.

*This Certificate of Calibration refers to a self produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.*

*The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.*

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:

*Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:*

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: 278/2020 emesso da: Centro LAT N°055

*Certificate of 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:	0184 F	certificato n°:	C1857110.01
Ossido di azoto	matricola:	D563068	certificato n°:	C1336910.11
Ossido di azoto	matricola:	D562868	certificato n°:	C1336910.12

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.11) e 90CMC014 (rev.3)

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental conditions*

Temperatura media rilevata: 20,6 °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> (%)
<b>Ossido di azoto</b> <i>Nitric oxide</i>	<b>(498,3 ±5,5) ·10<sup>-6</sup></b>	<b>1,1</b>
Gas matrice <i>Balance gas</i>	<b>Azoto</b> <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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Pagina 1 di 1

Page 1 of 1

## Informazioni aggiuntive

*Additional informations*

Matricola:	P40061	Registro di laboratorio:	1261
Serial number:		Laboratory reference:	
Lotto:	202103474		
batch number:			
Materiale della bombola:	alluminio		
Cylinder material:			
Materiale della valvola:	acciaio		
Valve material:			
Capacità bombola (litri):	10		
Cylinder capacity (l):			
Contenuto (m <sup>3</sup> )	1,5		
Total gas volume (m <sup>3</sup> ):			
Tipo di connessione valvola:	UNI 11144 - gruppo	5	
Valve outlet:			
Pressione di riempimento (kPa):	15000		
Filling pressure (kPa):			
Pressione minima di utilizzo (MPa):	1		
Minimum pressure (MPa):			
Il presente certificato è valido fino al:	2023/05/05		
The certificate is valid until:			

## Informazioni aggiuntive sul prodotto

*Additional product information*

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

*The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.*

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato 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 0°C e 33°C.

*The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated 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 0°C and 33°C.*

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi.

*Inteded use: calibration of analytical instrumentations and/or methods validation*

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

*For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.*



Via Senatore  
Simonetta, 27  
20867 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 1 di 2

Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 070 /2021  
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2021-05-05
- cliente customer	ENEL GLOBAL THERMAL GENERATION SRL Viale Regina Margherita, 137 00198 - Roma
- destinatario receiver	C.LE TERMOELETTRICA SANTA BARBARA Via delle Miniere, 6 52022 - Cavriglia (Ar)
- Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Miscela gassosa
- costruttore manufacturer	SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno
- modello model	Miscela tarata per via gravimetrica
- matricola serial number	P40082_(D934824)
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	-
- data delle misure date of measurements	2021-04-08 / 2021-04-23
- registro di laboratorio laboratory reference	1255

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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

*F. Redolati*

Pierluigi Radaelli

*Pierluigi Radaelli*



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

Centro di Taratura LAT N°234  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 234

Pagina 2 di 2  
Page 2 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 070 /2021  
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

*In the following, information is reported about:*

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.

*This Certificate of Calibration refers to a self produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.*

*The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.*

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:

*Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:*

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°:

278/2020

emesso da: Centro LAT N°055

*Certificate of 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:	D648680	certificato n°:	C1496110.02
Anidride solforosa	matricola:	D648713	certificato n°:	C1496110.01
Anidride solforosa	matricola:	D247573	certificato n°:	C1558610

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.11) e 90CMC014 (rev.3)

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental conditions*

Temperatura media rilevata:

20,6 °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)	Incertezza estesa relativa <i>Expanded relative uncertainty</i> (%)
Anidride solforosa <i>Sulfur dioxide</i>	(200,5 ±2,4) ·10 <sup>-6</sup>	1,2
Gas matrice <i>Balance gas</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](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.grupposapio.it](http://www.grupposapio.it)

Pagina 1 di 1  
Page 1 of 1

## Informazioni aggiuntive

*Additional informations*

Matricola: <i>Serial number:</i>	P40082	Registro di laboratorio: <i>Laboratory reference:</i>	1255
Lotto: <i>batch number:</i>	202103468		
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 <sup>3</sup> ): <i>Total gas volume (m<sup>3</sup>):</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>	1		
Il presente certificato è valido fino al: <i>The certificate is valid until:</i>	2023/05/05		

## Informazioni aggiuntive sul prodotto

*Additional product information*

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

*The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.*

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato 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 0°C e 33°C.

*The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated 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 0°C and 33°C.*

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi.

*Inteded use: calibration of analytical instrumentations and/or methods validation*

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

*For the use of the products use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.*